

KOSTEN EN METHODEN VOOR HET SNOEIEN VAN BOMEN LANGS WEGEN MET EEN HOOGWERKER

J.J.L. Sluijsmans, F.Th.J. Hoksbergen en A.H. Schaafsma



DE DORSCHKAMP
INSTITUUT VOOR BOSBOUW EN GROENBEHEER
WAGENINGEN

Rapport nr. 653
1991
ISSN 0924-9141

539547

KOSTEN EN METHODEN VOOR HET SNOEIEN VAN BOMEN LANGS WEGEN MET EEN HOOGWERKER

J.J.L. Sluijsmans, F.Th. Hoksbergen en A.H. Schaafsma



DE DORSCHKAMP
INSTITUUT VOOR BOSBOUW EN GROENBEHEER
WAGENINGEN

Rapport nr. 653
1991
ISSN 0924-9141

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	7
1.1. Probleemstelling	7
1.2. Doel en beperkingen	8
2. ONDERZOEKMETHODE	9
2.1. Algemeen	9
2.2. Veldinventarisatie	9
2.3. Analyse	10
3. RESULTATEN	15
3.1. Algemeen	15
3.2. Verkeersmaatregelen.	16
3.3. Snoeien van bomen met een hoogwerker	18
3.4. Algemene tijden	24
3.5. Enkele praktijkvoorbeelden	25
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	28
LITERATUUR	31
 BIJLAGE	
Definities	33

SAMENVATTING

In dit onderzoek zijn globale tijd- en kostennormen berekend voor het snoeien van bomen langs wegen met een hoogwerker. Deze normen kunnen worden gebruikt voor het maken van voorcalculaties, bijvoorbeeld bij uitbesteding van dit werk of als vergelijkingswaarden bij een nacalculatie. Het resultaat kan daardoor van belang zijn voor opdrachtgevers, uitvoerders, ontwerpers, softwareleveranciers van beheerspakketten en onderzoekers.

Voor de berekening van de normen zijn in de praktijk 34 gemeenten en aannemers bezocht op 48 verschillende lokaties buiten de bebouwde kom. Daarvan is een beschrijving gemaakt van de gevolgde werkmethode en werkorganisatie en zijn tijdstudies verricht. Door dit beperkte aantal objecten en de grote verschillen in toegepaste werkmethoden en werkorganisaties zal men doordacht met deze normen moeten omgaan.

De kosten voor het snoeien van bomen kunnen sterk variëren, afhankelijk van de gevolgde werkmethode en werkorganisatie. De keuze van methode en organisatie wordt mede bepaald door lokale omstandigheden (werkruimte, obstakels), de beschikbaarheid van personeel en materieel en de voor de opdracht beschikbare tijd.

Er is geconstateerd dat gemeentepersoneel meer "algemene tijd" gebruikt dan personeel in dienst van aannemers. Gemiddeld werkt gemeentepersoneel tijdens een 8 uren werkdag ca. drie kwartier minder op de werkplek. Deze tijd wordt voornamelijk besteed aan extra schaft en transport van en naar de schaftgelegenheid.

Tijdens de uitvoering van het snoeiwerk ligt de produktiviteit van het gemeentepersoneel nagenoeg gelijk aan die van de aannemerij.

1. INLEIDING

1.1. Probleemstelling

In Nederland staan er over een lengte van ca. 33.000 km bomen langs wegen buiten de bebouwde kom (De Nederlandse Bosstatistiek, 1989). De kosten van het beheer van bomen langs wegen zijn verdeeld over de activiteiten aanplanten, onkruidbestrijding en plantspiegelbehandeling, bemesting, inboeten, snoeien en het verwijderen van de bomen.

Dit rapport is het resultaat van een onderzoek waarin **kosten en methoden van het snoeien van bomen met een hoogwerker** is onderzocht. Synchroon hieraan zijn in een ander onderzoek de kosten en methoden voor het verwijderen van bomen langs wegen onderzocht.

Het belangrijkste argument om bomen langs wegen te snoeien is de verkeersveiligheid, voor een minimale doorrijhoogte en/of verwijderen van dood hout.

Snoei ten behoeve van houtproductie is alléén voor populier in specifieke lokale situaties rendabel (Rationeel beheer van wegbeplantingen, 1987). In tegenstelling tot snoeien binnen de bebouwde kom gebeurt het snoeien buiten de bebouwde kom niet of nauwelijks om esthetische redenen.

Bedrijven die in de praktijk snoeien zijn gemeenten en aannemers. Onder aannemers wordt bijvoorbeeld verstaan: hoveniers, groenvoorzieners, sociale werkvoorzieningschappen (voor zover die geheel onder eigen regie werken) en wegonderhoudsbedrijven.

Inzicht in de kosten van snoeien van bomen langs wegen is beperkt. In zowel het "Normenboek Landschapsbouw" (Staatsbosbeheer, 1990) als in het IMAG/VOA-normenboek (Tijdnormen groenvoorzieningen en buitensportaccomodaties, 1987) worden alleen normen genoemd voor snoei met een hand(stok)zaag.

Onbekend zijn normen voor het snoeien vanuit een hoogwerker met behulp van een motorketting-zaag en/of stokzaag. Uit praktijkervaringen blijkt dat er met deze middelen volgens verschillende werkmethoden en -organisaties wordt gesnoeid, waardoor de kostprijs sterk kan variëren.

