

FOLIA FORESTALIA 539

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1982

S-E. APPELROTH

REKOMMENDATIONER FÖR
MATERIALINSAMLING OCH
RESULTATPRESENTATION VID
TIDSSTUDIER AV SKOGSVÅRDSARBETEN
NSR-PROJEKT SKOGSVÅRDENS RATIONALISERING

RECOMMENDATIONS FOR COLLECTING DATA
AND PRESENTING RESULTS OF TIME STUDIES
ON SILVICULTURAL OPERATIONS



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki 17, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Olavi Huikari
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Tuomas Heiramo
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonen
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Seppo Oja

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 539

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1982

S-E. Appelroth

REKOMMENDATIONER FÖR MATERIALINSAMLING
OCH RESULTATPRESENTATION VID TIDSSTUDIER
AV SKOGSVÅRDSARBETEN

NSR-projekt. Skogsvårdens rationalisering

Recommendations for collecting data and
presenting results of time studies
on silvicultural operations

INNEHÅLL — CONTENTS

SVENSK VERSION	5
ENGLISH VERSION	19
REFERENSER — REFERENCES	27

APPELROTH, S-E. 1982. Rekommendationer för materialinsamling och resultatpresentation vid tidsstudier av skogsvårdsarbeten. NSR-projekt. Skogsvårdens rationalisering. English version: Recommendation for collecting data and presenting results of time studies on silvicultural operations. Folia For. 539:1—27.

Rekommendationerna omfattar en kontrollista över data för maskinellt arbete vid markberedning, samt både manuellt och maskinellt arbete vid plantering, sådd samt röjning och hyggesrensning. De är avsedda att möjliggöra en jämförelse av nämnda tidsstudieresultat inom Norden.

The recommendations include mechanized site preparation, and both manual and mechanized planting, seeding, and respacing in young stands and clearing cut-overs. The aim is to enable a comparison of time study results within the Nordic Countries.

ODC 35--015+332.21+232.33+232.42+241+242
ISBN 951-40-0595-3
ISSN 0015-5543

Helsinki 1982. Valtion painatuskeskus

FÖRORD

NSR:s arbetsgrupp skogsvårdens rationalisering fattade den 23.8.1973 ett beslut om att föreslå ett delprojekt med arbetsrubriken "Tidsstudierutiner vid skogsvårdsarbeten", vilket fick den 7.8.1974 namnet "Rekommendationer för materialinsamling och resultatpresentation vid tidsstudier av skogsvårdsarbeten". Målet var att kunna genomföra nordiska jämförelser av arbetsstudieresultat om maskiner och metoder inom skogsvårdsområdet. Detta förutsätter, att presentation av tids-, produktions- och kostnadsdata sker på ett likartat eller jämförbart sätt.

Den föreliggande rekommendationen är till sin natur en kontrollista över uppgifter, som borde ingå i tidsstudierapporter för att de skulle vara jämförbara inom Norden. Även om man inom vart nordiskt land skulle fortfarande använda sina egna nationella sätt vid datapresentation och oberoende av vilken tidsstudieteknik som i vart enskilt fall användes, kan man förmoda att de nu publicerade rekommendationerna kan tjäna som en nyckel vid transformering av resultat till sådana, som motsvarar även de övriga ländernas behov.

Då manuskriptet för den föreliggande rekommendationen var färdigt år 1976 till-satte NSR samma år en nomenklaturkommitte med professor Ivar Samset som ord-förande. Projektrådet skogsvårdens rationalisering fattade då ett beslut att invänta resultatet av NSR:s nomenklaturkommitte och därefter se huruvida det föreligger behov

att revidera rekommendationerna. Sedan nomenklaturkommitten slutfört sitt arbete och publikationen 'Nordisk avtale om skoglig arbeidsstudienomenklatur' utkommit på våren 1979 konstaterade projektrådet skogsvårdens rationalisering, att manuskriptet om rekommendationerna behandlar till den grad olika områden än vad avtalet om nomenklaturen, att någon konflikt mellan dem ej råder. Dessa rekommendationer möjliggör sammanställandet av data både för tidsbegreppen i NSR-nomenklaturen och för nationella behov i Norden. Rekommendationerna har därefter distribuerats i form av manuskript inom NSR.

För att ge dessa rekommendationer en större publicitet och utbredning föreslog projektrådet år 1981, att rekommendationerna skulle publiceras i tryckt form varvid den nyaste utvecklingen inom området beaktats. Representanterna för de projektdeltagande NSR-organisationerna har kontrollerat och varit eniga om innehållet i dessa rekommendationer. Professor P.-O. Bäckström och jägmästare Staffan Berg (Sverige), forskare Ragnar Strömnes (Norge) samt konsulenterna Sören Honoré och Lars Kjaerbølling (Danmark) har framfört värdefulla synpunkter på manuskriptet, vilka beaktats. Manuskriptet har redigerats i annan ordningsföljd för tryck.

Författaren framför till de förutnämnda sitt varma tack.

S-E. Appelroth

PREFACE

The working group on silvicultural operations within the Nordic Forest Work Study Council NSR decided on 23 August 1973 to propose a subproject with the task to prepare recommendations on the compilation and presentation of data from time studies on silvicultural operations. The goal was to obtain comparability between time study results in this field within the Nordic countries.

The recommendations are merely a kind of check-list on the data which should be included in a report in order to obtain comparability within the Nordic countries. These recommendations could serve as a key for converting published results to meet the national demand of each Nordic country, even if each country continues in the future to use its own national way of presenting this kind of data.

When these recommendations were ready as a manuscript in 1976 the Nordic Forest Work Study Council NSR appointed a committee on forest work study nomenclature with Professor Ivar Samset as chairman. The council of the project Rationalization of Silvicultural Operations decided to wait for the report of the committee to check if there would then be any need to revise the recommendations. When the committee had finished its work and the publication Forest

Work Study Nomenclature was issued in the spring of 1979, the council of the project Rationalization of Silvicultural Operations verified that the manuscript on the recommendations was dealing with such a different issue than the committee that there did not exist any conflict between them. These recommendations enable compilation of data as well for the concepts of the NSR nomenclature as for national demands in the Nordic Countries. The recommendations have since then been distributed as a manuscript within NSR.

In order to give the recommendations more publicity and a larger distribution the council of the project proposed in 1981 to publish the recommendations printed. Recent information has been added. The representatives for the participating organizations have checked the manuscript and adopted with consensus the contents of these recommendations. Messrs P.-O. Bäckström and Staffan Berg (Sweden), Ragnar Strömnes (Norway) Sören Honoré and Lars Kjaerbølling (Denmark) have given valuable aspects on it, which have been taken into account. The manuscript has been edited in another order for printing.

The author conveys his warm thanks to the above mentioned.

S-E. Appelroth

SVENSK VERSION

INNEHÅLL

NULÄGE	5
REKOMMENDATIONER	13
1. MANUELLA SKOGSVÅRDSARBETEN	14
1.1. Beskrivning av redskap	14
1.2. Beskrivning av arbetare	14
1.3. Beskrivning av arbetet	14
1.4. Arbetsplatstidens Wo indelning	14
1.5. Redovisning av tidsåtgång	14
2. MASKINELLA SKOGSVÅRDSARBETEN	15
2.1. Beskrivning av aggregatet	15
2.2. Beskrivning av basmaskinen	15
2.3. Beskrivning av maskinföraren	15
2.4. Beskrivning av arbetet	15
2.5. Tillämpad justering	15
2.6. Indelning av tiden	15
2.7. Redovisning av tidsåtgång och produktivitet	16
3. MANUELLA OCH MASKINELLA SKOGSVÅRDSARBETEN	17
3.1. Beskrivning av plantor vid plantering	17
3.2. Beskrivning av frö vid sådd	17
3.3. Beskrivning av bestånd vid hyggesrensning	17
3.4. Beskrivning av miljö	17
3.5. Beskrivning av arbetskvalitet	18
3.5.1. Arbetskvaliteten vid plantering	18
3.5.2. Arbetskvaliteten vid sådd	18
3.5.3. Arbetskvaliteten vid hyggesrensning och röjning	18
REFERENSER	27

NULÄGE

Olika syften vid arbetsstudier ställer olika krav på t. ex. uppdelningen av tidsåtgången på olika arbetsmoment. Exempelvis kan syftet med en arbetsstudie vara:

- utvecklandet av en arbetsmetod
- utvecklandet av maskiner och redskap
- synkronisering av deloperationer
- utvecklandet av en arbetsplats
- utvecklandet (förbättrandet) av en produkt
- utvecklandet av arbetets kvalitet
- utvecklandet av arbetsskyddet
- utvecklandet av arbetsledningsmetoder
- prissättning av arbete
- undvikandet av onödiga kostnader
- utveckling av arbetsplanering genom beräkning av maskiners och metoders produktivitet och arbetskapacitet
- utarbetandet av kostnadskalkyler
- utredandet av investeringsalternativ

Varje arbetsstudie bör begränsas i enlighet med dess syfte så, att data som ej tjänar studiens syfte ej onödigtvis insamlas. Emellertid är det ofta möjligt, att resultatet kan tjäna även andra ändamål än de, som ingått i den ifrågavarande studiens syfte.

Då likartade arbetsmetoder eller maskiner studeras föreligger även en risk, att läsaren gör felaktiga slutsatser om de studerade arbetsmetoderna eller maskinerna, ifall t. ex. produktiviteten uträknats på olika sätt, eller om tidstudieperioden varit så kort, att i den slumpmässigt råkat infalla sällan förekommande långa avbrott, exceptionella arbetelement mm. Som exempel på nuläget vid redovisning av arbetsstudieresultat kan anföras följande.

Manuella arbeten

Danmark

Honoré anger i sitt bidrag tiderna:

1. Normaltid (N-tid): Normaltiden är den arbetstid i vilken onormal och onödvis tid ej ingår.
 - 1.1. Operationstid (O-tid)
 - 1.2. Tillaegstid (T-tid)
 - 1.2.1. P-tiden, der består of faste pauser (overskomstmaessige og for distriktet fattsatte pauser) og korte pauser (pauser som er arbejdet uvedkommende — pusterum, pibestop med videre).
 - 1.2.2. Almdentiden (gang til og fra spisehus i tilslutning til pauser, personlig renlighed, almene forberedelsearbejder, skovfogedens inspektion og instruktion).

Detta kan anses överensstämma med den danska standarden (Terminologi ... 1960), som uppdelar tiden enligt figur 1:

Arbejdstid: den tid arbejderen efter aftale beskæftiges og betales.

Normaltid: den tid normalarbejderen er om at gennemføre det pågældende arbejde under normale arbejdsbetingelser.

Unormal tid: tilfældigt forekommende ekstra tidsforbrug foranlediget af unormale forhold.

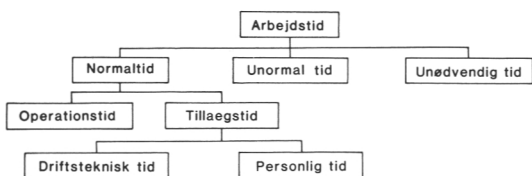
Unødvendig tid: alt tidsforbrug, der er arbejdet eller arbejdsforholdene uvedkommende.

Operationstid: den tid i hvilken et produkt eller del af et produkt modtager nødvendig behandling for dets videreførelse mod færdig tilstand.

Tillaegstid: den tid, der udover operationstiden og eventuel omstillingstid er nødvendig for gennemførelse af arbejdsopgaven (operationen).

Driftsteknisk tid: den tid af tillaegstiden, der vedrører arbejdets teknologiske og organisatoriske gennemførelse.

