



STUDENTUPPSATSER nr 85 • 2006
STUDENTS' REPORTS
Skogsteknologi
Forest Technology

Kvalitet på vägdata

- inventering av skogsbilvägars standard
samt jämförelser med lokal bedömning och SNVDB

Quality of road data

- *an inventory of forest road standards and comparisons
with local evaluation and database classification*

Anna Stridsman



Examensarbete
i ämnet skogshushållning

Handledare: Iwan Wästerlund
Examinator: Dag Fjeld

Kvalitet på vägdata
– inventering av skogsbilvägars standard samt jämförelser med lokal
bedömning och SNVDB.

*Quality of road data – an inventory of forest road standards and comparisons with
local evaluation and database classification.*

Anna Stridsman

FÖRORD

Denna studie har utförts som examensarbete motsvarande 20 poäng i huvudämnet skogshushållning vid institutionen för skogsskötsel, avdelningen för skogsteknologi vid Sveriges Lantbruks Universitet i Umeå. Uppdragsgivare för arbetet var Skogstekniska avdelningen vid Holmen Skog i Örnsköldsvik.

Ett stort tack riktas till min handledare vid SLU, Iwan Wästerlund som med stort engagemang och goda råd hjälpt till under hela arbetets gång. Även Miriam Nordh, handledare vid Holmen Skog har varit till stor hjälp och bidragit till arbetets genomförande.

Stort tack också till alla vägansvariga inom Holmen Skog som har hjälpt till med att söka ut vägar, svarat på frågor eller bara fungerat som bollplank. Utan er hade detta arbete inte gått att genomföra.

Umeå i april 2006

Anna Stridsman

SAMMANFATTNING

Under 2006 införs SNVDB (Skogens Nationella VägDataBas i Holmens datasystem. I denna databas ska all information om Holmens vägar samlas. Denna information ska senare användas i olika typer av beslutsstöd. För att dessa ska ge tillförlitliga resultat krävs att ingående data är av hög kvalitet och helst har bedömts enligt standardiserade bedömningsnormer. Så är det inte idag och det finns skäl att misstänka att vägdata är av varierande kvalitet.

Syftet med denna studie har varit att jämföra den vägstandard som anges för Holmens vägar i SNVDB och lokala register med vägstandard bedömd efter inventering, samt undersöka vad eventuella skillnader mellan nyinsamlad och befintlig vägdata kan bero på.

Vägarna har i denna studie bedömts enligt "flaskhalsprincipen", dvs. det är de sämsta delarna och de svåraste passagerna som avgjort vägens standard. Varje väg studerades längs hela sträckningen från bilfönstret. Sedan undersöktes undergrund och överbyggnad mer noggrant på den synbart sämsta delen.

I analys av insamlad data visade det sig att lokal bedömning av vägstandard inom respektive region generellt skiljde sig märkbart från vägstandard i SNVDB. Stora skillnader fanns även mellan lokal bedömning och inventering. Inte heller stämde inventering och SNVDB överens. Siktning och vägning av överbyggnadsmaterial visade att överbyggnaden på Holmens skogsbilvägar generellt består av stor andel finkornigt material.

Slutsatser man kan dra utifrån studien är att SNVDB-data bör kontrolleras innan de används i beslutsstöd. Bättre ajourhållning av vägstandard behövs då en skogsbilvägs standard snabbt sjunker utan underhåll. Stora variationer finns i hur vägar bedöms. Ett mer enhetligt klassificeringssystem med standardiserade bedömningsgrunder är nödvändigt för att säkerställa kvalitet på vägdata.

SUMMARY

During 2006 SNVDB (the national road data base for forestry) is being introduced to Holmen Skog. This data base contains all information about Holmen Skogs road systems. The information will then be used in different kinds of optimisation models which only produce correct and reliable results if the input data are of the adequate quality.

Today there are reasons to believe that road data is of various qualities. The forest roads are often in a bad condition and have to be improved before a planned harvest. The cost of maintenance and construction of new roads is a large part of the total harvesting cost. To reduce the harvesting costs, road maintenance have been neglected. Another reason to suspect various qualities of road data is that Holmen is a geographically widespread company. The geological and meteorological conditions for a road in the southern region are far different from the conditions in the northern regions. The most probable reason for misleading road data is however that different people make different judgements based on different criteria. Today there are no standardized guidelines how to classify roads. There are also very few people inside Holmen Skog who have the knowledge and experience to make reliable estimations about road condition.

The aim of this study was to compare the road standard (bearing capacity) classification according to SNVDB and local evaluation/register with the standard according to a formal inventory for a sample of roads in Holmen Skog forests. The study also investigates what any differences between these three classifications may be caused by.

For the inventory classification, the whole road has first viewed from the car. Then the weakest section was classified according to soil type, material in the top section and damage/defects. The inventory classification was then compared with the classification according to SNVDB and local estimation in each of Holmen Skogs four regions.

The results of the study show that there are large differences in road standard classification between local estimation, SNVDB and the inventory done in this study. This means that the data should not be used in optimisation models until it is controlled and adjusted. There are major differences in how forest roads are classified and a more homogenous classification system with standardised criteria is necessary.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING.....	6
1.1 BAKGRUND.....	6
1.2 SYFTE.....	10
2. MATERIAL OCH METODER	11
3. RESULTAT	17
4. DISKUSSION	26
4.1 SLUTSATSER.....	29
REFERENSER.....	30

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

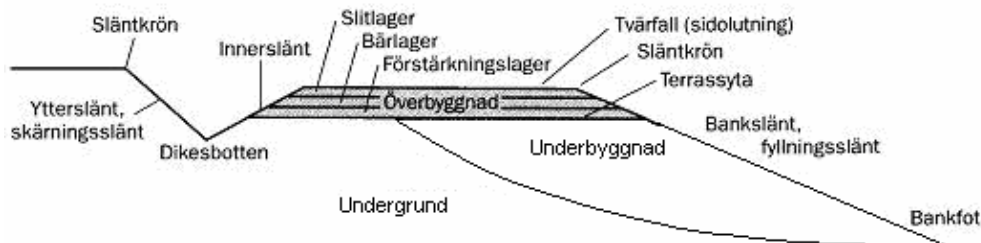
Skogsbilvägar är av mycket stor betydelse för dagens skogsbruk. Vägarnas tillgänglighet påverkar i hög grad transportkostnaderna, industrins lagringskostnader och möjligheten att optimalt utnyttja virkesråvaran. Terrängtransporter av virke med skotare innebär mer energiförbrukning jämfört med samma transportarbete med lastbil på väg. Med allt högre ställda krav på ett jämnt virkesflöde till industrierna krävs allt bättre beslutsstöd för avverknings- och transportledare. Holmen Skog håller på att ta fram dessa beslutsstöd där vägdata utgör en viktig del. För att dessa beslutsstöd ska ge tillförlitliga resultat krävs dock att ingående data håller hög kvalitet och helst har bedömts enligt standardiserade bedömningsnormer.

Vägdata har samlats i SNVDB (SkogensNationellaVägDataBas) som under 2006 kommer att införas i Holmen Skogs datasystem. SNVDB är skogsbranschens egen kopia av NVDB som i framtiden ska innehålla data om alla Sveriges vägar. NVDB skapas enligt ett regeringsuppdrag och ska finnas tillgänglig för både kommersiella och offentliga aktörer. Alla kommunala, statliga, och enskilda vägar kommer att finnas med. I den skogliga versionen kommer, utöver allmän information, även speciella skogliga företeelser finnas lagrade. Skogsbranschen kommer bland annat kunna använda sin version för planering av avverkningar och virkestransporter. I sin ursprungliga form kommer NVDB exempelvis att kunna användas av ambulansförare och taxichaufförer för att hitta rätt.

Holmen Skogs vägdata, som i skrivandets stund matas in i SNVDB, verkar inte vara bedömt enligt standardiserade bedömningsnormer. Det finns därför skäl att misstänka att dessa data är av varierande kvalitet. Inom Holmen skog arbetar man, inom olika regioner, på olika sätt med vägar och vägfrågor. Denna bristande samordning och standardisering är ett av de främsta skälen som antas ligga bakom variationen i bedömning av vägar. Även vägarnas geografiska läge kan antas ha påverkat bedömningen. Vägar i norra delarna av Holmen Skogs innehav har helt andra geologiska och meteorologiska förutsättningar än vägar i de sydligare delarna. Väginformation var tidigare regional och bedömning av vägstandard kan därför även tänkas ha baserats på regionala förutsättningar. Det är mest troligt även stor variation i hur pass stor erfarenhet vägansvariga inom olika regioner och distrikt har, och har haft, av arbete med vägar.

Vägansvarig finns idag inom alla Holmen Skogs distrikt med egen skog. Dessa vägansvariga har dock inte alltid vägar som enda arbetsuppgift utan sköter ofta detta vid sidan om sina huvudsakliga arbetsuppgifter som t.ex. produktionsledare eller virkesköpare. Inom de flesta distrikt är det dessutom dålig tillgång på lämpligt grus att bygga och förstärka vägar med. Allt detta kan sammantaget tänkas vara anledningar till att många av Holmen Skogs vägar idag är eftersatta med avseende på underhåll. En annan anledning till det bristande underhållet är att vägar ligger som en post inom drivningskostnaden. Då vägarna ofta behöver rustas upp inför en avverkning blir vägkostnaden en stor del av den totala drivningskostnaden. För att få ner drivningskostnaderna sparar man så mycket som möjligt på vägunderhåll. Nu börjar man dock se potentiella kostnadsbesparingar i ett mer kontinuerligt och långsiktigt vägunderhåll. Förhoppningsvis kommer införandet av SNVDB att underlätta arbetet med både underhåll av befintliga vägar samt planering av nya.

Grusvägens uppbyggnad



Figur 1. De viktigaste delarna i en grusvägskonstruktion (Enkell 2003).

Figure 1. The basic parts of a gravel road construction.