1.2. Doel en beperkingen

Het *doel* van dit onderzoek is inzicht verschaffen in toe te passen werkmethoden, de benodigde tijd en de daarmee gepaard gaande kosten om bomen langs wegen met behulp van een hoogwerker te snoeien.

Daarvoor zijn de verschillende werkmethoden opgesplitst in deelactiviteiten en voor iedere deelactiviteit zijn globale tijd- en kostennormen beschreven.

Met deze resultaten kunnen opdrachtgevers en uitvoerders zélf op tamelijk eenvoudige wijze een voorcalculatie voor een dergelijke opdracht maken. Behalve voor de uitvoering is dit inzicht ook van *financiële* belang bij de inrichting van wegbeplantingen. De plaats waar bomen geplant worden bepaalt in belangrijke mate ook de kosten van het snoeien van deze bomen. Dit geldt overigens ook voor het verwijderen van deze bomen.

De volgende *beperkingen* zijn in het onderzoek toegepast:

- Er is een beperkt aantal (48) praktijksituaties onderzocht. Deze zijn onderling sterk gevarieerd qua situatie (verkeersintensiteit, werkruimte, etc.), gevolgde werkmethode en werkorganisatie. Men zal daarom zeer doordacht met de onderzoeksresultaten moeten omgaan.
- Het snoeien van bomen heeft plaatsgevonden in het buitengebied (of grenzend aan een bebouwde kom), dus niet binnen de bebouwde kom. De in dit onderzoek berekende normen kunnen wel als richtlijn dienen voor het snoeien van bomen binnen de bebouwde kom, maar dan zal men rekening moeten houden met bijvoorbeeld een verhoogd verkeersaanbod, minder werkruimte en meerdere obstakels.
- Er is alleen onderzoek gedaan naar snoei uit verkeerstechnische overwegingen, dus niet alleen t.b.v. de vorm van de kroon.
- Er is gesnoeid vanaf een hoogte van ca. 4 meter, waarbij een *hoogwerker* is ingezet;
- Boomchirurgie is uitgesloten van het onderzoek.
- Transport naar en van de werkplek van personeel en materieel is niet gemeten.
- Voor zover mogelijk is ook "het verspanen en afvoeren van het takafval" opgenomen, maar dat is in de praktijk niet in alle gevallen mogelijk geweest, omdat dit meestal op andere tijdstippen gebeurde. Het storten of composteren van takafval is niet onderzocht.
- De veldopnamen zijn gedurende de periode vanaf het najaar 1987 tot en met het najaar 1990 uitgevoerd. Het resultaat is daarom een momentopname.

2. ONDERZOEKMETHODE

2.1. Algemeen

Het onderzoek bestaat uit een veldinventarisatie, waarin op de werkplek de arbeidsfilm is beschreven en tijdstudies zijn verricht. Vervolgens zijn de veldresultaten statistisch geanalyseerd en heeft rapportage plaatsgevonden.

2.2. Veldinventarisatie

Doelgroepbenadering

Uit een bestand van bedrijven die hoogwerkers verhuren zijn enkele bedrijven telefonisch benaderd en gevraagd of zij bomen langs wegen snoeien en of zij aan het onderzoek wilden meewerken. Indien zij niet zelf maar een huurder (bijvoorbeeld een gemeente of aannemer) de snoei uitvoerde is deze huurder benaderd. Bovendien is een selectief aantal gemeenten en zijn enkele diensten van Rijkswaterstaat rechtstreeks benaderd met hetzelfde verzoek. Niemand heeft de medewerking geweigerd. De veldopnamen vonden plaats in Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Brabant en Zeeland.

Op de 48 onderzoekslokaties is door 15 gemeenten en 19 aannemers gesnoeid. (Sommige ploegen hebben dus op meerdere lokaties gesnoeid.)

Tijdstudie

Van iedere werkplek is een beschrijving gemaakt van de werkmethode en werkorganisatie. De daarop volgende tijdstudie is afhankelijk van de werkorganisatie de "intervalopname" (= activiteitenregistratie om de 60 seconden) of de "nul-stop opname" (= continue tijdsregistratie) toegepast.

De tijdwaarneming verliep in de meeste opnames vanaf het moment van aankomst op de werkplek tot en met het vertrek. Voor zover het verwerken c.q. transport van takhout gedurende de opnamedag is uitgevoerd, is dit eveneens geregistreerd.

Het transport van personeel en materieel van de werf of privé-adres naar de werkplek is niet opgenomen.