Personlig tid: den tid, der anvendes eller er aftalt til personlige fornødenheder, herunder eventuelle hvilepauser.



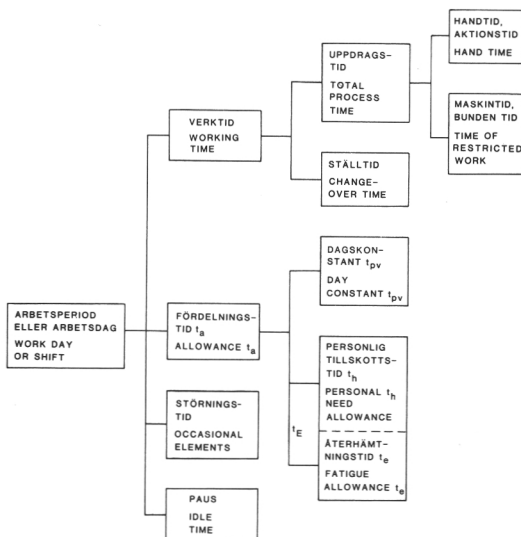
Figur 1. Uppdelningen av tiden vid manuellt arbete i Danmark (Terminologi ... 1960).

Figure 1. Break down of time for manual work in Denmark (Terminologi ... 1960).

Finland

Finlands Rationaliseringsförbund r.f. (Rationalisoinnin ... 1979) och de statliga ämbetsverken (Taloudellisuusstandardien ... 1973) indelar arbetstiden enligt följande (se figur 2):

1. Verktiden är den tid, då arbetaren är i arbete på arbetsplatsen. T. ex. fläckupptagning, plantsättning och förflyttning för en planta. Verktiden kan indelas i uppdragstid och ställtid.
2. Fördelningstiden är den under en bestämd tidsperiod ungefär lika ofta upprepade tiden, som åtgär för skapandet eller upprätthållander förutsättningar för utförandet av arbetsuppgiften bestående av:
 - 2.1. Personlig tillskottstid
 - personligt behov
 - avtalsenliga raster
 - rengöring vid smutsigt arbete
 - 2.2. Dagskonstant
 - förflyttning (t. ex. från väg) till arbetsplatsen, ifall arbetsgivaren betalar lön för det
 - hämtandet och bortförandet av redskap (t. ex. plantor, hackor, plantvård mm.)
 - 2.3. Återhämtningstiden är den tid utöver de avtalsenliga rastera, som behöves för att överkomma den av arbetstyngden förorsakade ansträngningen.



Figur 2. Uppdelningen av tiden vid manuellt arbete i Finland enligt Finlands Rationaliseringsförbund r.f. (Rationalisoinnin ... 1979).

Figure 2. Break down of time for manual work in Finland by the Finnish Federation of Productivity (Rationalisoinnin ... 1979).

3. Paus är
 - för arbetet onödiga avbrott
 - försening från arbete och för tidigt avslutande av arbete
 - tillrättgörande av arbetsfel, som förorsakats av arbetarens vårdslöshet.
4. Störningstiden är den tid, som för arbetaren åtgår till oregelbundet förekommande avbrott som ej kan anses höra till det normala arbetsförloppet.
 - redskap går sönder
 - olycksfall
 - av väderlek förorsakade avbrott
Den egentliga matrasten (vanligen c. en timme) ingår ej i arbetstiden.

Norge

Enligt bidrag av Strömnes:

I Norge användes de definitioner och begrep som ble presenterat i definisjonslisten NSR — Meddelande nr 1—1963 Skoglig ... (1963). (Nu Nordisk ... 1978.)

Sverige

Enligt bidrag av Bäckström är i Sverige (Skogsarbeten) indelningen vid manuell plantering:

1. Kalendertid
 - 1.1. Utnyttjad tid
 - 1.1.1. Grundtid
 - 1.1.1.1. Grundtid arbete
 - 1.1.1.2. Grundtid övrigt
 - 1.1.2. Avbrottstid
 - 1.1.2.1. Reparationstid
 - 1.1.2.2. Skötselstid
 - 1.1.2.3. Störningstid

Grundtiden 1.1.1. indelas för manuell plantering i:
dels i 1.1.1.1. *grundtid arbete*:

Egentlig plantering

- gång och rekognosering
- markberedning
- håluptagning
- framtagning av plantor
- nedsättning av plantor

dels i 1.1.1.2. *grundtid övrigt*:

Utbärning av plantor

- terminalarbete
- gång

Påfyllning av plantor

- terminalarbete
- gång

Maskinella arbeten

Danmark

Honoré & Nielsen (1974) studerade endast operationstiden (effective time) vid maskinell plantering vari ingick:

- Laesning of planter (loading of plants)
- Plantning (planting)
- Vigen for kvas og stød (yielding to slash and stumps)
- Vendning (turning)

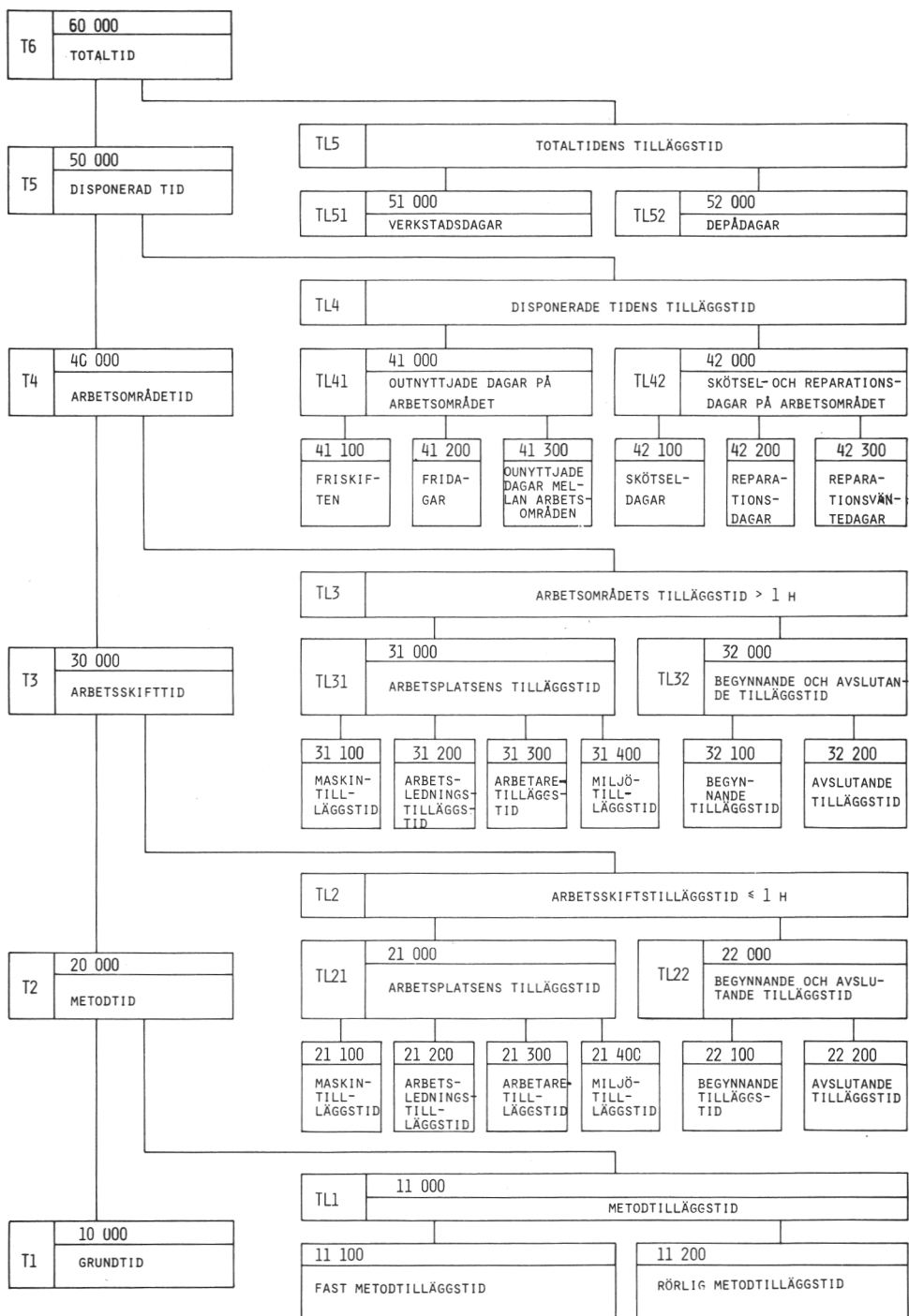
Finland

De statliga ämbetsverken i Finland använder följande indelning av tiden vid arbetsstudier för både metodstudier (utvecklandet av arbetsmetoder) och för tidsstudier (kostnadsstatistik, prissättning och beräkning av kapaciteter) av arbete med rörliga maskiner i terräng, t. ex. vägbygge i skog (Taloudellisuusstandardien ... 1973). Härvid uppdelas tiden i sådana delar, som möjliggör särhållandet av jämförbara tider. Tiden är uppdelad på sex nivåer beroende på hur lång tidsfrist studien omfattar. Principen är följande (se figur 3, s. 8).

Om studien omfattar högst en timme kan uppgifter endast om grundtiden T1 beräknas. Om studien omfattar flere timmar kan data om tilläggstiden erhållas för beräkning av metoddiden T2. Om studien omfattar hela arbetsdagar kan data för beräkning av arbetsskiftstiden T3 erhållas. Om flere arbetsområden (t. ex. förnyelsezoner) ingår i studien kan uppgifter för operationstiden T4 erhållas. Om hela år studeras kan den disponerade tiden T5 beräknas som en del av den totala tiden T6. Särhållandet och redovisandet av respektive tilläggstider gör det möjligt, att erhålla jämförbara arbetsstudiedata för olika ändamål. Uppdelningen av den totala tiden är följande.

Grundtiden T1 är den tid, som behöves för utförandet av den minsta produktiva arbetscykeln i enlighet med den tillämpade metoden, t. ex. vid maskinell plantering omfattar den plantsättning och framryckning för en planta.

Metoddiden T2 är summan av grundtiden och metodtilläggstiden TL1 som består av nödvändiga fasta och rörliga metodtilläggstider. De fasta metodtilläggstiderna 11 100 är oberoende av arbetsmängden och upprepas slumpmässigt. De rörliga metodtilläggstiderna 11 200 är beroende av arbetsmängden och upprepas rätt regelbundet under arbetet (t. ex. påfyllandet av plantmagasin).



Figur 3. Statliga ämbetsverkens i Finland uppdelning av tiden för maskiner i terräng (Taloudellisuusstandardien ... 1973).

Arbetskifttiden T3 är summan av metodtiden och arbetskifttilläggstiderna TL2 vilka fördelar sig på arbetsplatstillägg TL21 med:

- maskintillägg 21 100 maskinreparation, maskin-service, ss. smörjning, påfyllning av bränsle under arbetet (≤ 1 h)
- arbetsledningstillägg 21 200 instruktioner, vänta på planter (≤ 1 h)
- arbetarettillägg 21 300 avtalsenliga raster, av arbetare förorsakade pauser (≤ 1 h)
- miljötillägg 21 400 nedkörning i mjuk terräng, isbildning, regn, snö (≤ 1 h) och begynnande och avslutande tillägg TL22 för uppgifter i anslutning till påbörjandet eller avslutandet av arbetskiftet med:
- begynnelsestillägg 22 100 transport av, ekipage på morgonen till ytan
- avslutningstillägg 22 200 (transport av ekipage på kvällen från ytan). De sista siffrorna i kodet är reserverade för ytterligare uppdelning vid behov, t. ex. miljötilläggs-tiden 21 400 i väderlek 21 410: regn 21 411, köld 21 412, mörker 21 413, vind 21 414 osv.