Det som avgör när på året en skogsbilväg kan användas är vägens bärighet. En vägs bärighet beror enligt Jonsson et al. (1991) främst på undergrunden, överbyggnaden och dräneringen. Undergrunden går inte att förändra varför överbyggnad och dränering måste anpassas till rådande förhållanden och den tillgänglighetsstandard man vill uppnå. Det översta lagret i överbyggnaden, slitlagret, har som främsta uppgifter att skapa god komfort för trafikanter och avleda vatten från vägytan till diken (Jonsson et al. 1991). Har det varit väldigt torrt eller extremt regnigt kan vägen ha fått potthål eller spår. För att då bibehålla slitlagrets funktion behöver vägen hyvlas för att bli jämn och återställa tvärfallet. Ojämnheter på vägen gör annars att vatten stannar kvar i vägkroppen och mjukar upp den så att bärigheten blir sämre och risken för erosion ökar.

Det som framförallt påverkar en grusvägs tillstånd är grusslitlagrets sammansättning och tjocklek, tvärfallet, samt att avvattning sker tvärs vägen. Klimatfaktorer samt grusvägens uppbyggnad och materialsammansättning är det som påverkar vägs slitage och nedbrytning (Enkell 2003). Även trafikmängden på en väg samt andel tunga fordon är av stor betydelse för vägs slitaget. Isemo och Johansson (1976) konstaterar att en större andel tung trafik ger ökat slitage. Materialsammansättningen i vägens överbyggnad påverkar i stor utsträckning hur vägen påverkas av vatten och belastning. Vattenavledningen är av stor betydelse för bärigheten. Dikena leder bort vatten som annars samlas i vägkroppen och försämrar vägens bärighet. Är vägkroppen byggd på tjälfarligt material har igenvuxna diken, trasiga trummor och ligger nära grundvattenytan är risken stor att den inte har särskilt god bärighet vare sig under tjällossning eller ihållande regnperioder. Är vägen däremot torr och byggd på en sandås är det mindre risk för negativ påverkan av tjällossning eller regn (Johansson 2000).

Vägverket har en särskild kravspecifikation på hur vägar bör byggas. Denna kallas ATB-väg vilket står för allmän teknisk beskrivning för vägkonstruktion. Beskrivningen innehåller Vägverkets krav på byggande, underhåll och bärighetsförbättring av vägar. Upphandlingar av projekteringar som vägverket gör måste alltid byggas på ATB-väg. Vägar som utformas enligt ATB-väg förväntas få en teknisk livslängd på minst 20-40 år beroende på konstruktionstyp (ATB VÄG 2005). I beskrivningen av grusvägsbyggnation i ATB-väg visas med hjälp av olika siktkurvor hur

pass stor mängd grus av olika fraktioner som bör finnas i vägens olika lager för att uppnå ovanstående livslängd. Inom skogsbruket varierar kraven på vägarnas livslängd beroende på hur vägen ligger i relation till skogen och anslutande vägar. Idag ser man inte alltid långsiktigt på underhåll och nybyggnation. Dock finns antagligen pengar att spara på bättre och mer långsiktig planering varför Vägverkets rekommendationer även skulle kunna vara användbara på skogsbilvägar. Exempelvis rekommendationer om hur mycket material av olika grovlek som bör finnas i grusvägens överbyggnad skulle kunna vara intressant att jämföra med verklighetens skogsbilvägar. ATB-väg rekommenderar bland annat att 20 - 40 % av överbyggnadsmaterialet bör vara över 16 mm.

Klassindelning av skogsbilvägar

När man bygger en ny skogsbilväg är det nästan uteslutande för att få ut virke från en planerad avverkning. Detta är något som oftast ställer höga krav på vägens bärighet. På olika markttyp krävs olika byggnadssätt. Man måste ta hänsyn till hur mycket virke som ska forslas ut på vägen samt om det ska gå att köra på vägen året om eller bara under en viss säsong. Skogsbruket klassificerar skogsbilvägarna utifrån geometrisk utformning och tillgänglighet (tabell 1.).

Tabell 1. Klassindelning för grusvägar med avseende på tillgänglighet (Anon 2000)

Table 1. Forest roads classes according to bearing capacity

Tillgänglighetsstandard – gäller fullastad virkesbil		
1	Klass A	Farbar hela året
2	Klass B	Farbar hela året utom under tjällossning
3	Klass C	Farbar hela året utom under tjällossning och ihållande regnperioder
4	Klass D	Farbar när det är tjälolat, personbilstrafik även sommartid
5	Klass E	”vinterväg”, ej farbar sommartid

Tillgänglighetsstandarderna visar på vägens förmåga att bära last under olika årstider. Detta kallas även för bärighet. Bärigheten är svår att bedöma enbart genom att titta på vägen. Man kan veta av erfarenhet att den håller att köra på året runt eller bygga vägen enligt tabell 2. I tabell 2 visas hur en vägs överbyggnad bör utformas på olika undergrund för att vägen ska hålla respektive standard. Detta är dock endast ungefärliga mått som grundas på erfarenhet. Tabellen är inte gjord för att bedöma bärighet i efterhand varför den inte kan användas för klassindelning i den här studien. Tabellen ger dock en fingervisning om hur mycket och hur grovt material det bör finnas i en väg av respektive klass på respektive undergrund.

Tabell 2. Rekommenderad överbyggnad (jfr figur 1) på olika undergrundsmaterial för respektive bärighetsklass. Rekommendationerna gäller för en 4 m grusad bredd exkl. kojplaner och vändplan. Tjockleken avser packat mått i cm. När förutsättningarna efter vägen ändras bör avsteg från nedanstående riktvärden förekomma (Anon. 2000)

Table 2. Recommended thickness of forest road top section (wearing course and base course, cm), per road class according to ground conditions (undergrund) and top section particle size (materialstorlek, mm).

Undergrund	Överbyggnadens tjocklek samt materialstorlek			
	Klass A	Klass B	Klass C	Klass D
Grus, sandigt grus	15 cm	10 cm	10 cm	5 cm
grusig morän, sandig morän	0-40 mm	0-40 mm	0-40 mm	0-40 mm
Grusig sand till sand grovmo	20 cm 0-40 mm alt. 15 cm 0-80 mm + 5 cm 0-40 mm	15 cm 0-40 mm alt. 10 cm 0-80 mm + 5 cm 0-30 mm	15 cm 0-40 mm	5 cm 0-40 mm
Sandig morän Normal morän	25 cm 0-80 mm + 5 cm 0-30 mm	20 cm 0-40 mm alt. 15 cm 0-80 mm + 5 cm 0-30 mm	10 cm 0-40 mm	5 cm 0-40 mm
Övriga finjordsrika jordarter	35 cm 0-80 mm + 5 cm 0-30 mm	25 cm 0-80 mm + 5 cm 0-30 mm	20 cm 0-40 mm alt. 15 cm 0-80 mm + 5 cm 0-30 mm	5 cm 0-40 mm

Mätning av bärighet

Det finns olika typer av mätinstrument som med varierande precision mäter vägens bärighet. Instrumenten är användbara både på belagda (asfalterade) vägar och obelagda vägar (grusvägar). På grusvägar är det vanligtvis någon typ av fallviktsdeflektometer, även kallad fallviktsmätare, som används. Metoden går ut på att mäta vägkonstruktionens nedsjunkning under provbelastning som motsvarar överfart av ett tungt fordon (Granlund 1998). Vägverket använder sig av en fallviktsdeflektometer som dras på släp efter bil. Mätningen går till så att fallviktsapparaten låter en vikt falla på ett fjädersystem ovanpå en belastningsplatta, vilken överför masskraften till vägen. Av detta uppstår en kraftpuls som beror av viktens massa, fjädersystemets egenskaper, fallhöjden och vägkroppens styvhet. Vägytans maximala deflektion under stöten registreras, dels i belastningscentrum, dels i flera punkter på valda avstånd från belastningscentrum (Granlund 1998). Det finns även flera olika mindre modeller av fallviktsmätare som kan hanteras för hand (ca 25 kg). En sådan lyfter man ut ur bilen och ställer på vägen varefter mätningen görs på någon minut. Värdena registreras i en handdator. Dessa mätvärden kan sedan analyseras och användas för optimering av upprustning samt efterkontroll av olika åtgärder (Granlund 2000). Även Lenngren (2003) beskriver användandet av fallviktsdeflektometer som ett bra hjälpmedel vid underhåll och nybyggnation av skogsbilvägar.

Enkell (2003) beskriver i boken Grus under maskineriet en metod för tillståndsbedömning av grusvägar. Med hjälp av bokens skadekatalog kan man identifiera och bedöma skador och defekter samt utreda hur dessa uppkommit. Metoden bygger på Vägverkets metodbeskrivningar (Anon.1996) och är inget verktyg för att dela in vägar i de klasser som visas i tabell 1. Däremot ges en fingervisning om vägen är av mycket hög kvalitet, godtagbar kvalitet eller dålig kvalitet. Enkell (2003) rekommenderar mätning med lätt fallvikt som ett komplement till den okulära

bedömningen. Dock påpekas att en sådan fallviktsmätare inte kan mäta väggroppens bärighet som helhet, utan endast visar bärigheten i väggroppens översta del. På grund av detta samt ekonomiska begränsningar har ingen fallviktsmätare använts i den här studien.

Mätning av bärighet med fallviktsdeflektometer är inget som Holmen Skog använder sig av idag. Man förlitar sig på den erfarenhet och kunskap som finns hos dem som arbetar med vägar. Detta gör att det finns ett inslag av subjektivitet i vägklassificeringen. Vägar bedöms inte likadant överallt. När man nu planerar att i större utsträckning använda vägdata i olika former av beslutsstöd vill man kvalitetssäkra sina vägdata.