2.3. Analyse

Beschrijving van de arbeidsgang

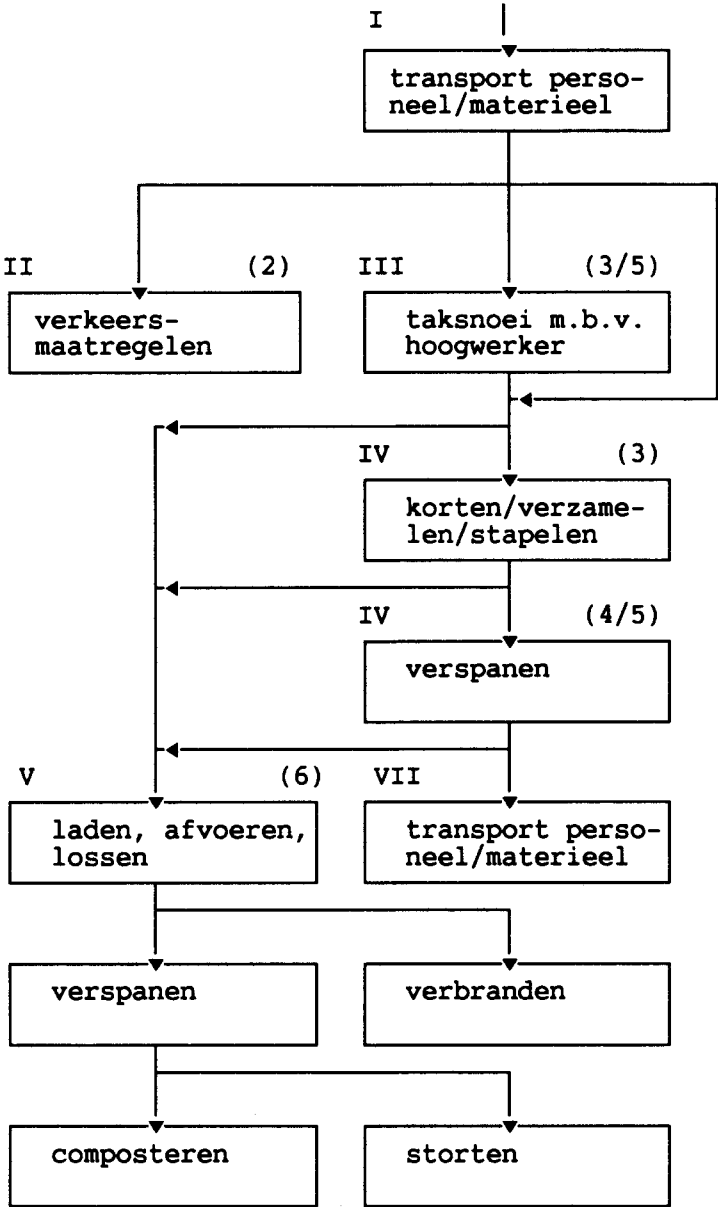
Om inzicht te krijgen in de *kostenplaatsen* is de gehele arbeidsfilm voor het snoeien van bomen langs wegen opgesplitst in de volgende acht deelactiviteiten:

- I Transport van personeel en materieel van de werf of het privé-adres naar de werkplek.
- II Treffen van verkeersmaatregelen.
- III Taksnoei.
- IV Verkleinen en voorconcentreren van het takhout
 en/of verspanen/verbrijzelen van het takhout.
- V Afvoeren van het takhout of verspaand materiaal
- VI Algemene werkzaamheden (persoonlijke verzorging, klein onderhoud, etc.).
- VII Transport naar de werf of privé-adres.

In dit onderzoek zijn de deelactiviteiten I en VII niet gemeten.

In de praktijk zijn voor gelijke werkmethoden vaak verscheidene typen werkorganisaties aangetroffen, die qua benodigde unittijd en kosten sterk kunnen verschillen. Voor een systematische beschrijving van de verschillende werkmethoden en -organisaties dient figuur 1.

Figuur 1. Globaal activiteiten schema voor het snoeien van bomen langs wegen. De nummers tussen haakjes verwijzen naar de betreffende tijd- en kostentabellen in hoofdstuk 3. De *algemene werkzaamheden* zijn verwerkt in die tabellen.



Beslissingen en condities

Om een voorcalculatie te kunnen maken zal men eerst moeten *beslissen* welke deelactiviteiten worden uitgevoerd en de wijze waarop dat zal gebeuren. In figuur 1. impliceert iedere splitsing van lijnen en iedere rechthoek een beslissing. Deze beslissingen worden genomen onder een aantal *condities*.

Voorbeelden van *beslissingen* per activiteit zijn:

- ad I/VII - Gebeurt het transport onder werktijd of in privé-tijd?
- Gebeurt het transport van machines dagelijks naar de werkplek en terug of laat men de machines 's nachts nabij de werkplek staan?
- ad II - Is intensieve of extensieve verkeersbegeleiding noodzakelijk? Voor intensieve begeleiding zal permanent één of meer personen, al dan niet met behulp van geavanceerde verkeersbegeleiding, het verkeer moeten regelen. Extensieve begeleiding kan inhouden dat men alleen verkeersborden hoeft te plaatsen of dat men een weg gedurende de werktijd geheel afsluit. Beide situaties kunnen gedurende één werkdag voorkomen.
- Wordt de verkeersbegeleidingseenheid geleverd door de aannemer of de opdrachtgever?
- ad III - Is er voldoende ruimte om de takken ineens te laten vallen of moet daarbij een extra man in de bak of een kraan worden ingezet?
- ad IV - Worden de takken ter plaatse in kleinere delen gezaagd (om eventueel het dunnere takhout ter plaatse te verspanen) of worden de takken als één geheel afgevoerd?
- ad V - Met welk type transportmiddel wordt het takmateriaal afgevoerd?
- ad VI - Hoe vaak neemt men rustpauzes en op welke lokatie geniet men de rustpauze?
- Gebeurt het dagelijks onderhoud in werktijd of privé-tijd?

Voorbeelden van *condities* zijn:

- Een verbod om tijdens de spitsuren bomen te snoeien. Bij een kortere werktijd per dag worden de aan- en afloopkosten per boom hoger;
- Een verplichting om de opdracht binnen een bepaald tijdsbestek af te ronden;
- Het beschikbare personeelsbestand en machinepark;

- De beschikbare vakkennis;
- Het beschikbare budget.