Arbetsområde-tiden T4 är den tid, som behöves för aggregatet att utföra operationen under de utnyttjade arbetskiften. Arbetsområde-tiden är summan av arbetskift-tiden T3 och arbetsområdets tilläggstid TL3.

Tilläggstiderna för arbetsområdet består av de under arbetsområdets arbetskiften förekommande över en timme långa avbrott i arbetsförloppet. De förorsakas av samma orsaker som arbetskifttilläggen och indelas på samma sätt (t. ex. 32 100 transport av ekipage till nytt arbetsområde). Tilläggen för arbetsområdet är emellertid av annan natur än arbetskiftets tilläggstiderna sålunda, att tilläggstiderna för arbetsområdet förorsakar ett klart driftstopp, medan arbetskifts-tilläggstiderna är av så liten storleksordning, att produktionen kan anses fortlöpa.

Gränsvärdet en timme grundar sig på svensk praxis (Transporter ... 1968), som för konformitet användes även i Finland.

Disponerade tiden T5 avser den tid då aggregatet ej är ledigt för någon annan operation. Den disponerade tidens tilläggstid TL4 fördelar sig på:

- Arbetsområdets tilläggstid TL41 med
- friskiften 41 100 nattskiften, ej planerad arbetstid
- fridagar 41 200 helgar, lördagar
- avbrottsdagar mellan arbetsoperationer 41 300 då nytt arbetsområde ej kan påbörjas omedelbart efter att det föregående avslutats och skötsel- och reparationsdagar på arbetsområdet TL42 med
- skötseldagar 42 100
- reparationsdagar 42 200
- reparationsväntedagar 42 300

På basen av den disponerade arbetstiden göres kostnads- och lönsamhetskalkyler.

Totaltiden T6 avser den tid uttryckt i år, som aggregatet hålles i bruk.

Totaltidens tilläggstider TL5 är

- verkstadsdagar 51 000
- depådagar 52 000

Arbetsstudiens syfte avgör till vilken nivå (T1 ... T6) studien utsträcker sig. En detaljerad metodstudie kan förutsätta en ytterligare uppdelning av dessa tider i mindre element.

Metsätehos sätt att uppdelna tiden för skogsmaskinarbete framgår av figur 4 (Savolainen 1977):

Totaltiden är den hela studerade tiden.

Arbetstiden är i princip den del av den totala tiden, under vilken maskinföraren är på arbetsplatsen.

Den teoretiska arbetstiden är den arbetstid, som maskinen är planerad att arbeta, t. ex. 40 h/vecka.

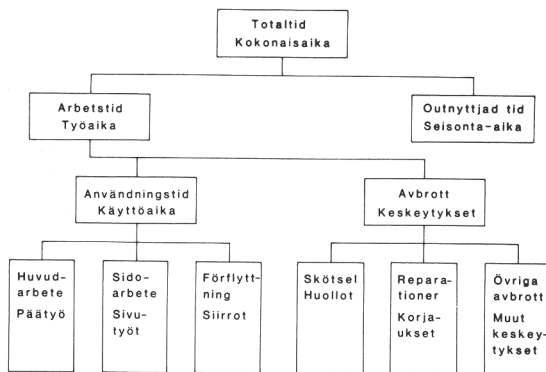
Den outnyttjade tiden består av matraster, nätter, helgar, semester och tider då det ej finns arbete för maskinen.

Användningstiden är den tid av arbetstiden, som användes för utförandet av olika arbetsuppgifter inkluderat < 15 min avbrott. Användningstiden kan behandlas arbetsuppgiftsvis eller uppdelas i huvudarbeten, sidoarbeten och förflyttning.

Huvudarbetet är den arbetsuppgift, som i vart enskilt fall anses vara maskinens egentliga arbetsuppgift.

Sidoarbeten är t. ex. i samband med virkestransport väg- och andra arbeten, som man ej önskar ytterligare sårhålla.

I förflyttning ingår både förflyttning från ett arbetsområde till ett annat samt förflyttning inom ett stort arbetsområde, > 15 min långa förflyttningar. I dessa ingår även de förberedande och avslutande arbetena i samband med förflyttning, borttagande och påsättande av band samt lastning och lossning av materiel.



Figur 4. Uppdelningen av tiden för skogsmaskinarbete i Finland enligt Metsäteho (Savolainen 1977).

Figure 4. Break down of time for forest machine operations in Finland by Metsäteho (Savolainen 1977).

I *avbrotten* ingår de följande > 15 min långa tiderna.

- a) *Skötseln* omfattar maskinens normala skötselåtgärder såsom smörjning, oljebyte, åtstramning av bultar och förebyggande letandet efter fel.
- b) *Reparationerna* omfattar reparationerna på arbetsområdet och vid verkstad. Väntan på reservdelar och transport till verkstad inräknas även till reparationstiden.
- c) *De övriga avbrotten* omfattar nedkörning eller maskinvältning, arbetsplanering, smärre vägarbeten, vila, förhandling med arbetsledning, av väderlek förorsakade hinder och andra > 15 min långa störningar.

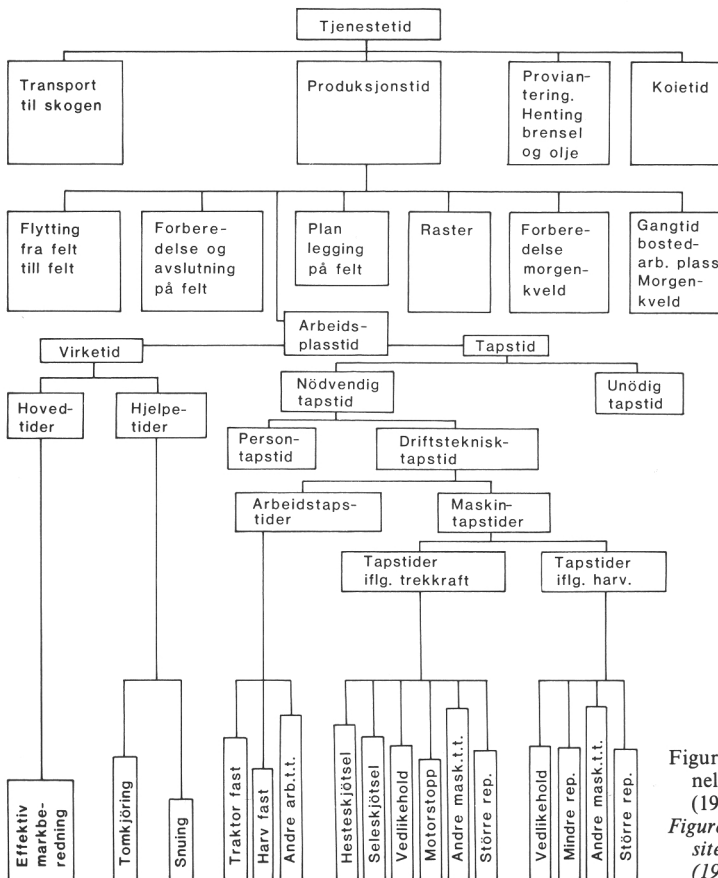
Vid Helsingfors universitet har Haarlaa (1973) uppdelat tiden för maskinell markberedning enligt följande.

1. Preparations (Förberedande arbeten)
 - 1.1. at the beginning (vid arbetets början)
 - 1.2. at the end (vid arbetets slut)
2. Effective time (Verktid)
 - 2.1. planning (planläggning)
 - 2.2. moving within area (förflyttning inom området)
 - 2.3. scarifying (fläckupptagning)
 - 2.4. turning (vändning)

3. Delay (Avbrott)
 - 3.1. service of tractor (traktorservice)
 - 3.2. service of scarifier (aggregatservice)
 - 3.3. repair of tractor (reparation av traktor)
 - 3.4. repair of scarifier (reparation av aggregat)
 - 3.5. being stuck (nedkörning)
 - 3.6. personal delay (pauser)
 - 3.7. lunch and rest (matrast och vila)
 - 3.8. other delay (övriga avbrott)
- Σ 1+2+3 Total working area time (Total arbetsplatstid)
4. Moving from one area to another (Förflyttning mellan arbetsområden)
5. Visits to future work areas (Besök på framtida arbetsområden)
6. Operators other time consumption (Förarens övrig tidsförbrukning)
- Σ 1 ... 6 Total working period (number of working days × 9 h) (Den totala studieperioden; antalet arbetsdagar × 9 h)

Norge

För maskinell markberedning har Samset (1951) uppdelat tiden enligt figur 5.



Figur 5. Uppdelningen av tiden för maskinell markberedning i Norge enligt Samset (1951).

Figure 5. Break down of time for mechanized site preparation in Norway by Samset (1951).

Enligt Berg & Lindberg (1974) vid Skogsarbeten uppdelas tiden för maskinellt arbete enligt följande (se figur 6):

Grundtid arbete (G-tid arb) S.1.1.1.

Den tid under vilken egentligt arbete dvs. det arbete maskinen är avsedd för utförs, t. ex. virkestransport och kvistning-kapning. Tiden kan innehålla avbrott på upp till 15 min per tillfälle och anges då med G15-tim arb.

Grundtid övrigt (G-tid övr) S.1.1.2.

Den tid under vilken annat arbete än vad maskinen är avsedd för utförs, t. ex. transport mellan avverkningsplatser, flyttning av kajor och bärgningshjälp. Tiden kan innehålla avbrott på upp till 15 min per tillfälle och anges då med G15-tim övr.

Egentlig reparationstid (Erep-tid) S.1.2.1.1.

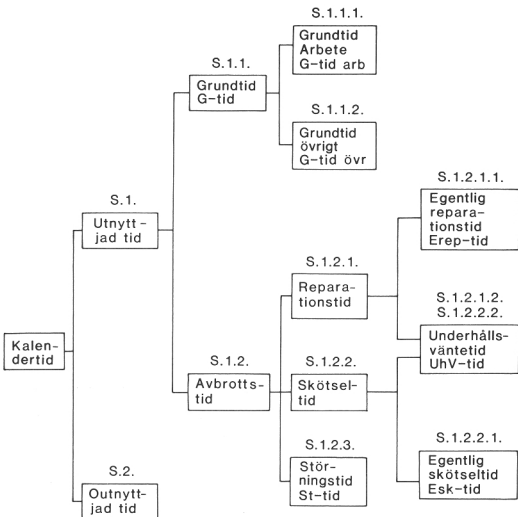
Den tid under vilken felsökning, aktivt reparationsarbete och funktionskontroll utförs på maskin eller bortmonterad maskindel. Obs! Om skötsel och reparation sker samtidigt registreras Erep-tid.

Egentlig skötselstid (Esk-tid) S.1.2.2.1.

Den tid under vilken aktivt skötselarbete utförs, t. ex. tankning, oljebyten, rengöring, kontroll av olja och kylvätska m.m.

Underhållsväntetid (UhV-tid) S.1.2.1.2. och S.1.2.2.2.

Den tid inom schematid (Schematid: arbetstid enligt fastställt arbetstidsschema, ej matraster) då väntan på reparationsåtgärd (väntan på reparatör eller reservdel) S.1.2.1.2. eller skötselåtgärd S.1.2.2.2. sker, förutsatt att allt arbete ligger nere på maskin eller maskindel.



Figur 6. Uppdelning av tiden för maskinellt arbete i Sverige (Berg & Lindberg 1974).