1.2 Syfte

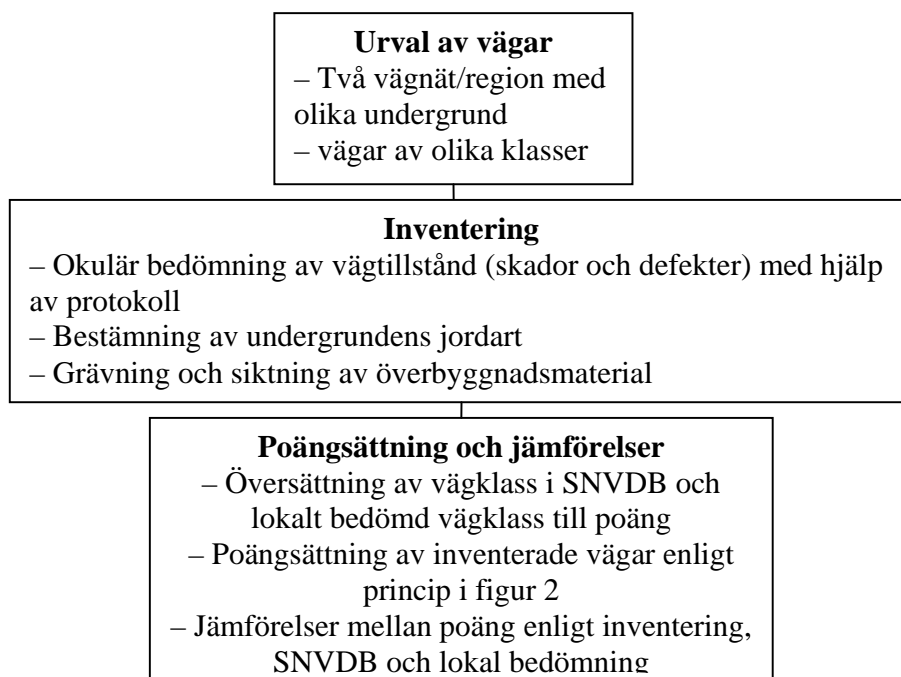
Målet med denna studie är att jämföra tillgänglighetsklass på ett urval av Holmen Skogs skogsbilvägar angivna enligt följande källor:

- inventering av aktuell standard på befintlig väg
- lokal bedömning alternativt lokala register
- angiven standard i SNVDB

Vidare skall även analyseras orsaken till eventuella skillnader mellan dessa tre källor. Undersökningen avser ett urval av Holmen Skogs egna skogsbilvägar inom samtliga regioner (Norrköping, Iggesund, Örnsköldsvik och Lycksele).

2. MATERIAL OCH METODER

Studien bygger på tre delmoment som visas i figur 2. Steg ett var urval av vägar, steg två var inventering i fält och steg tre består av poängsättning och jämförelser. Urval av vägar gjordes generellt samma dag som inventeringen genomfördes inom respektive region. Poängsättning gjordes fortlöpande under inventeringens gång. Jämförelserna utfördes sist.



Figur 2. Arbetsgång, material och metoder

Figure 2. Sequence of work (urval = road selection, inventering = inventory, poängsättning = comparison between different classification sources).

Urval av vägar

Totalt inventerades 55 skogsbilvägar över Holmens 4 regioner. Av dessa vägar låg 12 i Lycksele region, 15 i Örnsköldsviks region, 14 i Iggesunds region och 14 i region Norrköping. Inom varje region har två vägnät sökts ut i samarbete med respektive väghållare. Urvalsprincipen var att få tag på vägnät med olika undergrund och vägar av olika kvalitet.

Inventering

Vägarna har bedömts enligt "flaskhalsprincipen", dvs. det är de sämsta delarna och de mest kritiska passagerna som avgjort vägens standard. En väg är aldrig bättre än dess svagaste punkt. Varje väg studerades först längs hela sträckningen från bilfönstret varefter undergrund och överbyggnad undersöktes närmre på den synbart svagaste punkten. Exempel på sådana svaga punkter är myrpassager och sträckor med stillastående vatten intill vägen. Alla synbara skador och defekter noterades i Väg och transportforskningsinstitutets protokoll för tillståndsbedömning

av grusvägar (bilaga 1) (Enkell 2003).

Undergrundens jordart bedömdes med hjälp av tabell 3 och 4 utifrån ett par prover med jordsond intill vägen. Överbyggnadens tjocklek och materialsammansättning bedömdes utifrån en ca 20 cm djup grop grävd ca 0,5 m in från väggkanten med hacka och spade. Fem liter grus ur den grävda gropen siktades genom en 16 mm sikt. De två fraktionerna vägdes och procentuell andel vägmaterial över 16 mm noterades. Vid grävningen kontrollerades även om det fanns någon tydlig gräns mellan överbyggnad och terrass.

Tabell 3. Bedömningsschema för undergrundens jordartsbestämning, sediment (Anon. 1984)
Table 3. Table for soil particle size determination, sediment

Jordart	Okulär bedömning	Strykningsprov	Utrullningsprov	Skakprov
Högplastiska leror (styvare)	Kornen kan ej urskiljas	Mjölär mycket svagt	Mindre än 1,5 mm	Negativ reaktion
Lättlera	»	Mjölär starkt	2-3 mm	Positiv reaktion
Mjåla	»	Mjölär starkt	4 mm	Positiv reaktion
Finmo	Kornen kan urskiljas med lupp	Ej stråvt pulver	Större än 4 mm	Positiv reaktion
Grovmo (finsand)	Kornen kan urskiljas med blotta ögat	Mjölär stråvt pulver	Ej utrullningsbar	-
Mellansand	»	»	»	-
Grovsand	»	»	»	-
Grus-, Stenjord	»	»	»	-

Tabell 4. Bedömningsschema för undergrundens jordartsbestämning, moräner (Anon. 1984)
Table 3. Table for soil particle size determination, moraine

Jordart	Gnuggningsprov	Vid ökad befuktning	Utrullningsprov
Lerig morän	Föga sandhalt	Klibbar	2-3 mm
Mjällig morän	Föga sandhalt	Klibbar	4 mm
Moig morän	Föga sandhalt	Klibbar ej	4 mm
Sandig-moig morän	Stark sandhalt	Klibbar ej	4-6 mm
Sandig morän	Stark sandhalt	Klibbar ej	Ej utrullningsbar
Grusig morän		Klibbar ej	Ej utrullningsbar
Svallad morän		Klibbar ej	Ej utrullningsbar

Lokal bedömning och SNVDB data

Efter vägarna inventerats i fält har väghållaren inom respektive region fått klassindela "sina" vägar. Denna klassindelning har väghållaren antingen tagit direkt ur sitt eget huvud eller kollat upp i de register som han har haft tillgång till, exv. beståndsregistret. Dessa vägklasser är i jämförelserna det som kallas lokal bedömning. SNVDB data har inom de flesta regioner nyss matats in av väghållaren. Data som använts i den här studien har hämtats ur en prototyp av databasen som finns tillgänglig för berörda parter på nätet.

Poängsättning och jämförelser

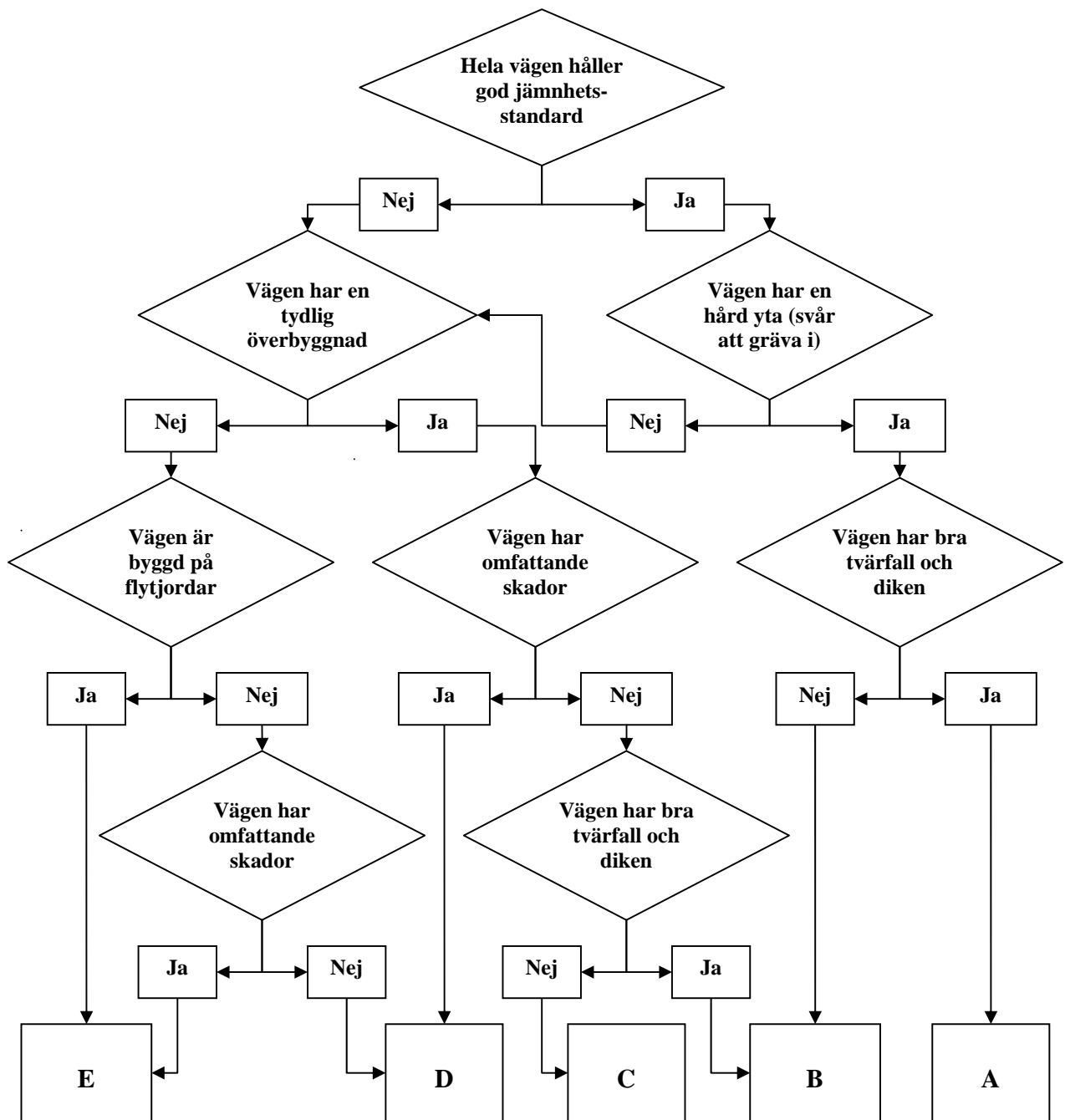
I SNVDB är vägarna tillgänglighetsklassade från A-D (tabell 1). Vägars tillgänglighet beskrivs i Holmen Skogs beståndsregister med klass 1-4, vilket motsvarar klass A-D. E-väg förekommer varken i Holmens lokala register eller i SNVDB. Dock existerar klassen i muntlig beskrivning av vägars standard, som enbart vinterväg, dvs. ett steg lägre än D-väg, som även är farbar med personbil torr sommar. För att på ett mer nyanserat sätt kunna jämföra inventering med lokal bedömning och SNVDB har vägklasserna A-D översatts till poäng enligt tabell 5. Poängsättning av vägarna enligt inventering har gjorts subjektivt enligt princip i figur 3-5.