Normen voor de verschillende werkmethoden

Behalve dat er verschillende combinaties van deelactiviteiten mogelijk zijn kan een afzonderlijke deelactiviteit ook op verschillende manieren in praktijk worden gebracht. De in dit onderzoek beschreven praktijksituaties zijn daarom niet uitputtend.

De berekende tijdnormen zijn gemiddelden van de in het veld waargenomen tijden. Als ingang voor de tijdnormen is gekozen voor "het aantal te snoeien takken per boom".

Om tot praktisch hanteerbare normen te komen zijn bepaalde deelactiviteiten samengevoegd.

- I, VII*
- *Transport van personeel en materieel van de werf naar de werkplek.*
 - *Transport naar de werf.*

Dit onderdeel is niet uitgewerkt, omdat pas vanaf de aankomst van het uitvoerend personeel op de werkplek tot aan het vertrek vanaf de werkplek de tijdwaarnemingen zijn verricht.

- II*
- *Treffen van verkeersmaatregelen.*

In bepaalde werkorganisaties wordt het verkeer begeleid door een aparte eenheid, terwijl in andere situaties het verkeer wordt begeleid door personeel uit de snoeiploeg. Voor een aparte werkeenheid zijn normen berekend met behulp van het "IMAG-35 machinekosten programma" (1989) en het "Voorberekend manuur van Staatsbosbeheer (per 1-1-1991)".

- III, IV*
- *Snoeien*
 - *en/of verkleinen en voorconcentreren van het takhout*
 - *en/of verspanen van het takhout.*

Voor de verschillende werkzaamheden en de bijbehorende werkeenheid is gezocht naar een relatie tussen het aantal te snoeien takken en de benodigde cyclustijd (in minuten) die de gehele werkeenheid daaraan heeft besteed.

Uit de praktijkwaarnemingen bleek het onmogelijk voor iedere deelactiviteit afzonderlijk tijd- en kostennormen te berekenen, omdat personen in één cyclus vaak meerdere werkzaamheden verrichtten. Daarom zijn voor de verschillende combinaties van voorkomende deelactiviteiten tijd- en kostennormen berekend.

V - *Laden, afvoeren, lossen.*

Voor het afvoeren van takhout zijn enkele waarnemingen voor transport over korte afstand (ca. 5 km) uitgevoerd. Voor transport over grotere afstanden heeft het IMAG normen beschreven.

VI - *Algemene tijden (algemene voorbereiding, aan- en afloop, persoonlijke verzorging, storings, klein onderhoud, e.d.).*

Bij het opstellen van de tijdnormen is uitgegaan van de gemiddeld waargenomen algemene tijd (53%).

Omdat er "slechts" 48 objecten in het onderzoek zijn betrokken en deze bovendien onderling sterk verschillen in boomsoort, snoeihoogte, aantal te snoeien takken, werkmethode en -organisatie, is de statistische betrouwbaarheid van de normtijden niet altijd gelijk. Het resultaat is daarom meer indicatief dan regel.

3. RESULTATEN

3.1. Algemeen

De onderzoeksresultaten worden in de vorm van tijd- en kostennormen gepresenteerd overeenkomstig de kostenplaatsindeling van par. 2.3.

In par. 3.2 worden normen gegeven voor een verkeersbegeleidingseenheid voor zover die geen deel uitmaken van de snoeieenheid. In par. 3.3 worden normen voor de verschillende snoeiactiviteiten beschreven. Omdat er duidelijke verschillen zijn geconstateerd tussen "algemene tijden" bij het uitvoerend personeel in dienst van gemeenten en aannemers wordt hierop in par. 3.4 ingegaan. Tot slot worden in par. 3.5 enkele praktijkvoorbeelden beschreven om aan te geven hoe met de normen om te gaan.

De in de volgende paragrafen beschreven kostennormen worden verkregen door gemeten tijden te koppelen aan tarieven voor het personeel en materieel. Deze tarieven zijn berekend m.b.v. het "IMAG-35 machinekosten programma" (1989), exclusief BTW en overhead. De tijdnormen zijn afgerond op hele minuten, terwijl de kosten in de eindberekening op hele guldens zijn afgerond. De volgende tarieven zijn daarvoor gebruikt.

Tabel 1 *Gehanteerde uurkosten voor personeel en materieel, exclusief BTW en overhead.*

Personeel/materieel	uurkosten (fl.)	Materieel	uurkosten (fl.)
personeel	36,50	trekker	20,-
vrachtwagen met kraan	70,-	bedrijfswagen	15,-
freesunit	55,50	verspaanmachine	15,-
shovel	45,-	aanhangwagen	5,-
hoogwerker 10 m.	67,-	motorzaag	6,-
hoogwerker 15 m.	83,-	bladblazer	4,-
hoogwerker 20 m.	100,-	bebordingen	5,-
hoogwerker 25 m.	140,-	set verkeerslichten	5,-
trekker met voorlader	21,-	grote verkeerspijl	10,-

3.2. Verkeersmaatregelen.

Voor het begeleiden van het verkeer zullen bij verschillende verkeerssituaties bepaalde begeleidingseenheden nodig zijn, van eenvoudige bebordingen of wegafzettingen tot begeleiding door verscheidene personen met geavanceerde verkeersvoorzieningen. De unit-uurkosten van deze begeleidingseenheden kunnen daardoor aanzienlijk verschillen.