Figure 6. Break down of time for machineoperations in Sweden by Skogsarbeten (Berg & Lindberg 1974).

Tid för transport av hela maskinen till och från verkstad eller skötselplats (tankningsplats) redovisas som väntetid både inom och utom schematid.

Obs! Om annat arbete, t. ex. skötsel, sker under väntan på reservdel registreras tiden som skötselstid. Transporteras endast en maskindel till verkstad registreras väntan endast under schematid (om inget arbete sker på maskinen i övrigt, t. ex. skötsel eller annan reparation).

Störningstid (St-tid) S.1.2.3.

Den tid av den utnyttjade tiden som inte täcks av ovan angivna tidsbegrepp, t. ex. tidsåtgång vid fastkörning, väntan på virke, rekognosering.

Summan av dessa tider är lika med *utnyttjad tid*. S.1.

G-tid som innehåller avbrott på upp till 15 min per tillfälle kallas G15-tid och mäts i G15-tim. Avbrottsiderna (Esk-, Erep-, UhV-, St-tid) registreras sålunda endast om de ingår i ett avbrott som är längre än 15 min per tillfälle. Om avbrottet t. ex. består av 10 min skötsel och 10 min reparation registreras både skötsel (Esk) och reparation (Erep).

NSR-nomenklaturen

Nordisk avtale om skoglig arbetsstudie-nomenklatur (1978) redovisar den följande schematiska indelningen av tiden i skoglig arbetsforskning (figur 7, s. 12). Sambandet mellan de olika tidsbegreppen i skoglig arbetsforskning framgår av figur 8, s. 12.

Kalendertid Ca. Inom perioden tillgänglig tid, t. ex. en vecka 168 timmar.

Utnyttjad tid (tjänstetid) To. Hela den tid som åtgår för utförande av en viss arbetsuppgift.

Outnyttjad tid U. Sådan tid som ej kan hänföras till utnyttjad tid.

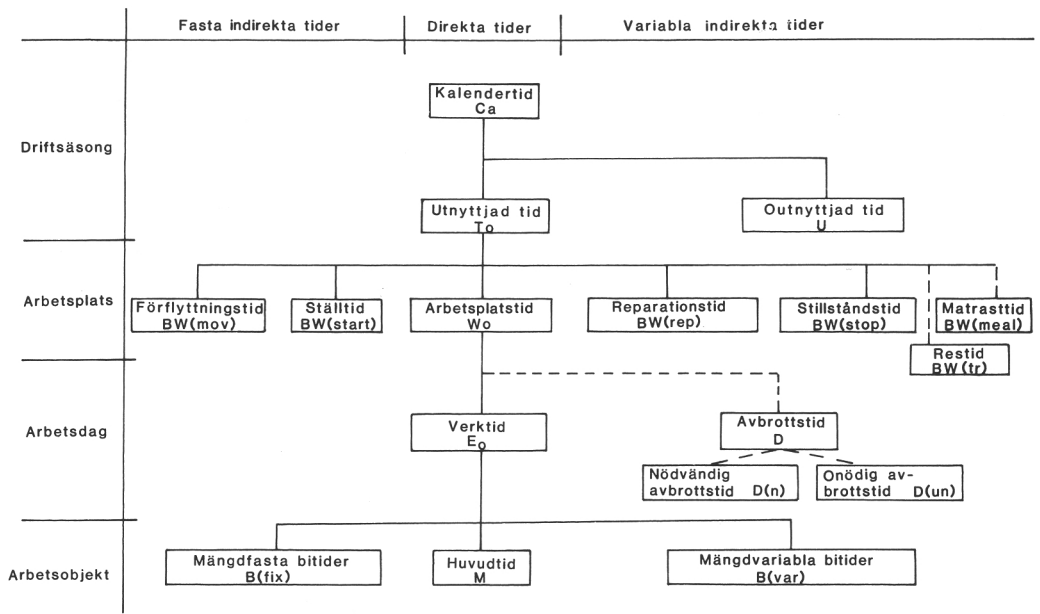
Arbetsplatstid Wo. Den tid som på arbetsplatsen åtgår för arbetsuppgiftens lösande.

Förflyttningsstid BW (mov). Tid för förflyttning av personal och maskiner mellan arbetsplatser.

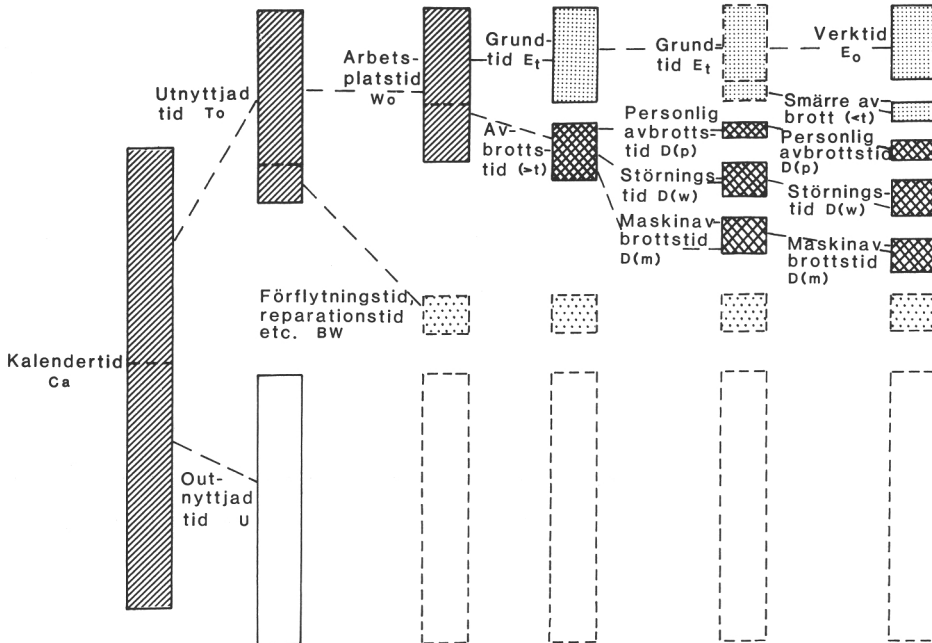
Ställtid BW (start). Tid för iordningställande före och efter genomförande av en arbetsuppgift.

Verktid E₀. Den tid som direkt eller indirekt åtgår för att förändra arbetsobjektet beträffande form, läge eller tillstånd. Verktiden kan indelas i:

Huvudtid M. Den del av verktiden som direkt åtgår för att förändra arbetsobjektet beträffande form, läge eller tillstånd. Huvudtiden varierar alltid med producerad mängd eller med längden av perioden för arbetsuppgiftens lösande.



Figur 7. Schematisk uppdelning av tiden enligt NSR (Nordisk ... 1978).



Figur 8. Sambandet mellan de olika tidsbegreppen i skogslig arbetsforskning enligt NSR (Nordisk ... 1978).

Bitid B. Den del av verktiden som endast indirekt bidrar till arbetsobjektets förändring. De arbeten under bitiden är en förutsättning för utförande av de direkta arbetsmomenten under huvudtiden. Bitiderna kan vara fasta B (fix) eller variable B (var).

Beträffande nuläget vid uppdelning av tiden vid skogsarbetsstudier i Norden kan konstateras, att den sker i respektive länder på olika sätt, vilket försvårar och i vissa fall omöjliggör en jämförelse av forskningsresultat om likartade arbeten publicerade i de olika länderna. Vid utvecklandet av uppdelningen av tiden har tyngdpunkten legat på erhållande av data för driftsuppföljning.

Vid en jämförelse av maskinellt skogsarbete med t. ex. industriarbete fäster man sig vid, att vid maskinellt skogsarbete förekommer en stor variation beträffande arbetsinnehåll både under ett arbetsskift, under tidsförloppet för ett arbetsområde och under en arbetssäsong. Resultaten från en driftsuppföljning som omfattar flere år redovisar

olika slags verksamhet i riktig proportion. Då det emellertid på grund av begränsade resurser ej alltid är möjligt att utsträcka studierna över en så lång tidsperiod, utan de kan omfatta t. ex. bara några veckor eller dagar, beror både produktiviteten och de olika arbetelementens andelar av den studerade tiden slumpmässigt av vad som råkat inträffa under studien. Rapporterna ger sålunda icke jämförbara resultat. Likaledes kan de sällan förekommande långa avbrotten leda till vilseledande resultat.

Det ovannämnda problemet kan till stor del kringgås genom att särskålla tider, som hänför sig till ett arbetsskift, arbetsområde osv. och sedan i rapporten ange produktivitet och tidsåtgång på entydigt sätt, varav framgår vad som inkluderats. På grund av det förutnämnda har i det följande framförda rekommendationerna utarbetats för att erhålla inom Norden jämförbara resultat om tidsstudier av skogsvårdsarbeten.

REKOMMENDATIONER

I nordiska skogsarbetsstudier förekommer mycket olika sätt att uppdelning och särskålla tider. Den senaste NSR-nomenklaturen (Nordisk ... 1978) eftersträvar ett generellt förenhetligande. Den föreliggande rekommendationen går ej närmare in på de förutnämnda termerna. Vid tidsstudier av ett bestämt arbete uppstår tolkningssvårigheter om vad allt bör mätas och redovisas separat. För den skull ingår i det följande förteckningar över dessa. Detta möjliggör en sammanställning av deltider för olika ändamål och hindrar ej, att i samma publikation användes parallellt även nationella sätt att presentera resultat. De följande rekommendationerna bör kunna användas oberoende av vilken arbetsstudiemetodik som väljes. Generellt bör eftersträvas en användning av SI-enheter (Système International d'Unité). För praktiskt bruk kan det

dessutom vara ändamålsenligt, att inom parentes använda måttenheter, som är allmänt kända och använda, eller lättare att mäta än SI-enheter. Vid gränsdragningen mellan långa och korta avbrott har man ej kunnat finna någon naturlig gräns. I Finland har man för konformitet valt densamma som Ingeniörsvetenskapsakademien i Sverige, dvs. en timme per driftavbrottstillfälle (Transporter ... 1968).

Rekommendationerna har utarbetats med tanke på maskinell markberedning, manuell och maskinell plantering, sådd, röjning (avståndsreglering) i plantbestånd och hyggesrensning. För varje studie anges var och när studien utförts, den använda tidsstudiemetoden samt om det studerade arbetet utförts på ackord eller med tidlön eller en kombination av dem ävensom hur många timmar tidsstudien omfattat.