I poängsystemet, som visas i tabell 5, går skalan från 1-15 där den bästa vägen får 15 poäng och den sämsta får 1 poäng. Varje vägklass, bedömd enligt inventering, omfattar tre möjliga poängsteg där den högsta poängen visar att det är en väg av hög kvalitet inom sin klass, den mellersta visar på en genomsnittlig väg inom sin klass, medan den lägsta poängen anger att vägen är på gränsen till en lägre klass. Den väg som i SNVDB är klassad som A-väg, bör vid inventering få 13, 14 eller 15 poäng för att kunna anses vara "rättklassad". B-vägar får variera mellan 10-12 poäng, C-vägar mellan 7-9 poäng osv. Klassning enligt SNVDB och lokal bedömning har översatts till den mittersta poängen i poängspannet för respektive vägklass. Poängen för respektive väg har sedan inom varje region jämförts mellan lokal bedömning och inventering, mellan lokal bedömning och SNVDB samt mellan inventering och SNVDB. Vid dessa jämförelser har ingen skillnad i vägklass noterats så länge poäng enligt inventering endast är ett poängsteg under eller över poäng enligt lokal bedömning/SNVDB.

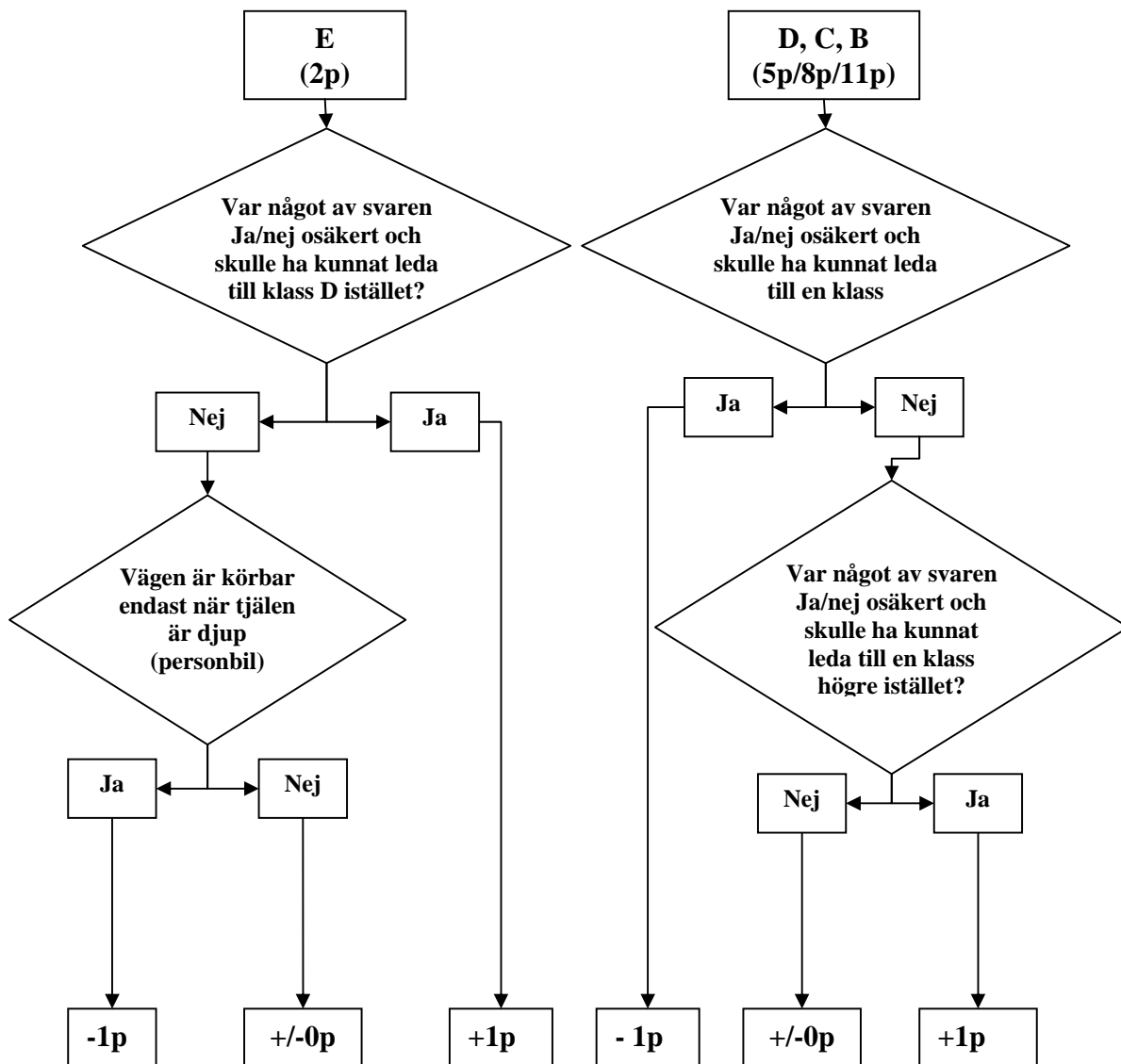
Tabell 5. Översättning till poängsystem för respektive vägklass angivna i SNVDB och den lokala bedömningen samt inventering

Table 5. Point translation of forest road classifications according to SNVDB, local estimation and inventory

Tillgänglighetsstandard SNVDB/ lokal bedömning/inventering	Översatt poäng SNVDB/lokal bedömning	Poäng inventering
A väg	14 p	13-15 p
B väg	11 p	10-12 p
C väg	8 p	7-9 p
D väg	5 p	4-6 p
E väg (endast inventering)	-	1-3 p



Figur 3. Principskiss över hur vägarna klassindelats vid inventering.
 Figure 3. Decision chart for classification of roads during inventory.



Figur 4. Principskiss över poängsättning vid inventering.

Figure 4. Decision chart for a detailed point classification of roads during the inventory (road class B-E).

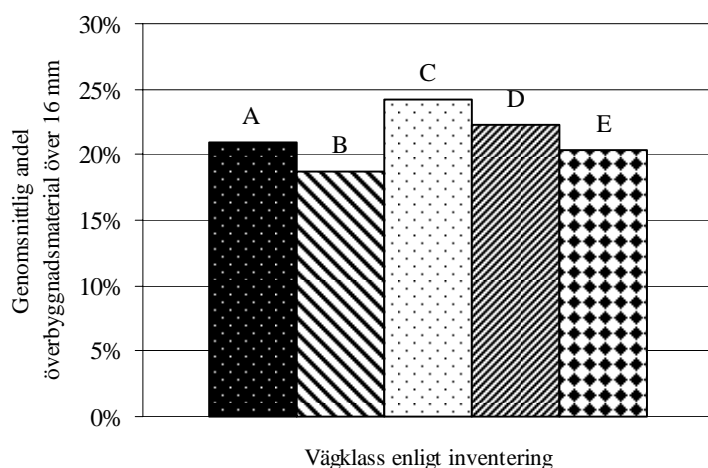


Figur 5. Principskiss över poängsättning vid inventering.

Figure 5. Decision chart for a detailed point classification of roads during the inventory (road class A).

3. RESULTAT

Inventeringsresultat visas per region i tabell 6-9. Den genomsnittliga skillnaden i överbyggnadsmaterialets sammansättning redovisas för samtliga regioner mellan de olika vägklasserna i figur 6. Inga stora skillnader eller tydliga mönster syns. Standardavvikelsen för respektive vägklass är A 10 %, B 8 %, C 12 %, D 15 %, E 11 %. Siktningen visade att överbyggnaden på de inventerade skogsbilvägarna i allmänhet har bestått av relativt finkornigt material jämfört med vägverkets rekommendationer i ATB-väg (Andersson et al. 2001). Där rekommenderas att 20 - 40 % av överbyggnadsmaterialet ska vara över 16 mm. Av de inventerade vägarna har 25 av totalt 55 vägar en överbyggnad där 20 – 40 % av överbyggnadsmaterialet är över 16 mm.



Figur 6. Genomsnittlig andel av överbyggnadsmaterialet över 16 mm inom respektive vägklass (vägklass enligt inventering, samtliga regioner).