In de praktijk zijn de volgende vier verkeerssituaties aangetroffen, in volgorde van extensieve naar intensieve verkeersbegeleiding:

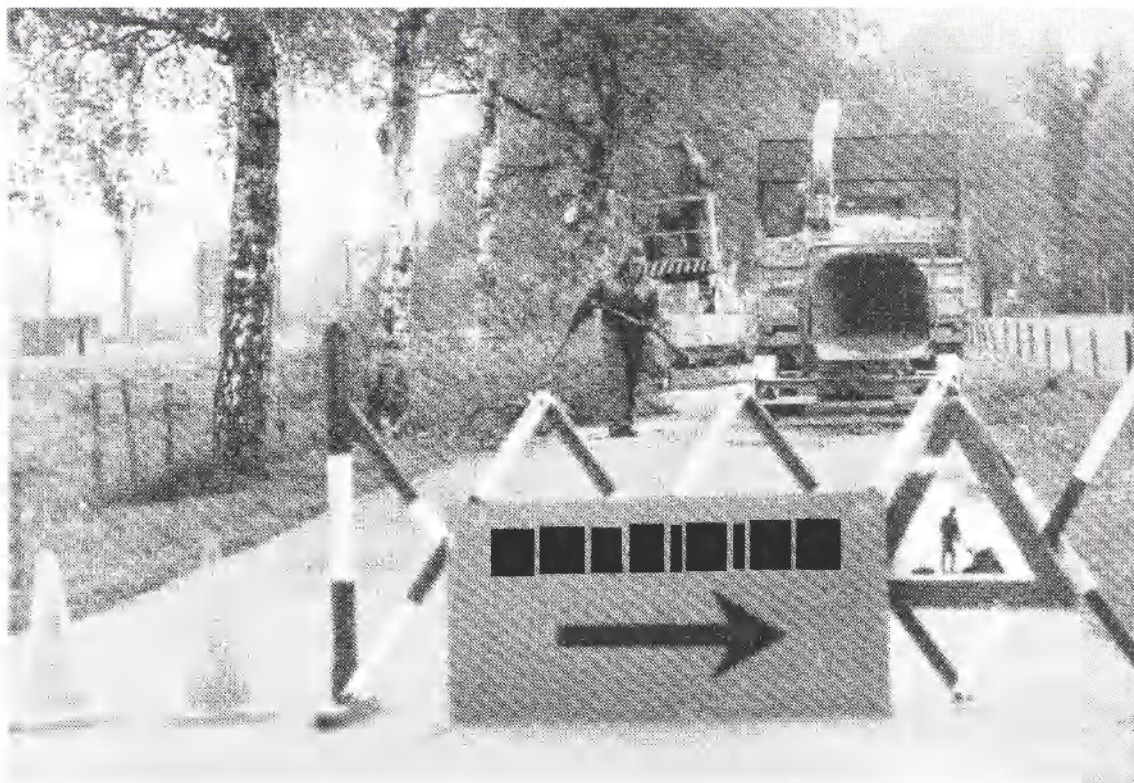
1. Een verkeerssituatie waarbij het verkeer geen hinder ondervindt van het snoeiwerk, bijvoorbeeld bij een brede wegberm, overhoek of na het afsluiten van het te bewerken weggedeelte. Hierbij is geen speciale verkeersbegeleidingseenheid nodig. Een persoon uit de snoeiploeg kan de opdracht krijgen om tijdens het werk het verkeer in de gaten te houden.
2. Een verkeerssituatie waarbij het verkeer enige hinder ondervindt van het snoeiwerk, bijvoorbeeld een vrij smalle wegberm waarbij de takken gedeeltelijk op de weg komen. Het verkeer wordt tijdens het snoeien tijdelijk tegengehouden en/of over één rijstrook geleid. Een man extra voor de gehele of een gedeelte van de dag kan noodzakelijk zijn. Eventueel kan, indien de verkeerssituatie dit toelaat, met verkeerslichten worden gewerkt.
3. Een verkeerssituatie waarbij het verkeer veel hinder ondervindt van het snoeiwerk, bijvoorbeeld bij weinig bermruimte en/of een hoog verkeersaanbod. De gehele dag of een gedeelte van de dag dient er verkeersbegeleiding aanwezig te zijn. Een of twee man extra personeel, eventueel met verkeerslichten, is noodzakelijk.
4. Een verkeerssituatie waarbij het verkeer veel hinder ondervindt van het snoeiwerk, bijvoorbeeld langs twee- of meerbaans autowegen, met een hoog verkeersaanbod. De gehele dag dient er verkeersbegeleiding aanwezig te zijn. Twee man extra personeel en extra verkeers begeleidend materieel (verkeerspijlen, borden en dergelijke) is noodzakelijk.