1. MANUELLA SKOGSVÅRDSARBETEN

1.1. Beskrivning av redskap

- modell
- tillverkare
- bild eller ritning
- effekt av eventuell motor kW (DIN) vid motor-manuella redskap
- måttuppgifter, mm (cm)
- vikt, kg
- riktpreis vid given tidpunkt

1.2. Beskrivning av arbetare

- kön
- ålder, år
- längd, cm
- vikt, kg
- erfarenhet i arbetet med studerat verktyg
- erfarenhet i arbetet med andra verktyg

1.3. Beskrivning av arbetet

- arbetsinnehåll (arbetsmetod, utbärning, påfyllning av plantor, frö eller herbicider, uppsättning av rikt-käppar mm.)
- arbetsteknik
- arbetsmönster
- längs- och tvärförband, m
- antal plantor, fröemängd eller herbicidmängd vid utbärning och påfyllning
- antal kvarstående stammar per ha vid röjning
- avstånd vid hämtning av plantor eller frö, m

1.4. Arbetsplatstidens W_o uppdelning (se figur 7, s. 12)

1 Verktyd E_0

1.1 Huvudtid M

- gång och rekognosering vid arbete
- fläckupptagning
- framtagning av plantor, såddkoner o.d.
- plantsättning, sådd
- fällning av röstammar, nedstötning av kapade stammar, som blivit stående

1.2 Bitid B

1.2.1 Mängdfast bitid B (fix)

- utbärning och påfyllning av plantor och frö
- påfyllning av bränsle och herbicid

1.2.2 Mängdvariabel bitid B (var)

- förflyttning från det ställe där arbetet anses påbörjad (samlingsplats) till det ställe där arbetet vidtager och tillbaka vid arbetsdagens slut
- hämtandet och bortförandet av redskap
- daglig skötsel av redskap
- plantvård, såsom bevattning och eventuell insekticidbehandling
- på- och avklädning av ev. skyddsutrustning mm.
- rengöring om arbetet är smutsigt

2 Avbrottstid D

2.1 Nödvändig avbrottstid D (n)

- avtalsenliga raster
- personligt behov
- emottagandet av instruktion och förhandling med arbetsledning

2.2 Onödig avbrottstid D (un)

- för arbetets utförande onödiga avbrott
- försening från arbete och för tidigt avslutande av arbete
- avhjälpandet av arbetsfel, som förorsakats av arbetarens vårdslöshet
- redskap gått sönder p.g.a. vårdslöshet
- olycksfall

1.5. Redovisning av tidsåtgång

Tidsåtgången uttryckt i arbetsplatstid W_o anges i h/ha behandlad yta och dessutom W_o , E_o , M, B (fix), B (var), D (n) och D (un) i cmin per planta, såddfläck, radmeter vid radsådd samt vid hyggesrensning och röjning i cmin per 100 stammar och h/ha. Projekt-rådet rekommenderar att uppgifter om arbetstakten anges vid manuella skogsvårdsarbeten enligt Wittering (1973).

2. MASKINELLA SKOGSVÅRDARBETEN

2.1. Beskrivning av aggregatet

- modell, tillverkare
- ritning eller bild
- eventuell motoreffekt, kW (DIN)
- måttuppgifter, mm, (cm)
- vikt, kg
- arbetsprincip
- teoretiskt arbetsresultat
- inställningsmöjligheter för längs- och tvärförband
- övriga justeringsmöjligheter
- riktpolis vid given tidpunkt
- körda arbetstimmar före studien, h

2.2. Beskrivning av basmaskinen

- typ och årsmodell
- motoreffekt, kW (DIN)
- ev. specialutrustning
- vikt med specialutrustning, kg
- aggregatets anslutning till basmaskin
- riktpolis inkl. specialutrustning vid given tidpunkt
- körda arbetstimmar före studien, h

2.3. Beskrivning av maskinföraren

- erfarenhet av arbete med studerad maskin
- erfarenhet av annat arbete med basmaskinen beträffande operatören om planteringsmaskinen ej är automatisk
- erfarenhet av arbete med studerad planteringsmaskin
- erfarenhet av arbete med andra planteringsmaskiner

2.4. Beskrivning av arbetet

- arbetsinnehåll
- körningsmönster
- körning i med- eller motlut, sidolut
- typ av vändning
- radlängd, m
- avstånd mellan kördragscentra, m
- avsett förband, m
- antal medtagna plantor, fröemängd eller herbicid
- avstånd till upplag för påfyllning, m

2.5. Tillämpad justering av aggregat

- längs och tvärförband, räckvidd o.d., m
- eventuell belastning, kg
- övrig justering ss. skärvinkel vid markberedning

2.6. Uppdelning av tiden (se figur 3, s. 8)

1 Grundtid T1

- markberedning och förflyttning vid markberedning
- plantsättning och framryckning vid plantering
- sådd och framryckning vid sådd
- fällning av röstammar, rekognosering samt förflyttning från stam till stam
- nedstötning av kapade stammar, som blivit stående

2 Fast metodtillägg 11 100

- förflyttning på objektet
- vändning vid kanten av hygget
- hämtandet av plantor eller frö
- startande av aggregat under pågående arbete
- vändning av maskin till ny arbetsposition

3 Rörligt metodtillägg 11 200

- eventuell tid, som är bunden till antalet löpmetrar markberedning såsom intermitterent framryckning av grävmaskin för markberedning
- påfyllning av plantor i plantmagasin
- påfyllandet av fröbehållare
- intermitterent framryckning
- intermitterent förflyttning av maskin till ny arbetsposition

4 Arbetsskiftets maskintillägg 21 100

- maskinskötsel, smörjning, bränslepåfyllning under arbetet
- maskinreparation (≤ 1 h)

5 Arbetsskiftets arbetsledningstillägg 21 200

- instruktion och förhandling med arbetsledning (≤ 1 h)
- väntan på instruktion och förnödenheter (≤ 1 h)

6 Arbetsskiftets arbetarettillägg 21 300

- avtalsenliga raster, av arbetare förorsakade pauser (≤ 1 h)

7 Arbetsskiftets miljötillägg 21 400

- nedkörning i mjuk terräng, isbildning, regn, snö, köld (≤ 1 h)

8 Arbetsskiftets begynnelsetillägg 22 100

- förberedande arbeten i början av arbetsskiftet, t. ex. transport av ekipage till ytan på morgonen och uppvärmning av motorn (≤ 1 h)

9 Arbetsskiftets avslutningstillägg 22 200

- avslutande arbeten i slutet av arbetsskiftet (transport av ekipage från ytan på kvällen) (≤ 1 h)

10 Arbetsområdets maskintillägg 31 100

- långa avbrott p.g.a. större reparationer eller skötsel på arbetsplatsen (> 1 h)

11 Arbetsområdets arbetsledningstillägg 31 200

- långa avbrott p.g.a. förhandlingar mm. med arbetsledning på arbetsplatsen (> 1 h)

12 Arbetsområdets arbetaretillägg 31 300

- långa av arbetaren förorsakade avbrott (> 1 h)

13 Arbetsområdets miljötillägg 31 400

- långa av miljön förorsakade avbrott såsom nedkörning i mjuk mark, kölk, isbildning, regn (> 1 h)

14 Arbetsområdets begynnelsestillägg 32 100

- transport av ekipage från depå eller annat arbetsområde till ett nytt arbetsområde för att påbörja en operation
- påmontering av aggregat eller annan utrustning för iståndsättandet av ekipage för arbetsoperation
- förarens besök på ny yta före arbetet inledes (> 1 h)

15 Arbetsområdets avslutningstillägg 32 200

- borttransport av ekipage från ett arbetsområde efter slutförd operation. Avmontering av utrustning som behövs för operationen (> 1 h)

16 Disponerade tidens tillägg för friskiftet 41 100

- ej planerad arbetstid under dygnet ss. nattsiftet

17 Disponerade tidens tillägg för fridagar 41 200

- helgar, lediga lördagar

18 Disponerade tidens tillägg för outnyttjadedagar 41 300

- outnyttjade dagar mellan olika arbetsområden då nytt arbetsområde ej kan påbörjas omedelbart efter att det föregående avslutats

19 Disponerade tidens tillägg för maskinskötsel 42 100

- de på arbetsområdet utförda efter vissa körtimmar återkommande skötseldagarna för maskinens underhåll ss. byte av reservdelar, filter, justering av bromsar o. dyl.

20 Disponerade tidens tillägg för maskinreparation 42 200

- de på arbetsområdet utföra en eller flere dagar omfattande maskinreparationerna

21 Disponerade tidens tillägg för reparationsväntedagar 42 300

- väntedagar för reservdelar eller personal för att på arbetsområdet utföra maskinreparationer eller skötsel

22 Verkstadsdagarna 51 000

- dagar då maskinen står på verkstad för reparation

23 Depådagarna 52 000

- dagar då maskinen står outnyttjad i en depå
- transportdagar utanför arbetsområden, fördd till arbetsplats före överenskommen tidpunkt för arbetets början eller väntan på borttransport till depå efter arbetets slut

Om *grundtiden* T_1 ej redovisas som G_0 , utan t. ex. som G_{15} , ingår de korta pauserna för vila automatiskt i grundtiden. Med *grundtid* avses G_0 -tid om ej med index annorlunda anges. Då G_{15} användes torde uppgifter om frekvensen och medellängden på max 15 min avbrott anges.

Även om studiens mål förutsätter mer detaljerade uppgifter än vad som förutsattes i det föregående, göres uppdelningen så, att den ovannämnda sammanställningen kan utföras. (Se TL21, s. 8.)

2.7. Redovisning av tidsåtgång och produktivitet

- framryckningshastighet, m/s (km/h)
- vändning, s (min) per vändning
- *grundtid* T_1 , s/fläck eller s/m
- *metodtid* T_2 (= $T_1 + 11\ 100 + 11\ 200$), s/fläck eller s/m
- *arbetsskiftetid* T_3 (= $T_2 + 21\ 100 + 21\ 200 + 21\ 300 + 21\ 400 + 22\ 100 + 22\ 200$), s/fläck eller s/m samt h/ha och h/skift
- *arbetsområdetid* T_4 (= $T_3 + 31\ 100 + 31\ 200 + 31\ 300 + 31\ 400 + 32\ 100 + 32\ 200$), h/ha och dagar/år
- *disponerad tid* T_5 (= $T_4 + 41\ 100 + 41\ 200 + 41\ 300 + 42\ 100 + 42\ 200 + 42\ 300$), h/ha och dagar/år
- vid behov redovisas även tilläggstiderna TL1...TL5
- arbetsskiftetidens utnyttjandegrad, % =

$$100 \frac{\text{grundtid } T_1}{\text{arbetsskiftetid } T_3}$$

- teknisk utnyttjandegrad, % =

$$100 \frac{\text{grundtid S.1.1.}}{\text{utnyttjad tid S.1.}}$$

(Jämför Berg & Lindberg 1974)

- *maskinskötsel-, reparationstilläggstiderna* 21 100 i % av *arbetsskiftetiden* T_3 eller reparations- (S.1.2.1.), skötsel- (S.1.2.2.1.) och störningstid (S.1.2.3.) i % av utnyttjad tid (S.1.) (Se sida 11)

- Maskintillgänglighet:

$$MA = \frac{E_t}{E_t + BW(\text{rep}) + D(m)}$$

- Maskinutnyttjande: $MU = \frac{E_t}{E_t + BW(\text{rep}) + D(n)}$

- Total utnyttjandegrad: $TU = \frac{T_o}{C_a}$
- Driftsgrad: $OP = \frac{E_t}{C_a}$
- Reparationsgrad: $REP = \frac{BW(\text{rep}) + D(m)}{T_o}$
- för intermittert framryckande maskiner bör tiden för framryckning från ett planteringsställe till nästa särhållas (11 200)
(för högläggare bör högen beskrivas)

Sammanställning av i NSR-nomenklaturens tidsbegrepp (Nordisk ... 1978) av de nu särhållna tidernas koder (se även figurerna 7, s. 12 och 3, s. 8)

NSR-begrepp	Kod för särhållen tid
Kalendertid C_a	60 000
Utnyttjad tid T_o	50 000
Outnyttjad tid U	41 100 + 41 200 + 42 300 + 51 000 + 52 000
Arbetsplatstid W_o	40 000
Förflyttningstid BW (mov)	32 100 + 32 200
Ställtid BW (start)	22 100 + 22 200