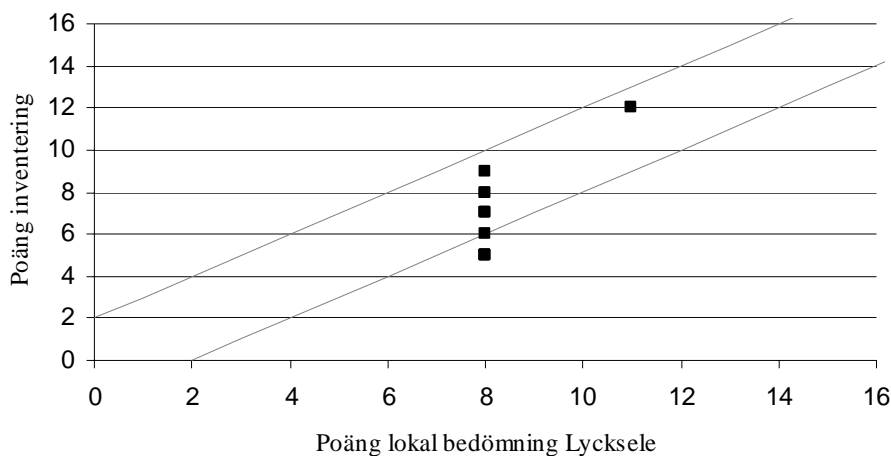
Figure 6. Average proportion of top section material with a particle size greater than 16 mm, per road class (road class according to inventory, all regions).

Region Lycksele

Två områden inventerades i region Lycksele. Väghållaren i regionen berättade att i det ena området (Björnkälenområdet) finns naturliga förutsättningar att krossa fina moräner som överbyggnadsmaterial vilket ger goda förutsättningar för att kunna använda vägarna under barmarksperioden. I det andra området, utanför Vindeln, har väghållaren inte besökt två av vägarna (väg 2 och 3) sedan 1999 då området tillfördes region Lycksele. Därför kunde han endast ge bristfälliga synpunkter. ”Objekten 1, 2, 3 samt 5 underhålls tyvärr mycket sparsamt och endast vid kommande avverkningar. Buskröjning utförs efter visst tidsintervall. Området har mycket begränsat (nästan obefintligt) med något kvalitativt grusmaterial vilket medfört det sparsamma underhållet”.

Enligt inventering är 5 av 12 vägar (ca 40 %) i Lycksele region en klass sämre än lokal bedömning. I samtliga fall är det enligt lokal bedömning C-vägar som vid inventering klassats som D-vägar. Övriga vägar ligger enligt inventering endast en poäng över eller under lokal bedömning (figur 12).

Den lokala bedömningen i Lycksele skiljer sig från SNVDB endast i fråga om en C-väg, vilken i SNVDB är klassad som en B-väg. Jämför man inventering med SNVDB har SNVDB klassat 6 av 12 vägar (50 %) en klass högre än inventering (figur 13).



Figur 7. Poäng enligt inventering jämfört med poäng enligt lokal bedömning i region Lycksele. Punkterna som ligger helt innanför de diagonala linjerna är vägar där inventering överensstämmer med lokal bedömning. Alla punkter (vägar) syns inte i figuren då flera hamnar på varandra (se tabell 6, n = 12).

Figure 7. Points according to inventory compared with points according to local estimation in Lycksele region.

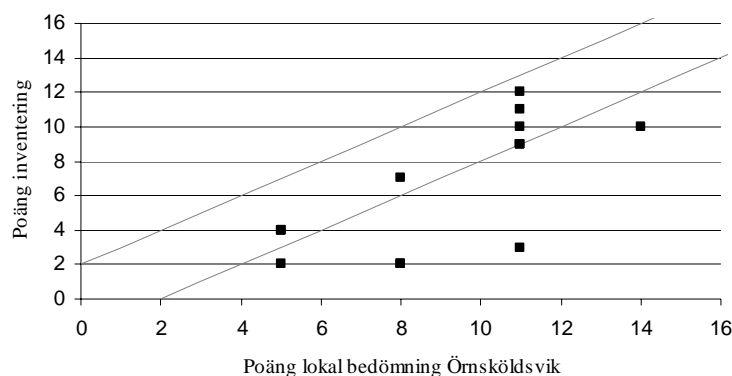
Tabell 6. Sammanfattning av inventeringsresultat, region Lycksele
 Table 6. Summary of the inventory results in Lycksele region

Väg nr.	% över 16 mm	Undergrund	Överbyggnad	Skada/defekt	Poäng Inventering	Poäng Lokal bed.	Poäng SNVDB
2.4	16 %	mjälilig morän	ja, bergkross		12	11	11
2.6	12 %	mjäla, fin sand	ja, ca 10 cm		9	8	11
1.3	29 %	torv, morän	ja		8	8	8
1.5	25 %	sa morän torv	ja, gruslager		8	8	8
1.6	17 %	torv, morän	ej synlig	körspår	7	8	8
1.1	22 %	sa/mo morän	ej synlig		7	8	8
2.5	22 %	mjäla	ja, ca 10 cm	undh.behov	7	8	8
1.2	60 %	torv, morän	ej synlig		6	8	8
2.1	4 %	mjälilig morän	ej synlig	undh.behov	5	8	8
2.2	16 %	mjälilig morän	syns spår av	undh.behov	5	8	8
2.3	10 %	sa/mo morän	ej synlig	undh.behov	5	8	8
1.4	23 %	morän	ja, ej tydlig	gräs mossa	5	8	8

Region Örnsköldsvik

Enligt inventering är 8 av 15 vägar (ca 50 %) i Örnsköldsviks region en eller flera klasser sämre än lokal bedömning. Övriga vägar ligger enligt ny inventering endast en poäng över eller under lokal bedömning. Detta visas i figur 3 där alla avvikande vägar är under eller på den understa linjen vilket visar att lokal bedömning i Örnsköldsviks region generellt låg högre än resultat enligt inventering.

Den lokala bedömningen i Örnsköldsvik skiljer sig från SNVDB för 9 av de 15 inventerade vägarna (ca 60 %). Jämför man inventering med SNVDB är 40 % av vägarna sämre och 10 % bättre än vad som anges i SNVDB (figur13).



Figur 8. Poäng enligt inventering jämfört med poäng enligt lokal bedömning i region Örnsköldsvik. Punkterna som ligger helt innanför de diagonala linjerna är vägar där inventering överensstämmer med lokal bedömning. Alla punkter (vägar) syns inte i figuren då en del hamnar på varandra (se tabell 7, n = 15).

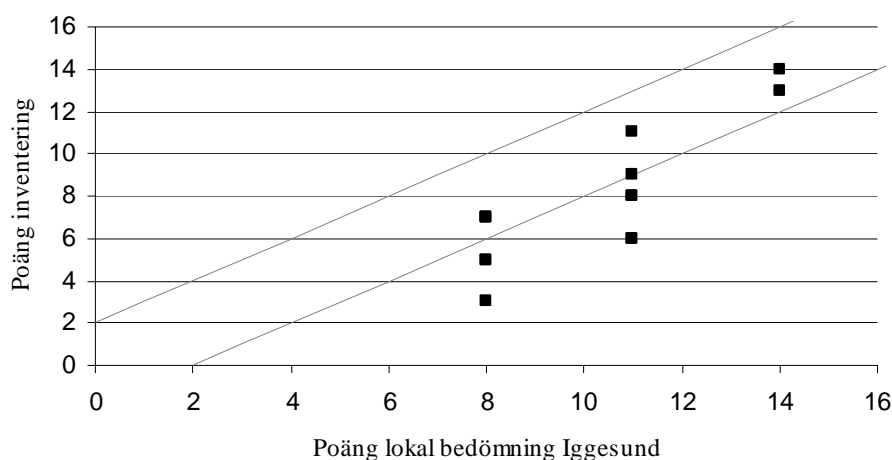
Figure 8. Points according to inventory compared with points according to local estimation in Örnsköldsviks region.

Tabell 7. Sammanfattning av inventeringsresultat, region Örnsköldsvik
 Table 7. Summary of the inventory results in Örnsköldsviks region

Väg nr.	% över 16 mm	Undergrund	Överbyggnad	Skada/ defekt	Poäng Inventering	Poäng Lokal bed.	Poäng SNVDB
2.4	24 %	morän	ja, väld. hård		12	11	11
2.2	30 %	mjäla/lera	ja		11	11	11
2.7	9 %	grovmo/sand	nej, sandväg		10	11	8
1.1	25 %	mjäla	ja, naturgrus		10	14	11
1.5	41 %	sa/st grovmo	ja, bergkross		9	11	8
1.6	47 %	mo	ja, bergkross		9	11	8
1.3	5 %	sandig mo	nej		9	11	8
2.1	26 %	mjäla/lera	ja, bergkross		7	8	8
2.5	14 %	mjälilig morän	ej synlig	gräsbevuxen	4	5	8
2.6	12 %	sa/mj morän	nej	gräsväg	4	5	5
1.7	22 %	sand/mo	nej	gräsbevuxen	4	5	8
1.2	20 %	mjäla	ja, naturgrus	mjuk	3	11	8
1.8	9 %	mjäla	nej	igenvuxen	2	5	8
2.3	33 %	mj/ler morän	ca 15 cm	körspår	2	8	8
1.4	33 %	grovmo	ca 15 cm	igenvuxen	2	8	8

Region Iggesund

Enligt inventering är 7 av 14 vägar (50 %) i region Iggesund minst en klass sämre än lokal bedömning (figur 9). Övriga vägar ligger enligt inventering endast en poäng över eller under lokal bedömning. I figur 9 är alla vägar där inventering överensstämmer med lokal bedömning punkter helt innanför de två diagonala linjerna. Hälften av punkterna ligger dock nedanför eller på den understa linjen vilket visar att lokal bedömning i Iggesunds region, när den skiljer sig från inventering, har en högre standard på vägarna. Lokal bedömning i Iggesunds region har i 7 av 14 fall (50 %) en högre standard på vägarna än vad som anges i SNVDB. Jämför man inventering med SNVDB är 40 % av vägarna sämre och 20 % av vägarna bättre än vad som anges i SNVDB (figur 13).