Voor de berekening van de uurkosten per verkeerssituatie is uitgegaan van de tarieven uit tabel 1. Voor bepaalde verkeerssituaties zullen de uurkosten voor de betreffende verkeersbegeleidingseenheid er als volgt uitzien:

Tabel 2 Overzicht van de kosten per uur (in fl.) voor verschillende verkeersbegeleidingseenheden.

verkeersbegeleidings eenheid		kosten/uur (fl.)
A	een man met een vlag	36,50
B	twee man met een vlag	73,-
C	een man met verkeerslichten	41,50
D	twee man met verkeerslichten	78,-
E	twee man met geavanceerde verkeersbegeleiding (pijlen, strips en busjes)	128,-

In dit overzicht is niet opgenomen het plaatsen van de wettelijk vereiste bebordingen. De kosten hiervoor zijn opgenomen in de unitkosten voor de verschillende deelactiviteiten, omdat verkeersbegeleiding zoals omschreven in tabel 2 niet altijd noodzakelijk is.



Door de weg af te sluiten kan een ploeg produktiever en bovendien veiliger werken.

Omdat de uurkosten per type begeleidingseenheid aanzienlijk verschillen is het belangrijk van tevoren vast te stellen welke verkeersbegeleidingsmaatregelen bij de verschillende verkeerssituaties genomen moeten worden.

Gedurende een werkdag kan het voorkomen dat door een gewijzigd verkeersaanbod ook de begeleidingseenheid moet veranderen. Daarvoor wordt dan meestal personeel uit de snoeiploeg beschikbaar gesteld. Dit kan dan wel wachttijden voor gedeelten van de snoeiploeg tot gevolg hebben.

In de hierna beschreven resultaten zijn de hierdoor ontstane wachttijden (die in feite toegeschreven moeten worden aan de "verkeersbegeleiding") verwerkt in de afzonderlijke snoeiactiviteiten.

3.3. Snoeien van bomen met een hoogwerker

In deze paragraaf worden tijd- en kostennormen beschreven voor de activiteiten snoeien, korten, takhout stapelen en verspanen en het afvoeren van het takhout.

Bij de berekening van de **unittijden** (= tijd die een werkploeg aan een deelactiviteit besteedt) is uitgegaan van 53% algemene tijd. Dit is een toeslag van 53% op de cyclustijd en bestaat uit algemene werkzaamheden, zoals werkvoorbereiding, storingen, persoonlijke verzorging e.d.. Deze waarde is een gemiddelde van in het veld waargenomen algemene tijden. In par. 3.4 wordt hier uitgebreider op ingegaan.

Bij de beschrijving van de **unitkosten** is voor iedere tabel de samenstelling van de werkploeg (personeel en materieel) beschreven. M.b.v. tabel 1 zijn de unit-uurkosten berekend (exclusief BTW en overhead).

Omdat het personeel in een werkploeg meestal wisselende activiteiten in een cyclus verricht is het niet altijd mogelijk om voor iedere deelactiviteit een afzonderlijk tabel te maken. Wanneer in de praktijk bepaalde deelactiviteiten door *andere* werkploegen worden uitgevoerd, zijn die werkzaamheden apart in een tabel beschreven. Zo kan bijvoorbeeld het snoeien door een aannemer worden uitgevoerd, terwijl het korten en afvoeren door particulieren gebeurt.

Tabel 3 Tijd- (min.) en kostennormen (fl.) voor de activiteit "snoeien en takhout stapeler" onderscheiden naar unitgrootte (2 en 3 man) en snoeihoogte (tot resp. 10, 15, 20 en 25 m). De tijden zijn inclusief "53% algemene tijden".

aantal takken per boom	2 man		3 man			
	10 m.		15 m.	20 m.	25 m.	
	tijd (min.)	kosten ^a (fl.)	tijd (min.)	kosten ^b (fl.)	kosten ^c (fl.)	kosten ^d (fl.)
1-5	8	24	8	31	33	38
6-10	11	32	15	57	62	72
11-15			21	80	86	100
16-20			26	100	107	124
21-25			30	115	123	143
≥26			37	142	152	177

Unitsamenstelling: personeel resp. 2 en 3, motorzaag, bedrijfsauto, aanhangwagen, bebordingen, hoogwerker (voor de betreffende hoogte):

- ^a 2 mansunit: fl. 177,-/uur (fl. 2,95/min)
- ^b 3 mansunit: fl. 229,50/uur (fl. 3,83/min)
- ^c 3 mansunit: fl. 246,50/uur (fl. 4,11/min)
- ^d 3 mansunit: fl. 288,50/uur (fl. 4,78/min)

Een tweemansunit snoeit in het algemeen niet hoger dan 10 m. Bij deze unit is altijd één man in de bak, terwijl de persoon op de grond takken ruimt.

Er is geconstateerd dat een driemansunit voor de verschillende snoeihoogten even veel tijd nodig heeft als een tweemansunit. Meestal werkt men vanaf 10 m. met twee man in de bak, waarbij één man snoeit en de andere man de bak bestuurt. De tweede man is voornamelijk in de bak nodig om zware takken vast te houden, terwijl de ander de tak doorzaagt.

In bepaalde situaties kan het gewenst zijn om in een aparte unit te verspanen, bijvoorbeeld wanneer de verspaanmachine of bedienend personeel op het moment van snoeien niet beschikbaar is. Wanneer in een aparte ploeg het verzamelde takhout wordt verspaand zijn daar de volgende tijden en kosten voor.