Reparationstid BW (rep)	22 200 + 42 200 + 42 300
Stilleståndstid BW (stop)	21 400 + 31 400
Restid BW (tr)	Saknas, då den ej är arbetstid
Matrasttid BW (meal)	Saknas, då den ej är arbetstid
Verktid E_o	10 000 + 11 100 + 11 200
Huvudtid M	10 000
Mängdfast bitid B (fix)	11 100
Mängdvariabel bitid B (var)	11 200
Grundtid E_t	10 000 + < t avbrott från 21 100
Nödvändig avbrottstid D (n)	21 100 + 21 200 + 21 300 + 31 200 + 42 100
Personlig avbrottstid D (p)	Del av 21 300
Driftteknisk avbrottstid D (o)	21 100 + 21 300 + 31 200 + 42 100
Störningstid D (w)	31 200
Maskinavbrottstid D (m)	21 100 + 42 100
Redskapsavbrottstid D (tool)	Del av 21 300
Onödig avbrottstid D (un)	31 300

3. MANUELLA OCH MASKINELLA SKOGSVÅRDSARBETEN

3.1. Beskrivning av planter vid plantering

- trädslag
- ålder med uppgift om eventuell omskolning
- containertyp och -storlek vid täckrotsplanter
- rotlängd för barrotplanter
- höjd ovan nivå i plantskolan

3.2. Beskrivning av frö vid sådd

- trädslag
- eventuell behandling av fröet
- grobarhet, %
- 1000-kornvikt, g

3.3. Beskrivning av bestånd vid hyggrensning och röjning

- röjbeståndets slutenhet, röstammar per ha trädslagsvis (ev. en uppdelning av stammar över och under 1,3 m)

- röstammarnas storlek trädslagsvis, medellängd i m (dm) samt medeldiameter, $D_{1,3}$, cm och cm i stubb-höjd
- röstammarnas höjdspridning
- röstammarnas areella fördelning
- kvarstående beståndet, stamantal per ha, medelhöjd, m och medeldiameter, $D_{1,3}$, cm

3.4. Beskrivning av miljö

- NSR:s terrängbeskrivning vid mekaniserad skogsvård bör användas (Nilsson 1979 och Nilsson & Berg 1979). Valet av variabler och noggrannhet vid mätning av dessa bestäms med hänsyn till den enskilda studiens syfte och karaktär
- objektens storlek och form
- temperatur °C. Avläsning 2 timmar efter arbetsdagens början och 2 timmar före arbetsdagen avslutas. Över 10 °C förändringar i temperaturen under dagens lopp anges
- nederbörd under och före studien, mm
- eventuell snöförekomst i trädens kronor
- vindstyrka, m/s

3.5. Beskrivning av arbetskvalitet

3.5.1. Arbetskvaliteten vid plantering

- plantans djup i förhållande till nivå i plantskola
- plantans läge i markberedningsfläck och i mikrotopografien
- förband, m
- antal upptagna planteringsställen med mineraljord resp. humus per ha
- mineraljordsareal och markavflåningsareal (humus + mineraljord) per planteringsställe, m² per fläck
- överlevelse, %
- planterad nettoyta, ha
- antal utsatta plantor, st.

3.5.2. Arbetskvaliteten vid sådd

- antal frön per fläck eller vid radsådd per m
- eventuellt skadat frö, %
- förband, m
- plantuppslag, såddplantor per fläck eller löpmeter
- besådd nettoyta, ha
- sådd frömängd, g

3.5.3. Arbetskvaliteten vid hyggesrensning och röjning

- stubbhöjd, cm
- skador
- antal kvarstående stammar per ha och antal stammar i eventuell såddfläck
- behandlad nettoyta, ha

ENGLISH VERSION

CONTENTS

PRESENT SITUATION	19
RECOMMENDATIONS	20
1. MANUAL SILVICULTURAL OPERATIONS	21
1.1 Specification of implement	21
1.2 Specification of worker	21
1.3 Job specification	21
1.4 Brake down of work place time Wo	21
1.5 Reporting of time consumption	21
2. MECHANIZED SILVICULTURAL OPERATIONS	22
2.1 Specification of machine	22
2.2 Specification of prime mover	22
2.3 Specification of prime operator	22
2.4 Job specification	22
2.5 Applied adjustments of machine	22
2.6 Brake down of the time	22
2.7 Reporting of time consumption and productivity	24
3. MANUAL AND MECHANIZED SILVICULTURAL OPERATIONS	26
3.1 Specification of nursery stock for planting	26
3.2 Specification of seed for seeding	26
3.3 Specification of the growing stock for cleaning of clear-cut areas or respacing in young stands	26
3.4 Specification of environment	26
3.5 Specification of work quality	26
3.5.1 Work quality when planting	26
3.5.2 Work quality when seeding	26
3.5.3 Work quality when cleaning clear-cut areas and respacing in young stands	26
REFERENCES	27

PRESENT SITUATION

The goal of each study requires compilation and presentation of different kinds of data. The amount of data must be limited in order to limit the costs of the study. However, by studying separately and by presenting times individually the data can also be used for other purposes.

The existing method of presenting data in this field was surveyed in each Nordic country. The survey revealed differences between the different countries and also within countries which makes a comparison of the results difficult or impossible.

In mechanized forest operations, there is a large variation in the frequency of occurrence of different jobs during a work season. The results of the study which comprises several years, reveal the occurrence of

different elements and interruptions correctly. However, the occurrence and output obtained in a short study depend on the type of elements being carried out during the few days of the time study. Thus the results for short time studies are usually not comparable and may easily be misunderstood. This problem can partly be avoided by separating times relating to a work shift, an operation area etc. and report in such a way that the different types of times included in the calculation of the output may be clearly identified.

Due to the above mentioned problems the following recommendations have been given to provide within the Nordic countries comparable results of time studies on silvicultural operations.

RECOMMENDATIONS

It is recommended that each Nordic country may continue to use its traditional methods and break downs of total time. However, in order to enable the comparison of national time study results, certain data should be compiled and reported separately. This should be possible irrespective of the time study method and technique used.

As a general rule SI-units (Systeme International d'Unité) should be used. In addition other commonly used units may be presented

in parentheses for practical field operations.

These recommendations have been prepared for mechanized site preparation, manual and mechanized planting, seeding, respacing of young stands and cleaning of cut-overs. Each study should contain information on the duration of, and the place and time at which the field work was carried out as well as how the work studied was paid for (per hour, piece rate or combination of these).

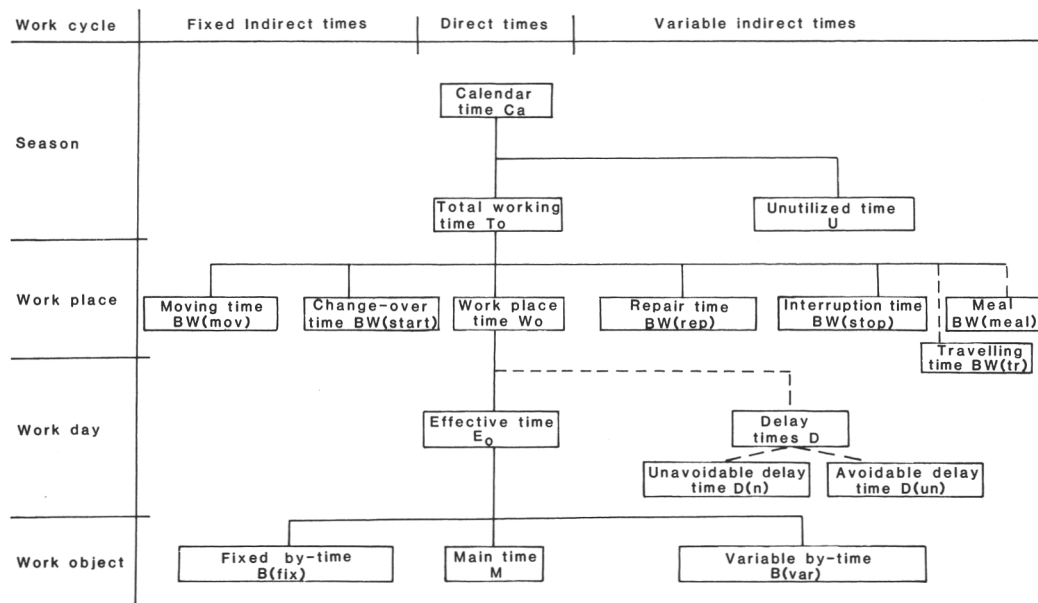


Figure 9. Schematic break down of time by NSR (Nordisk ... 1978).

1. MANUAL SILVICULTURAL OPERATIONS

1.1 Specification of implement

- model
- manufacturer
- drawing or picture
- effect of eventual engine when motor manual implement, kW (DIN)
- measurements, mm (cm)
- weight, kg
- price at time stated

1.2 Specification of worker

- sex
- age, years
- height, cm
- weight, kg
- experience of work with the implement concerned
- experience of same kind of work with other implements

1.3 Job specification

- work content (working method, fetching trees, seed or herbicides, determining the planting rows etc.)
- working technique
- working pattern
- spacing target at planting, seeding or respacing, m
- number of trees, amount of seed or herbicides fetched at one time
- number of trees after respacing of young stands
- distance for fetching nursery stock, seed, herbicides etc., m

1.4 Break down of work place time W_0 (figure 9)

1 Effective time E_0

1.1 Main time M

- selecting next planting, seeding spot or tree to be cut and walking to it during operation
- spot scarification
- taking tree shelter cones etc. from carrier
- plant setting, seeding
- opening planting hole inserting tree into it and firming soil around it
- cutting and felling trees

1.2 By-time B

1.2.1 Fixed by-time B (fix)

- fetching trees and seed, refilling trees or herbicides
- refuelling

1.2.2 Variable by-time B (var)

- moving in the morning from point of meeting for resuming planting work, and returning at the end of the day
- fetching and returning tools
- daily tool maintenance
- dressing and undressing protective cloths and equipment
- washing
- treatment of trees, such as watering, applying insecticides

2 Delay time D

2.1 Unavoidable delay D (n)

- agreed time for relaxation
- personal need
- instructions from supervisor

2.2 Avoidable delay D (un)

- for the job unnecessary delays
- late starting and early finishing of work
- rectifying faults caused by careless working
- tool breakage due to careless working
- accidents

1.5 Reporting of time consumption

Time consumption as work place time W_0 (Nordisk ... 1978, p. 83—99) should be reported as h/ha treated area and in addition as W_0 , M, B (fix), B (var), D (n) and D (un) in cmin per planted tree, seeded spot, linear metre when drill seeding, and for cleaning of clear-cut areas as well as for respacing in young stands as cmin per hundred trees and h/ha. The council of the project recommended information on pace rate for manual silvicultural operations be given according to Wittering 1973.