Figur 9. Poäng enligt inventering jämfört med poäng enligt lokal bedömning i region Iggesund. Punkterna som ligger helt innanför de diagonala linjerna är vägar där inventering överensstämmer med lokal bedömning. Alla punkter (vägar) syns inte i figuren då en del hamnar på varandra (se tabell 8, n = 14).

Figure 9. Points according to inventory compared with points according to local estimation in Iggesunds region.

Tabell 8. Sammanfattning av inventeringsresultat, region Iggesund

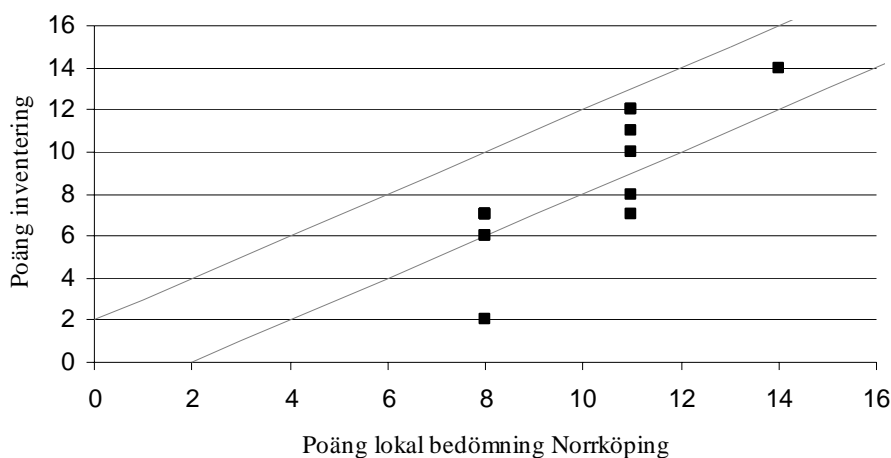
Table 8. Summary of the inventory results in Iggesunds region

Väg nr.	% över 16 mm	Undergrund	Överbyggnad	Skada/defekt	Poäng Inventering	Poäng Lokal bed.	Poäng SNVDB
2.1	26 %	sa/gr morän	ja, ca 10 cm		14	14	11
1.6	28 %	sa/mo morän	ja, ca 15 cm		13	14	11
1.1	16 %	sa/mo morän	ja, ca 20 cm		11	11	11
1.7	18 %	mjälilig morän	ja, ca 15 cm		10	11	8
1.3	28 %	mjälilig morän	ja, ca 15 cm		8	11	8
1.5	20 %	mo/mj morän	ja		8	11	8
2.4	27 %	sa/mo morän	såg ej skiktning	gräsbevuxen	7	8	8
2.5	11 %	sa/mo morän	såg ej skiktning		7	8	8
2.6	35 %	mo/mj morän	ej synlig	ojämn	7	8	8
1.2	18 %	mo/mj morän	ja, ca 15 cm	körskador	6	11	8
2.2	27 %	sa/mo morän	ja, ca 10 cm	gräsbevuxen	6	11	8
2.3	43 %	lerig sand	såg ej skiktning	gräsbevuxen	5	8	8
2.7	29 %	sa/mo morän	ja, ca 10 cm	ojämn	5	8	8
1.4	15 %	sa/mo morän	ej synlig	gräsbevuxen	3	8	8

Region Norrköping

Enligt inventering är 5 av 14 vägar (ca 40 %) i region Norrköping minst en hel klass sämre än väghållarens bedömning (figur 10). De punkter i figur 10 som inte ligger mellan linjerna är under den understa linjen. Detta visar att lokal bedömning i Norrköpings region, när den skiljer sig från inventering, har en högre standard på vägarna.

Den lokala bedömningen i Norrköping skiljer sig från SNVDB i 6 av 14 fall (40 %) (figur11). Alla avvikande vägar är enligt lokal bedömning en klass bättre än vad som anges i SNVDB. Jämför man inventering med SNVDB är 20 % av vägarna sämre och 30 % av vägarna bättre än vad som anges i SNVDB (figur 11 och 13).

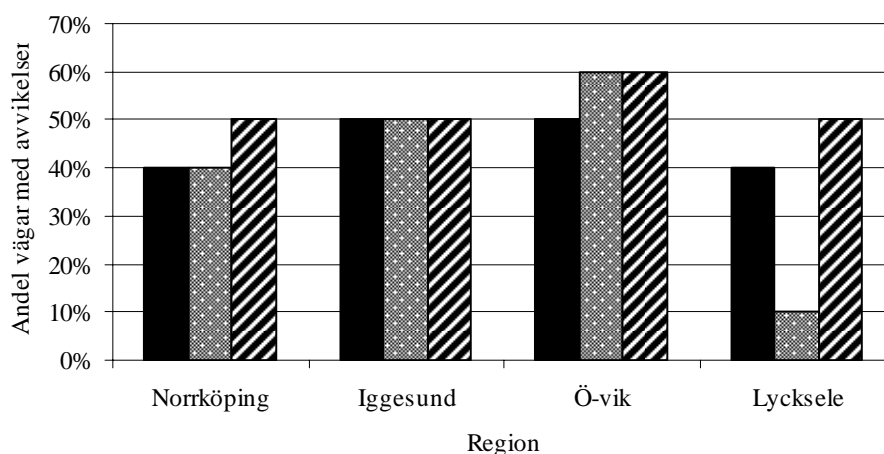


Figur10. Poäng enligt inventering, y-axeln, jämfört med poäng enligt lokal bedömning i region Norrköping, x-axeln. Punkterna som ligger helt innanför de diagonala linjerna är vägar där inventering överensstämmer med lokal bedömning. Alla punkter (vägar) syns inte i figuren då en del hamnar på varandra (se tabell, n = 14).

Figure 10. Points according to inventory compared with points according to local estimation in Norrköpings region.

Tabell 9. Sammanfattning av inventeringsresultat, region Norrköping
 Table 9. Summary of the inventory results in Norrköpings region

Väg nr.	% över 16 mm	Undergrund	Överbyggnad	Skada/defekt	Poäng Inventering	Poäng Lokal bed.	Poäng SNVDB
1.6	9 %	mjäla	väldigt hård		14	14	11
2.2	7 %	sand/mjäla	ja		12	11	8
2.7	13 %	lera	ja		12	11	8
1.1	20 %	mjäla	ja, väld hård		11	11	11
1.3	28 %	mjäla	tunt lager bergkr		10	11	8
1.5	41 %	mjäla	ja, bergkross		8	11	8
2.1	6 %	lera	ja		7	8	8
1.2	28 %	mjälilig morän	ca 15 cm	undh.behov	7	11	8
2.5	6 %	mjäla	ja	spårbildning	7	8	8
2.6	16 %	mjäla	ja	körskador	7	8	8
2.8	33 %	mjäla/lera	ja	körskador	7	8	8
2.3	15 %	mjäla	ja	körskador	6	8	8
2.4	24 %	mjäla	ja	körskador	6	8	8
1.4	12 %	grovmö	spår av	körskador	2	8	8

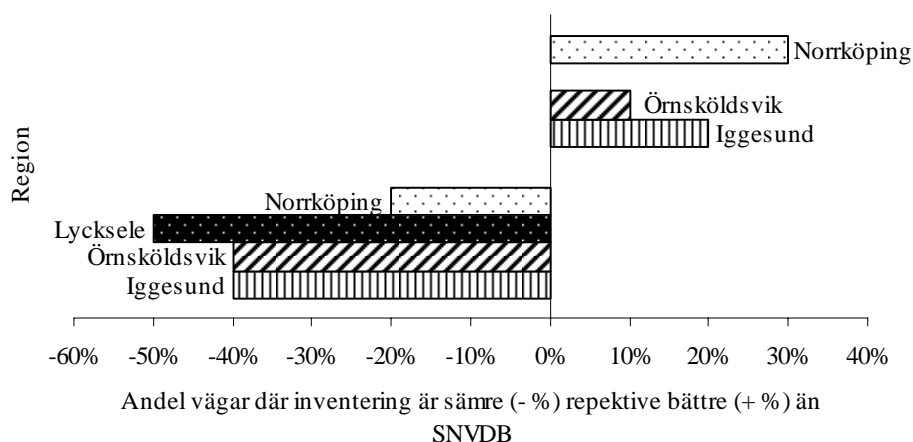


Figur 11. Andel vägar per region där klassindelning skiljer sig mellan inventering och lokal bedömning (svart stapel) jämfört med andel vägar per region där lokal bedömning skiljer sig från SNVDB (grå stapel), samt andel vägar där inventering skiljer sig från SNVDB (randig stapel).
 Figure 11. The frequency of differences between road class estimation per region according to inventory and local estimation (black), compared with differences between local estimation and SNVDB (grey), and differences between inventory and SNVDB (striped).

Inom alla fyra regioner avviker vägstandard enligt inventering märkbart från lokalt bedömd vägstandard. I samtliga fall har inventering en lägre standard på vägarna än lokal bedömning. Iggesund och Örnköldsvik avviker mest med 50 %. Inom region Lycksele och Norrköping avviker lokal bedömning från inventering i 40 % av fallen (figur 11).