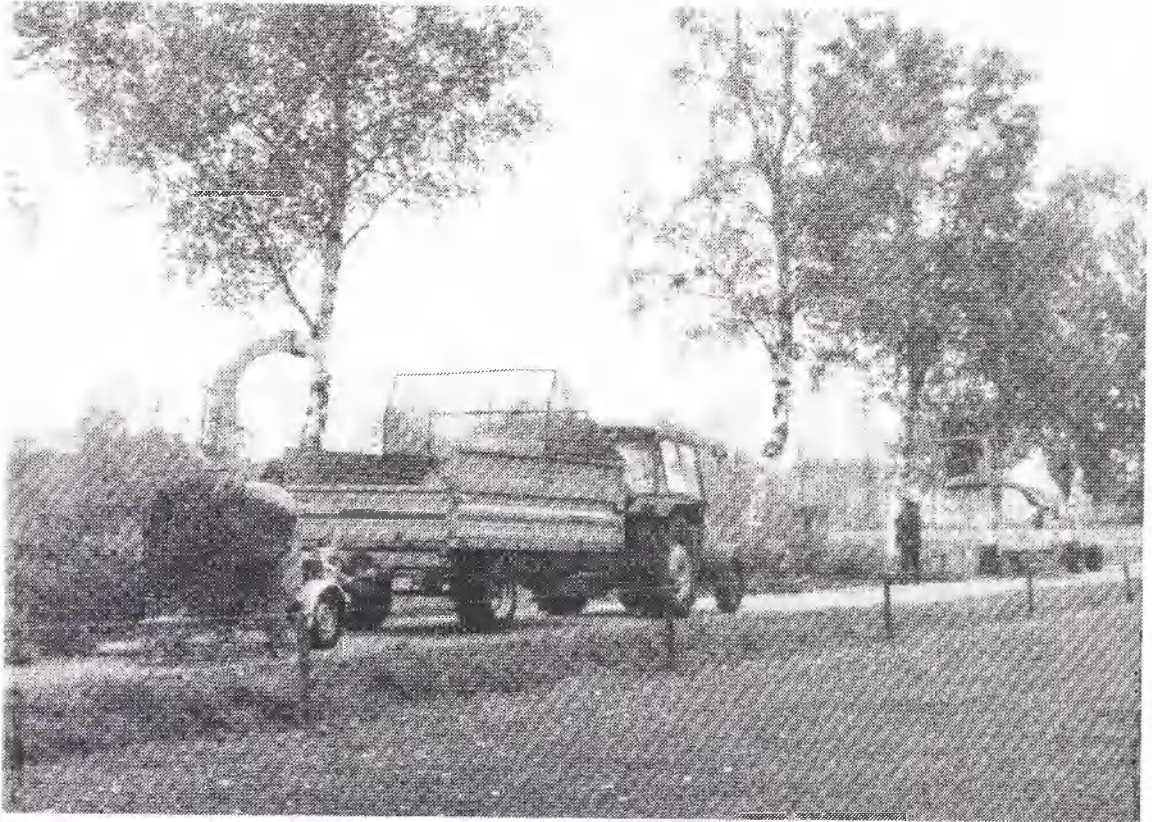
Tabel 4 Tijd- (min.) en kostennormen (fl.) voor de activiteit "*verspanen*" voor een tweemansunit.
De tijden zijn inclusief "53% algemene tijden".

aantal takken per boom	tijd (min)	kosten ^a (fl.)
1-5	5	12
6-10	7	16
11-15	9	21
16-20	14	32
21-25	19	44
≥ 26	25	58

Unitsamenstelling: personeel 2 man, bedrijfsauto, motorzaag, aanhangwagen, bebordingen, trekker, verspaanmachine.

^a unitkosten: fl. 139,-/uur (fl. 2,32/min)

Bij een toenemend aantal takken dat per boom wordt verspaand nemen de kosten niet evenredig toe. De kosten stijgen relatief sterker, omdat bij bomen waar veel takken worden gesnoeid deze ook vaak langer en dikker zijn waardoor er meer met de motorzaag wordt gewerkt.



In één arbeidsgang snoeien en verspanen is meestal financieel aantrekkelijk. Bovendien is gedurende een kortere tijd verkeersbegeleiding nodig.

Tabel 5 Tijd- (min.) en kostennormen (fl.) voor de activiteit "snoeien en takhout verspanen" onderscheiden naar unitgrootte en snoeihoogte. De tijden zijn inclusief "53% algemene tijden".

aantal takken per boom	2 man		3 man			
	10 m.		15 m.		20 m.	25 m.
	tijd (min.)	kosten ^a (fl.)	tijd (min.)	kosten ^b (fl.)	kosten ^c (fl.)	kosten ^d (fl.)
1-5	8	28	8	35	38	43
6-10	11	39	15	66	70	80
11-15			20	93	98	113
16-20			26	115	122	139
21-25			30	132	141	161
≥26			37	163	174	198

Unitsamenstelling: resp. 2 en 3 personen, motorzaag, bedrijfsauto, aanhangwagen, bebordingen, hoogwerker (voor de betreffende hoogte), verspaanmachine:

- ^a 2 mansunit: fl. 212,-/uur (fl. 3,53/min)
^b 3 mansunit: fl. 264,50/uur (fl. 4,41/min)
^c 3 mansunit: fl. 281,50/uur (fl. 4,69/min)
^d 3 mansunit: fl. 321,50/uur (fl. 5,36 min)

Uit tabel 5 blijkt dat het financieel aantrekkelijk kan zijn om het takhout in één arbeidsgang te snoeien en te verspanen. Bovendien is men dan gedurende een kortere tijd langs de weg aan het werk, zodat ook minder kosten voor verkeersbegeleiding worden gemaakt.