2. MECHANIZED SILVICULTURAL OPERATIONS

2.1 Specification of machine

- model, manufacturer
- drawing or picture
- effect of eventual engine, kW (DIN)
- measurements, mm (cm)
- weight, kg
- working principle
- theoretical result of work
- adjustments possible for spacing along and across the direction of travel
- other adjustments
- price at time stated
- machine hours run before the study, h

2.2 Specification of prime mover

- type and model (year)
- effect of engine, kW (DIN)
- possible additional equipment
- weight including accessories, kg
- type of hitch for the silvicultural machine
- price including accessories at given time
- machine hours run before the study, h

2.3 Specification of prime mover operator

- experience of work with the machine studied
- experience of work with other similar machines
- experience of other work with the prime mover concerned operator in case of not automatic planting machine
- experience of work with the studied planting machine
- experience of work with other planting machines

2.4 Job specification

- work content
- driving pattern
- driving along contour or up and down hill
- type of turning
- length of rows, m
- desired spacing target, m
- trees, seed or herbicide supply capacity
- distance to supply, m

2.5 Applied adjustments of machine

- adjustments in and across the travelling direction, m
- possible additional load, kg
- adjustment of the working angle of the site preparation device or other adjustment

2.6 Brake down of the time (figure 10)

1 *Productive machine time T1*

- site preparation and travel during site preparation
- planting and travelling during planting
- seeding and travelling during seeding
- cutting trees and selecting trees
- pushing down trees

2 *Independent additional time for the method 11 100*

- moving on the site while not actually working
- fetching plants or seed
- turning

3 *Variable additional time for the method 11 200*

- additional time, dependent on the amount of site preparation such as the intermittent moving of an excavator, when used for site preparation
- refilling nursery stock into the planter hopper between planting spots
- filling hopper with seed
- intermittent travelling
- intermittently moving of machine to new working position

4 *Additional machine time for the work shift 21 100*

- machine servicing: lubrication, refuelling while at work (≤ 1 h)
- minor repairs (≤ 1 h)

5 *Additional supervisor time for the work shift 21 200*

- instructions from and discussion with the supervisor (≤ 1 h)
- waiting for instructions and supply

6 *Additional operator time for the work shift 21 300*

- ordinary agreed breaks, allowance for fatigue and idle time caused by worker (≤ 1 h)

7 *Additional environment time for the work shift 21 400*

- time lost due to environmental factors as soft ground, bogging of tractor, icing, rain, snow etc. (≤ 1 h)

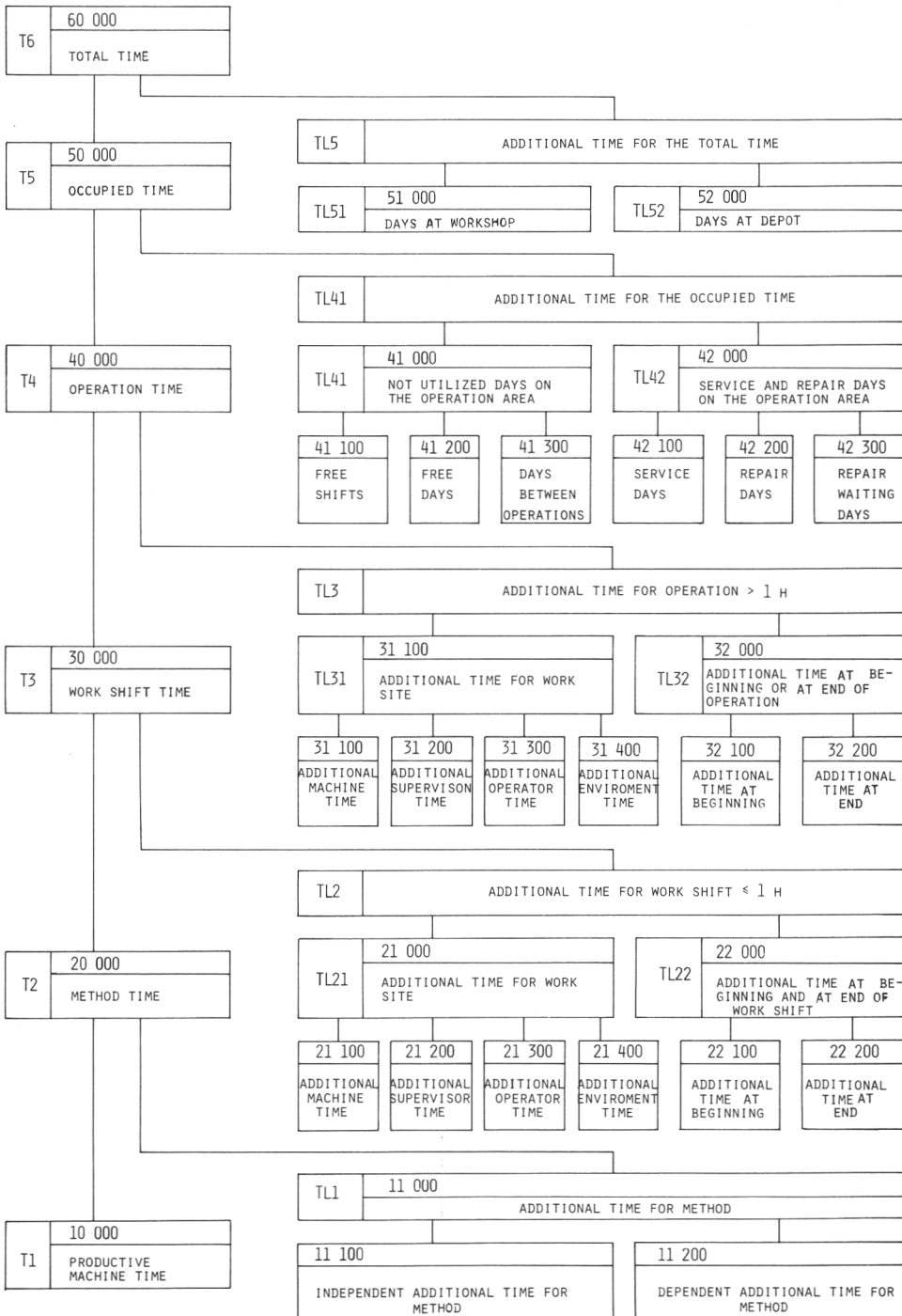


Figure 10. Break down of time for machines in terrain by Finnish state offices (Taloudellisuusstandardien ... 1973)

- 8 *Additional time at beginning of work shift 22 100*
- preparation at beginning of the work shift such as driving the machine from roadside to the start of site preparation or warming up the engine (≤ 1 h)
- 9 *Additional time at end of work shift 22 200*
- clearing up at end of a work shift such as driving the machine to roadside in the evening and cleaning up at end of work shift (≤ 1 h)
- 10 *Additional machine time for an operation 31 100*
- major repairs or servicing on the work site (> 1 h)
- 11 *Additional supervisor time for an operation 31 200*
- long interruptions for instructions from or caused by the supervisor (> 1 h)
- 12 *Additional operator time for an operation 31 300*
- long interruptions caused by the operator (> 1 h)
- 13 *Additional environment time for an operation 31 400*
- long interruptions caused by environmental factors such as the machine sinking into a bog, icing, frost, rain etc. (> 1 h)
- 14 *Additional time at beginning of operation 32 100*
- transport of machinery from depot to forest or between forests (> 1 h)
 - attaching accessories or putting on (half) tracks before beginning an operation (> 1 h)
 - interruptions caused by presentation of a new area to the operator before work starts (> 1 h)
- 15 *Additional time at end of operation 32 200*
- transport of machine to depot (> 1 h)
 - removing accessories such as (half) tracks after an operation is finished (> 1 h)
- 16 *Addition for free shifts on the operation area 41 100*
- non-utilized shifts on the operation area
- 17 *Addition for free days on the operation area 41 200*
- week-ends and holidays when the machine is left idle at the operation area
- 18 *Addition for non-utilized workdays on the operation area 41 300*
- non-utilized workdays, when a new job cannot be started immediately after the previous one has finished
- 19 *Addition for service days on the operation area 42 100*
- days the machine is being serviced on the operation area
 - regular servicing after prescribed running time change of filter, adjustment of brakes etc.
- 20 *Addition for repair days on the operation area 42 200*
- days the machine is being repaired on the operation area
- 21 *Addition for repair waiting days on the operation area 42 300*
- days waiting for repair or service on the operation area
- 22 *Addition for workshop days 51 000*
- days the machine is being repaired or modified at a workshop
- 23 *Addition for depot days 52 000*
- days, when the machine is at a depot, transportation outside operations, or waiting at operation area before operation is scheduled to be resumed or delays while waiting for transportation after the operation has finished

The productive machine hours T1 do not include interruptions, like < 15 min, which are often omitted when using Servis Recorders. If included it should be mentioned and the frequency and average length of these short interruptions should be investigated and reported.

In the event that a more detailed division of the time of the target study requires, the break down of the time should be such, that the subtimes can be totalled to the above-mentioned.

2.7 Reporting of time consumption and productivity

- travelling speed, m/s (km/h)
- turning, s (min)/turn
- *productive machine time T1*, s/planted trees, s/spot or s/m prepared site
- *method time T2* (= T1 + 11 100 + 11 200), s/spot or s/m
- *work shift time T3* (= T2 + 21 100 + 21 200 + 21 300 + 21 400 + 22 100 + 22 200), s/spot or s/m, h/ha and h/shift
- *operation time T4* (= T3 + 31 100 + 31 200 + 31 300 + 31 400 + 32 100 + 32 200), h/ha and days/year
- *occupied time T5* (= T4 + 41 100 + 41 200 + 41 300 + 42 100 + 42 200 + 42 300), h/ha and days/year
- when required also the additional time

— the rate of productive machine time of the work shift time, % =

$$100 \frac{\text{productive machine time T1}}{\text{work shift time T3}}$$

— technical utilization, % = $100 \frac{\text{grundtid (S.1.1.)}}{\text{utnyttjad tid (S.1.)}}$

(see Berg 1974)

— The rate of additional machine time 21 100 of the work shift time T3, % =

$$100 \frac{\text{additional machine time 21 100}}{\text{work shift time T3}}$$

or the similar Swedish concept rate of downtime, % =

$$100 \frac{(\text{S.1.2.1.}) + (\text{S.1.2.2.1.}) + (\text{S.1.2.3.})}{(\text{S.1.})}$$

— Mechanical availability:

$$MA = \frac{E_t}{E_t + \text{BW (rep)} + D (m)}$$

— Machine utilization:

$$MU = \frac{E_t}{E_t + \text{BW (rep)} + D (n)}$$

— Total utilization: $TU = \frac{T_o}{Ca}$

— Degree of operation: $OP = \frac{E_t}{Ca}$

— Degree of repair: $REP = \frac{\text{BW (rep)} + D (m)}{T_o}$

— for intermittently travelling machines, the time for moving from one spot to the next should be recorded separately (11 200)

— (With equipment which makes a heap of soil, (a mound) e.g. an excavator, the heap should be described)

Compiling of time concepts according to NSR (Nordisk ... 1978) from code numbers (see figures 9, p. 20 and 10, p. 23)

NSR concepts	Code for separated time
Calendar time Ca	60 000
Total working time To	50 000
Unutilized time U	41 100 + 41 200 + 41 300 + 51 000 + 52 000
Work place time Wo	40 000
Moving time BW (mov)	32 100 + 32 200
Change-over time BW (start)	22 100 + 22 200
Repair time BW (rep)	22 200 + 42 200 + 42 300
Interruption time BW (stop)	21 400 + 31 400
Travelling time BW (tr)	Missing, since it is not working time
Meal BW (meal)	Missing, since it is not working time
Effective time E ₀	10 000 + 11 100 + 11 200
Main time M	10 000
Fixed by-time B (fix)	11 100
Variable by-time B (var)	11 200
Gross effective time E _t	10 000 and < t delays from 21 100
Unavoidable delay time D (n)	21 100 + 21 200 + 21 300 + 31 200 + 42 100
Personal delay time D (p)	Part of 21 300
Operational delay time D (o)	21 100 + 21 300 + 31 200 + 42 100
Work delay time D (w)	31 200
Machine delay time D (m)	21 100 + 42 100
Tool delay time D (tool)	Part of 21 300
Avoidable delay time D (un)	31 300

3. MANUAL AND MECHANIZED SILVICULTURAL OPERATIONS

3.1 Specification of nursery stock for planting

- tree species
- age, transplanting
- type and size of container for containerized stock
- length of roots for bare root stock
- shoot length at the nursery

3.2 Specification of seed for seeding

- tree species
- possible treatment of the seed
- viability, %
- weight of 1000 seeds, g