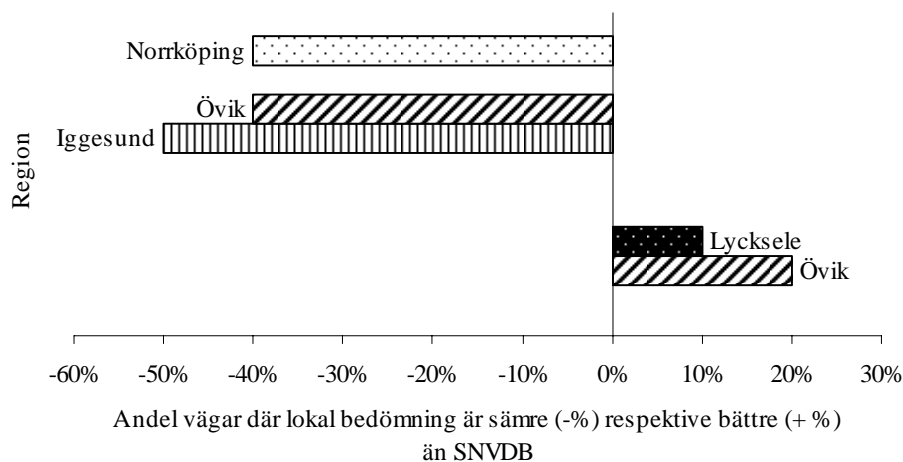
Skillnaden mellan regionernas lokala bedömningar av vägstandard och vägstandard i SNVDB är stor inom Norrköping, Iggesund och Örnköldsvik (figur 11). Lokal bedömning inom Lycksele avviker mindre från SNVDB. Här skiljer endast 10 %. Figur 13 visar hur stor andel av de inventerade vägarna som enligt lokal bedömning är bättre respektive sämre än vad som anges i SNVDB.

Inom alla regioner utom Örnköldsvik (60 %) skiljer sig inventering från SNVDB i 50 % av fallen (figur 11). Figur 12 visar hur stor andel av de inventerade vägarna som bedömts vara bättre respektive sämre än vad som anges i SNVDB.



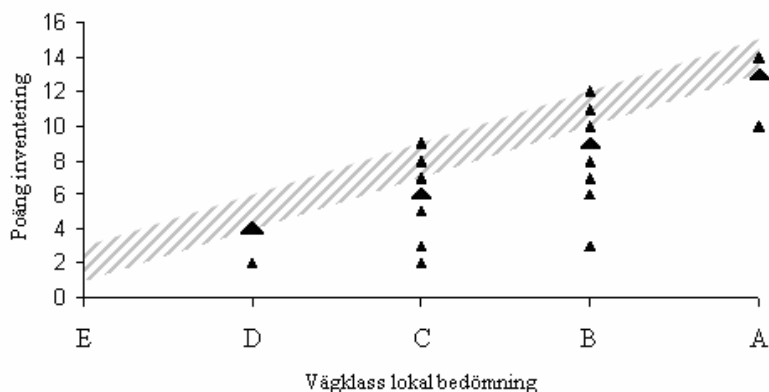
Figur 12. Andel vägar per region som enligt inventering är minst en klass sämre (negativa %) respektive bättre (positiva %) än vad som anges i SNVDB.

Figure 12. The frequency of roads per region where standard according to inventory is at least one class lower (negative %) or higher than standard according to SNVDB (positive %).



Figur 13. Andel vägar per region som enligt lokal bedömning är sämre (negativa %) respektive bättre (positiva %) än vad som anges i SNVDB.

Figure 13. The frequency of roads per region where standard according to local estimation is at least one class lower (negative %) or higher than standard according to SNVDB (positive %).



Figur14. Spridning av poäng enligt inventering per vägklass (lokal bedömning). Skuggat fält visar var punkterna bör ligga om inventering överensstämmer med lokal bedömning. Alla punkter (vägar) syns inte i figuren då en del hamnar på varandra (n = 55). Större triangel visar medelvärde per vägklass.

Figure 14. Variation in points within inventoried road classes. The striped field shows where the marks should be if inventory correlates with local estimation. All roads are not visible in the figure (n=55). The larger triangle shows the average value per road class.

Figur 14 visar hur stor spridning det är i kvalitet på vägarna inom de olika klasserna. Störst spridning i kvalitet är det bland B- och C-vägarna. B-vägarna har som lägst 3p och som högst 12p. Här skiljer 9 steg mellan den bästa och den sämsta vägen. C-vägarna varierar från 2p till 9p (7 steg mellan den bästa och den sämsta). A- och D-vägarna har minst variation i kvalitet. D-vägarna varierar allra minst med endast 2 poängsteg mellan den bästa och sämsta vägen.

4. DISKUSSION

Studien bygger främst på subjektiva bedömningar. Skulle studien ha gjorts på ett objektivt sätt hade någon typ av mätinstrument krävts. Exempelvis hade man kunnat utföra mätningar av vägbanans nedsjunkning under lastbilsdäck eller mätning av e-modul med fallviktsmätare (Granlund 1998; Lenngren et al 2003). En mätning (siktning och vägning av överbyggnadsmaterial) har utförts men gav inte helt förväntat resultat. Siktningen av överbyggnadsmaterial förväntades visa på skillnader i materialsammansättning mellan de olika vägklasserna. Vägar av högre klass samt vägar på sämre undergrund bör enligt tabell 2 innehålla mer och grövre material i överbyggnaden. Något sådant samband visade sig inte. Hade ett mönster visat sig hade kanske andel överbyggnadsmaterial över 16 mm kunnat användas som kriterium för klassindelning. Nu var detta omöjligt varför poängsättning och jämförelser istället bygger på bedömningar, dels egen bedömning enligt inventering och dels lokal bedömning inom respektive region. Den lokala bedömningen är antingen gjord av väghållaren direkt eller taget ut beståndsregistret. Den information som väghållarna lämnat kring de olika vägarna har varierat i omfattning. Vissa vägar har man god kännedom om och mycket information finns tillgänglig. Andra vägar har väghållaren kanske inte besökt de senaste 6 åren. Detta har lett till att enskilda vägar haft olika förutsättningar inför bedömning och jämförelser.

En anledning till att inga större skillnader i överbyggnadsmaterialets sammansättning syntes skulle kunna vara att gropen där materialprovet togs inte var tillräckligt djup. Bättre vägar har ofta flera lager med material i olika storlekar, där det finaste ligger överst för att ge en jämn och bunden yta. Därför är det möjligt att det i flera av A- och B-vägarnas fall endast är detta översta material som siktats. En annan anledning till de små skillnaderna skulle också kunna vara att det på en stabil undergrund inte behövs lika mycket grovt material i överbyggnaden som på en väldigt finjordsrik undergrund för att erhålla samma tillgänglighetsstandard. Oavsett tjocklek på överbyggnaden borde det dock gå att finna mellan 20 – 40 % material som är över 16 mm. Åtminstone om man följer Vägverkets rekommendationer i ATB-väg. Detta var dock inte fallet på de inventerade vägarna. Endast 25 av de 55 inventerade vägarna hade en överbyggnad som uppfyllde kravet. Att ha minsta möjliga mängd grus på sina skogsbilvägar är dock en medveten strategi hos Holmen då det är dyrt med grus och man har inte behov av att hålla alla vägar i toppskick samtidigt.

Ett stort problem vid jämförelser mellan olika vägbedömningar och mellan regioner är att olika system används för att klassa vägarna. Stora skillnader i väghållarens och SNVDB:s klassning kan bero på att väghållaren till vardags inte använder sig av bokstavsklassning och inte lägger samma innebörd i de olika vägklasserna. I den här studien har klass A-E använts. Inom Holmen använder man sig i beståndsregistret av klass 1-4 vilket motsvarar A-D (tabell 1). Dock är inte alla som arbetar med vägar helt införstådda i vad som menas med de olika klasserna. Man kanske vet mycket väl var vägen håller för men översättningen till vägklass blir olika beroende på vem som gjort bedömningen och var i landet vägen ligger. I region Norrköping finns flera B-klassade vägar som i jämförelse med vägklassning i övriga regioner mer liknar C- eller D-vägar. Om detta beror på annan syn på innebörden av B-standard eller att det är andra förutsättningar för vägar i södra Sverige är oklart. Tjällossning är dock inte samma problem i Norrköping som i Lycksele vilket kan vara en anledning till lägre krav på B-vägar i region Norrköping.

Det är stora skillnader i kvalitet och underhållsstatus på vägar inom samma klass. Detta är särskilt tydligt inom klasserna C och B där största spridningen i poäng enligt inventering visas (figur 14). Dessa är båda mittenklasser och det finns inga tydliga gränser för vad som är vad. En A-väg kan visserligen förväxlas med en bra B-väg men det finns oftast goda skäl till att den klassats just som A-väg. Ytterligheten D-väg verkar inte heller vara svår att klassa rätt. Det absolut bästa och sämsta finns sällan tvivel kring. Dock finns ofta vägar som ligger på gränsen till det ena eller andra. Därför har det i den här studien använts tre möjliga poängsteg för att beskriva varje vägklass. På så sätt kan man visa om det är en väldigt bra väg på gränsen till en högre klass, en genomsnittlig väg, eller en väldigt dålig väg på gränsen till en lägre klass.

I studien har även undersökts om det finns något samband mellan vägens ålder och status (i fråga om underhåll, skador, defekter). Det saknas dock uppgift om byggår på de flesta vägar. I de fall där byggår finns har inget tydligt samband kunnat påvisas.

Generellt när inventering skiljer sig från lokal bedömning, har inventering visat på sämre standard. En anledning till detta kan vara att lokal bedömning grundar sig på iakttagelser gjorda innan vägen försämrats pga. bristande underhåll eller avverkning. En mindre upprustning kan i de flesta fall återställa vägen. Vägen är dock lika felklassad oavsett vad felklassningen beror på.

När det gäller skillnader mellan lokal bedömning och SNVDB har vägarna oftast en lägre standard i SNVDB. Vad detta beror på finns inget bra svar på. Det borde ju vara data ur beståndsregistret som överförts till SNVDB men så är tydligen inte fallet. Jämför man inventering och SNVDB är vägarna oftast lägre klassade enligt inventering även om det i alla regioner utom Lycksele finns vägar som har en lägre klass i SNVDB än enligt inventering (figur 12). Skillnaderna beror alltså inte enbart på att vägarna försämrats sedan senaste klassningen utan i flera fall även på att de rustats upp. Ajourhållning av vägdata borde vara lika viktigt som ajourhållning av beståndsdata. Mycket händer med vägar i skogen. Standarden kan snabbt försämrats efter avverkning, regn eller bristande underhåll. En god planering inför avverkning behövs också på vägsidan. Med framförhållning, där en väg upprustas i god tid och tillåts ”sätta sig”, kan mindre mängd och inte lika dyrt material användas.