3.3 Specification of the growing stock for cleaning of clear-cut areas or respacing in young stands

- density of the growing stock, number of trees per hectare to be cut by tree species (possibly divided into height above and below 1,3 m)
- size of trees to be cut by species, average length, m (dm) and dbh, cm and stump height and diameter, cm
- distribution of the height of the removed trees
- distribution of trees over the area
- the trees to be left for growing, number per ha, average height, m and average dbh, cm

3.4 Specification of environment

- description of terrain according to NSR (Nilsson 1979, 1980 and Nilsson & Berg 1979). The number of variables and the accuracy depend on the purpose and nature of each study

- the size and shape of the site
- daily temperatures, °C. (Recorded two hours after the beginning of the working day and two hours before the end of the day. Fluctuations in daily temperature greater than 10 °C should be reported)
- precipitation during and prior the study, mm

3.5 Specification of work quality

3.5.1 Work quality when planting

- planting depth in comparison with depth in nursery
- location of tree in the prepared spot and in the microtopography
- spacing, m
- number of trees planted in spots with the mineral soil exposed and humus exposed respectively, number/ha
- the area of exposed mineral soil and exposed humus respectively, m²/spot
- survival, %
- net area planted, ha
- number of trees planted

3.5.2 Work quality when seeding

- number of seeds per spot or per row meter
- possible damaged seed, %
- spacing, m
- viability, number of seedlings per spot or per meter
- net area seeded
- amount of seed sown, g

3.5.3 Work quality when cleaning clear-cut areas and respacing in young stands

- height of stumps, cm
- damage to standing trees
- number of trees left per hectare and possibly per seeding spot
- total treated area, ha

REFERENSER — REFERENCES

- BERG, S. 1974. A comparison between Swedish and Canadian concepts for measurement of machine time elements and operational reliability factors. Skogsarbeten. Ekonomi 2 E:1—8.
- & LINDBERG, T.G. 1974. Skogsmaskiners driftsäkerhet och underhållskostnad. Summary: The operational reliability and maintenance costs of logging machines. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten. Redogörelse 6:1—71.
- HAARLAA, R. 1973. Maastotekijöiden vaikutuksesta metsämaan laikutukseen. Summary: On the effect of terrain to scarifying of forest soils. Helsingin yliopiston metsätekn. lait. tiedonant. 23:1—54.
- HONORÉ, S. & NIELSEN, J.E. 1974. Planting med Quickwood plantemaskine. Summary: Planting with the Quickwood planting machine. Skovteknisk Institut. 39 s.
- NILSSON, G. 1979. Terrängklassificering. Skogsarbeten. (Stencil 1979-03-30.) 44 s.
- 1980. The terrain classification system for stand establishment operations in the Nordic Countries. IUFRO Proceedings of the symposium on stand establishment techniques and technology in Moscow and Riga, 3rd-8th September 1979. Moscow. Part II, S. 320—349.
- & BERG, S. 1979. Terrängtypschema för skogsvård. Skogsarbeten. Ekonomi 12:1—4.
- Nordisk avtale om skoglig arbeidsstudienomenklatur. Pohjoismaiden sopima metsätyöntutkimussanasto. Forest work study nomenclature. Nomenklatur für forstliche Arbeitsstudien. 1978. Norsk institutt for skogforskning. Ås. 130 s.
- Rationalisoinnin käsikirja. 1979. Rationalisointiliitto ry. Karprint Ky. Helsinki. 320 s.
- SAMSET, I. 1951. Markberedning med maskiner og håndkraft. Summary: Mechanical and manual screening. Meddelelser fra Det norske skogforsøksvesen 39, XI. Hefte 2:177—307.
- SAVOLAINEN, R. 1977. Monitoimikoneiden tuntikutannukset. Korjuuketjujen suunnittelukurssi. Metsäteho (Stencil). 7 s.
- Skoglig arbeidsstudienomenklatur i Danmark, Finland, Norge och Sverige. 1963. Nordiska Skogsarbetsstudiernas Råd. Meddelande 1. Stockholm. 56 s.
- Taloudellisuusstandardien laadintaohjeet SDO I. 1973. Maarakennusala. Valtiovarainministeriön järjestelyosasto. Helsinki. 231 s.
- Terminologi vedrørende arbejdsstudier. Terminologi on work studies. 1960. Dansk Standard 981. DK 658.542. Dansk Standardiseringsråd, København. 7 s.
- Transporter vid byggnads- och anläggningsarbeten. 1968. Ingeniörvetenskapsakademien. Transportforskningskommissionen. Stockholm. Meddelande 67:1—28.
- WITTERING, W.O. 1973. (Red.) Work Study in Forestry. Forestry Commission Bulletin 47:1—100.

ODC 35-015+332.21+232.33+232.42+241+242
ISBN 951-40-0595-3
ISSN 0015-5543

APPELROTH, S.-E. 1982. Rekommendationer för materialinsamling och resultatpresentation vid tidsstudier av skogsvårdsarbeten. NSR-projekt. Skogsvårdens rationalisering. English version: Recommendations for collecting data and presenting results of time studies on silvicultural operations. Folia For. 539:1—27.

Recommendations for collecting data and presenting results of time studies include mechanized site preparation, and both manual and mechanized planting, seeding, respacing in young stands and clearing cut-overs. The aim is to enable a comparison of time study results within the Nordic Countries.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

ODC 35-015+332.21+232.33+232.42+241+242
ISBN 951-40-0595-3
ISSN 0015-5543

APPELROTH, S.-E. 1982. Rekommendationer för materialinsamling och resultatpresentation vid tidsstudier av skogsvårdsarbeten. NSR-projekt. Skogsvårdens rationalisering. English version: Recommendations for collecting data and presenting results of time studies on silvicultural operations. Folia For. 539:1—27.

Recommendations for collecting data and presenting results of time studies include mechanized site preparation, and both manual and mechanized planting, seeding, respacing in young stands and clearing cut-overs. The aim is to enable a comparison of time study results within the Nordic Countries.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

Tilaa kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

Please, send me the following publications (put number of the publication on the back of the card).

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____

Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND



Folia Forestalia _____

Communicaciones Instituti Forestalis Fenniae _____

Huomautuksia _____

Remarks _____

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — *Address:* 91500 Muhos, 1 kp, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoeasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 241

Ojajoen koeasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland
Puh. — *Phone:* (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi 30, Finland
Puh. — *Phone:* (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu 10, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 26 211

Ruotsinkylän jalostuskoeasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

Kannuksen energiametsäkoeasema
Kannus Energy Forestry Experiment Station
Os. — *Address:* Valtakatu 18
69100 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

- No 516 Päivänen, Juhani: Hakkuun ja lannoituksen vaikutus vanhan metsäojitusalueen vesitalouteen.
The effect of cutting and fertilization on the hydrology of an old forest drainage area.
- No 517 Sepponen, Pentti, Laine, Lalli, Linnilä, Kimmo, Lähde, Erkki & Roiko-Jokela, Pentti: Metsätyyppit ja niiden kasvillisuus Pohjois-Suomessa. Valtakunnan metsien III inventoinnin (1951—1953) aineistoon perustuva tutkimus.
The forest site types of North Finland and their floristic composition. A study based on the III National Forest Inventory (1951—1953).
- No 518 Kubin, Eero & Poikolainen, Jarmo: Hakkaamattoman metsän sekä eri tavoin muokatun avohakkuualan rouhta- ja lumisuhteista.
Snow and frost conditions in an uncut forest and open clear-cut areas prepared in various ways.
- No 519 Schildt, Jyri: Unimog kuorma-autoon perustuva polttohakkeen hankintajärjestelmä.
Producing fuel chips with Unimog truck.
- No 520 Kärkkäinen, Matti: Tuloksia pystykarsittujen mäntyjen sahausesta.
Results on sawing pruned pines.
- No 521 Kärkkäinen, Matti & Kallinen, Jorma: Kemin seudun mäntytukkien koesahaustuloksia.
On the sawing of pine logs from northern Finland, Kemi region.
- No 522 Björklund, Tarja: Kontortamännyn puutekniset ominaisuudet.
Technical properties of lodgepole pine wood.
- No 523 Vuokila, Yrjö: Metsien teknisen laadun kehittäminen.
The improvement of technical quality of forests.
- No 524 Varmola, Martti: Taimikko- ja riukuvaiheen männikön kehitys harvennuksen jälkeen.
Development of Scots pine stands at the sapling and pole stages after thinning.
- No 525 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1981.
Abstracts of the publications of the Finnish Forest Research Institute, 1981.
- No 526 Silfverberg, Klaus: Näringsanalys i två spårämnesgödslade granplanteringar.
Nutrient analysis of Norway spruce after application of micro-nutrients.
- No 527 Nikkanen, Teijo: Pohjois-Suomen mäntyjen nuorissa siemenviljelyksissä syntyneen siemenen käyttömahdollisuuksista Oulun läänin alueella.
Survival and height growth of North Finland × South Finland hybrid progenies of Scots pine in intermediate areas.
- No 528 Sirén, Matti: Puuston vaurioituminen harvennuspuun korjuussa kuormainproessorilla.
Stand damage in thinning operation with grapple loader processor.
- No 529 Valtonen, Kari: Sahatavaran ja puulevyjen käyttö uudisrakentamiseen 1970-luvulla.
Use of sawnwood and wood-based panels in new building construction in the 1970's.
- No 530 Hannelius, Simo: Metsäkiinteistöjen kauppahinta-aineisto ja sen soveltuvuus kauppa-arvomenetelmän vertailuperusteeksi.
Forest real estate purchase price statistics as a basis for comparison method in real estate appraisal.
- No 531 Kinnunen, Kaarlo: Männyn kylvö karuhkoilla kangasmailla Länsi-Suomessa.
Scots pine sowing on barren mineral soils in western Finland.
- No 532 Lyly, Olavi & Saksa, Timo: Pituuskasvun vaihtelu ja puuluokkien eriytyminen nuorena istutusmännikössä.
Variation in height growth and differentiation of tree classes in a young Scots pine plantation.
- No 533 Lähde, Erkki, Nieminen, Jarmo, Etholén, Kullervo & Suolahti, Pekka: Varttuneet kontortametsiköt Suomen eteläpuoliskossa.
Older lodgepole pine stands in southern Finland.
- No 534 Mälkönen, Eino & Saarsalmi, Anna: Hieskoivikon biomassatuotos ja ravinteiden menetys kokopuun korjuussa.
Biomass production and nutrient removal in whole tree harvesting of birch stands.
- No 535 Kinnunen, Kaarlo & Nerg, Jukka: Männyn kylvö- ja luonnontaimikoiden tila Länsi-Suomen yksityismetsissä.
State of sown and naturally regenerated young Scots pine stands in the private forest of western Finland.
- No 536 Raitio, Hannu: Rauduskoivun kasvuhäiriö Torajärven koekentällä.
Growth disturbance of *Betula pendula* in the Torajärvi experimental field.
- No 537 Leikola, Matti, Raulo, Jyrki & Pukkala, Timo: Männyn ja kuusen siemensadon vaihteluiden ennustaminen.
Prediction of the variations of the seed crop of Scots pine and Norway spruce.
- No 538 Takalo, Sauli & Väyrynen, Seppo: Terri-telamaasturi puutavaran maastokuljetuksessa.
Terri light crawler in timber transport.
- No 539 Appelroth, Sven-Eric: Rekommendationer för materialinsamling och resultatpresentation vid tidsstudier av skogsvårdsarbeten.
Recommendations for collecting data and presenting results of time studies on silvicultural operations.
- No 540 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1980-82.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1980-82.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Institutii Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomonisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.