Få studier har gjorts kring standardbedömning av äldre vägar. Enkell (2003) beskriver en metod som delvis har använts i den här studien. I boken Grus Under Maskineriet – handbok för tillståndsbedömning bedömer man vägarna okulärt och avgör om standarden är dålig, godtagbar eller god. Metoden är alltså inte anpassad för att klassa vägarna enligt det system som visas i tabell 1. Däremot har bokens metod varit ett bra stöd i avgörandet av olika faktorerers inverkan på bärigheten och således även vägklass enligt tabell 1.

Förhoppningsvis belyser denna studie Holmen Skogs behov av bättre definierade bedömningsgrunder i form av standardiserade inventeringsmetoder eller mätinstrument. Dessutom vore det bra med ett enhetligt klassificeringssystem. Flera olika används inom Holmen. Ofta har dessa endast några få steg, exempelvis A-D eller 1-4. Enligt Alzubaidi (2002) ökar kravet på fler tillståndsklasser vid ökad tveksamhet mellan olika tillståndsklasser. Detta innebär enligt Alzubaidi (2002) att det är motiverat att använda fler tillståndsklasser och beskrivningar av

de olika klasserna för att öka noggrannheten i tillståndsbedömningen. I denna studie har skalan av tillståndsklasser utökats med möjlighet att ge vägarna poäng från 1-15. Detta ger bättre möjlighet att bättre beskriva och jämföra vägarna. Här kan man utöver att visa vilken klass vägen tillhör även visa på om den är i behov av underhåll eller om den är i mycket gott skick. Varje vägklass har 3 poängsteg (tabell 5). Den väg som är i akut underhållsbehov får den lägsta poängen i sin klass. Man visar på så sätt att den är på gränsen till en lägre standard. Riktigt bra vägar som nästan hör till klassen över får den högsta poängen i sin klass. Ett system med fler tillståndsklasser likt detta poängsystem skulle kanske kunna vara användbart även för Holmen Skog till vardags.

Att alla vägar håller högsta standard är varken önskvärt eller ekonomiskt. Däremot ska de hålla standard som är anpassad till planerad användning och vara registrerade i databasen i rätt klass. Ett vägnät som underhålls i takt med traktplaneringen fyller sin funktion. Vägar som körs sönder pga. bristfällig eller felaktig information om tillstånd kostar pengar. En väg som under en torr och varm sommardag bedömts hålla en viss standard kan under vårffallet visa sig vara något helt annat. Detta har många produktionsledare upplevt. Med erfarenhet och god vägkunskap kan man göra relativt säkra bedömningar av en vägs hållfasthet. Denna kunskap är det dock endast några få som besitter. Den som bedömt vägen i fält har kanske inte samma uppfattning som väghållare eller produktionsledare om vad som är vad när det gäller vägstandard. Ett förslag är att alla som jobbar med vägar träffas en gång om året, helst i fält, inom olika regioner. Här skulle tillfälle ges att samordna sin syn på vägar och vägbedömning. Förhoppningsvis skulle man då få en mer enhetlig syn på vad som är vad samt vilka olika förutsättningar som råder i olika delar av landet. Kraven på en B-väg i Norrköping, är inte, och kanske inte behöver vara lika höga som kraven på en B-väg i Lycksele.

Ett liknande bedömningsschema/principskiss som använts i den här studien (figur 3-5) skulle kunna utvecklas och fungera som ett stöd vid klassificering av vägar. Här kunde exempelvis först utgå från vilken undergrund det är fråga om. Därefter försöker man okulärt avgöra vilken typ av överbyggnad det är fråga om. Andra viktiga faktorer att beakta är hur väl vägkroppen är dränerad (diken, avrinning från vägytan). Även skador, underhållsstatus (med avseende på behov av hyvling, buskröjning, grusning mm) påverkar en vägs bärighet och bör finnas med som kriterier. avgöra vilken typ av överbyggnad, samt hur väl vägkroppen är dränerad (diken, avrinning från vägytan). Utöver detta tar man även hänsyn till skador, underhållsstatus (med avseende på behov av hyvling, buskröjning, grusning mm). Allt detta samt var i landet vägen ligger borde kunna leda fram till ett beslut om vägklass. Läge i landet skulle avgöra hur pass stora problem med nederbörd och tjällossning man kan vänta sig. I nederbördsrika trakter samt i norra regionen skulle högre krav ställas på dränering och överbyggnad för att uppnå de högre klasserna. För att kalibrera modellen skulle man kunna prova på kända vägar eller kombinera med e-modul mätningar. Kanske kunde metoden göras så pass tillförlitlig att även praktikanter/sommarjobbare kunde använda den och på så sätt hjälpa till med arbetet att uppdatera vägdatamaterialet.

Varken vägstandard enligt väghållarens uppfattning/bestandsregistret eller enligt denna inventering stämmer överens med det som idag är registrerat i SNVDB. Data bör därför kontrolleras innan de används i beslutsstöd. SNVDB är ett steg i riktning mot bättre planering av underhåll och nybyggnation men kan bara fungera på önskvärt sätt om indata stämmer.

4.1 Slutsatser

- Ett stort antal vägar håller enligt inventering en annan standard än vad som anges i SNVDB och beståndsregistret.
- SNVDB och beståndsregistrets vägdata stämmer inte överens.
- Bättre ajourhållning av vägdata krävs för korrekta register.
- Idag finns stora regionala skillnader i hur vägar bedöms och underhålls.
- Generellt består överbyggnaden på Holmens skogsbilvägar av stor andel finkornigt material.

REFERENSER

- Alzubaidi, H. 2002. *Tillståndsbedömning av grusvägar*, en sammanfattning av: On rating of gravel roads. VTI särtryck 346. Stockholm.
- Andersson, G., Filipsson, S., Klang, R., Kronkvist, L., Johansson, E., Öberg, S. 2001. *Projektering och byggande av enskilda vägar*. Vägverket. Borlänge.
- Anon. 1984. *Fälthandbok – Projektering av skogsvägar*. Skogsstyrelsen. Karlskrona
- Anon. 1996. VVMB 106:1996. Metodbeskrivning 106: Bedömning av grusväglag. Publ. 1996:42. Vägverket. Borlänge.
- Anon. 2000. Holmen Skogs ”vägpärm”. Örnköldsvik.
- Enkell, K. 2003. *Grus under maskineriet – Handbok för tillståndsbedömning av grusvägar*. Svenska Kommunförbundet, Väg och transportforskningsinstitutet, Stockholm
- Granlund, J. 1998. Deflektionsmätning vid provbelastning med fallviktsapparat. Metodbeskrivning 112. Enheten för statlig väghållning. Vägverket. Borlänge.
- Granlund, J. 2000. Bearbetning av deflektionsmätdata, erhållna vid provbelastning av väg med FWD-apparat. Metodbeskrivning 114. Enheten för statlig väghållning. Vägverket. Borlänge.
- Isemo, A., Johansson, J. 1976. Samband mellan olika faktorer inom grusvägsunderhåll. Examensarbete 1976:6. Institutionen för vägbyggnad. KTH. Stockholm.
- Johansson, B. 2000. Fördelningsmodell för grusvägar. Examensarbete 2000:170. Institutionen för väg och vattenbyggnad. Luleå Tekniska Universitet.
- Jonsson, T., Larsson, M., Löfroth, C., och Filipsson, S. 1991. *Skogsbilvägar – service, underhåll och upprustning*. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten, Oskarshamn.
- Lenngren, C.A. & Mårtensson, B. 2003. The falling weight deflectometer – an underestimated tool for managing forest road design and maintenance. Proc 2nd Forest Engineering Conference, Växjö 12-15 May 2003. SkogForsk Arbetsrapport 535:129-138.

Bilaga 1.

Protokoll för tillståndsbedömning av grusvägar (Enkell 2003)

Vägens beteckning: _____ Datum: _____

Besiktad av: _____

Fyll i svårighetsgrad 1-3 enligt beskrivning i skadehandboken

Ytliga defekter

Utbredning

Lokal Måttlig Generell
(< 20 %) (20-50 %) (> 50 %) Anmärkning

	Lokal (< 20 %)	Måttlig (20-50 %)	Generell (> 50 %)	Anmärkning
Jämnhet				
Bundenhet				
Löst grus				
Slaghål/pothål				
Blockuppfrysning				
Vägdamm				
Ytuppmjukning				
Kantöverhäng				
Vattenöverskott Gsl				
Korrugering				
Spårbildning				
Ojämnheter				
Sandslag				
Vattenkälla				
Tjälfall				
Tjälskador				
Sprickor vägkant				
Sprickor vägmitt				
Tvärgående sprickor				
Ojämnhet trumma				
Erosionsskador väg				
Avrinning diken				
Avvattning körbana				
Utfalldiken				
Vegetationsrester				
Vidtagen åtgärd				
Övriga kommentarer				

För den som är intresserad att ta del av utgivna publikationer i serien "Studentrapporter" (1997-) från avd. för skogsteknologi, inst. för skogsskötsel, i Umeå kan en publikationsförteckning rekvireras med hjälp av nedanstående talong.

For those interested in publications in the series "Students' Reports" (1997-) from the section of Forest Technology, Department of Silviculture in Umeå, there is a list of publications available, which can be ordered using the form below.



Härmed rekvireras ett exemplar av fakultetens publikationsförteckning "Studentrapporter".

Please, send me a copy of the list of publications "Students' Reports" from the section of Forest Technology

Namn:.....

Name:

Adress:.....

Address:

Sänds till: Inga-Lis Johansson

Mail to: SLU

Avd f skogsteknologi

SE-901 83 UMEÅ

Sweden

Distribution:

SLU
Avd f skogsteknologi
901 83 UMEÅ

*Swedish University of Agricultural Sciences
Section of Forest Technology
SE-901 83 UMEÅ, Sweden*