Tabel 6 Tijd- (min.) en kostennormen (fl.) voor de activiteit "afvoeren takhout" voor een eenmansunit. De tijden zijn inclusief "35% algemene tijden".

aantal takken	tijd (min)	kosten ^a (fl.)
1 - 10	4	8
11 - 20	5	9
≥ 21	6	11

Unitsamenstelling: personeel 1 man, vrachtauto met kraan, motorzaag,

^a unitkosten: fl. 112,50,-/uur (fl. 1,88/min)

In deze tabel is uitgegaan van de voor dit werk gemeten 35% algemene tijden.

3.4. Algemene tijden

Onder algemene tijden wordt verstaan: de werkvoorbereiding, aan- en afloop, persoonlijke verzorging, storingen, klein onderhoud, e.d. Uit de veldwaarnemingen blijkt er een groot verschil te zijn tussen de algemene tijden bij personeel in dienst van de aannemerij en gemeenten.

Het blijkt dat gemeentepersoneel gemiddeld méér "algemene tijd" nodig heeft (64% ≈ 192 min.) dan de aannemerij (45% ≈ 149 min.) en daardoor per werkdag minder produceert. In produktieve uren vertaald betekent dit dat gemeentepersoneel gemiddeld ca. 3/4 uur per dag minder produktief is.

De extra algemene tijd besteedt het gemeentepersoneel voornamelijk aan extra schaft (buiten de normaal daarvoor beschikbare tijd) en aan- en afloop activiteiten daarvoor. De aannemerij geniet de schaft op of nabij de werkplek, terwijl ca. driekwart van het gemeentepersoneel dit elders geniet. Voor de specifieke groep "thuiseters" ligt de algemene tijd nog hoger, namelijk op 72% (≈ 201 min.) Ook begint het gemeentepersoneel de arbeidsdag in het algemeen op de vestigingsplaats, terwijl dit bij de aannemerij bij aankomst op het object begint. Dit laatste is overigens (onder bepaalde voorwaarden) ook in de CAO overeengekomen.

Tijdens het feitelijke snoeiwerk ligt de produktiviteit van het gemeentepersoneel nagenoeg gelijk aan die van de aannemerij.

Deze constatering wekt mogelijk de suggestie dat de aannemerij goedkoper werkt dan gemeenten. Om de kostprijs voor deze werkzaamheden te kunnen vergelijken moet men echter óók andere criteria hanteren, zoals bijvoorbeeld de kosten van ziekteverzuim, ongevallen en het verloop onder het personeel en dat is in dit onderzoek niet uitgezocht.

3.5. Enkele praktijkvoorbeelden

In deze paragraaf zullen twee extreme voorbeelden uit de praktijk worden beschreven, om aan te tonen dat de praktijk sterk kan afwijken van de gemiddelde normen zoals die in par. 3.3 zijn beschreven.

Het eerste voorbeeld geeft aan dat de kosten voor het snoeien van bomen aanzienlijk hoger kunnen uitvallen, doordat er hoog opgesnoeid moet worden, ruim 50 takken per boom worden gesnoeid en er intensieve verkeersbegeleiding noodzakelijk is.

Het tweede voorbeeld geeft een beschrijving van een werkorganisatie die minder geld kost dan volgens de normen kan worden berekend.

Voor de berekening van de kosten is uitgegaan van de uurkosten volgens par. 3.1 en niet volgens de uurkosten van de betreffende aannemer of gemeente.

VOORBEELD 1

- Werkmethode:**
- Intensieve verkeersbegeleiding: tijdens het snoeien is een gedeelte van de weg afgezet.
 - eik (dbh = 81 cm): snoeien tot 22 m. hoogte, 49 takken verwijderd. Takhout is in de berm opgestapeld.
- Conditie:**
- De verkeersintensiteit is hoog. De takken mogen niet in de naastgelegen sloot en het weiland vallen.
- Werkorganisatie:**
- personeel: drie man, waarvan twee man in de hoogwerkbak en een man op de grond.
 - materieel: hoogwerker, twee motorzagen, bladblazer, twee bedrijfswagens, verrijdbare verkeerslichten en bebordingen.

Tabel 7 Voorbeeld 1: *gemeten* tijden en kosten, berekend met en zonder overhead (20%) / BTW (18,5%).

	exclusief overhead/BTW	inclusief overhead/BTW
unittijd/boom (uur)	1.80	
unitkosten/uur (fl.)*	295.50	420,-
kosten/boom (fl.)	532,-	757,-

* exclusief het verwerken van het takhout (verspanen, transport, storten/composteren).

De kosten worden nog hoger wanneer rekening wordt gehouden met het verkleinen, transport en storten/composteren van het takhout. (In dit praktijkvoorbeeld is dat niet geregistreerd.)

Wanneer voor deze situatie een schatting wordt gedaan met behulp van de tabel 3 dan zijn de geschatte normtijden en -kosten lager. Zie tabel 9.

Tabel 8 Voorbeeld 1: geschatte tijden en kosten voor het snoeien van een boom.

	exclusief overhead/BTW	inclusief overhead/BTW
unittijd/boom (uur)	0,62	
unitkosten/uur (fl.)	295,50	420,-
kosten/boom (fl.)	183,-	260,-

Conclusie voorbeeld 1:

- Door specifieke lokale omstandigheden (veel verkeer, weinig ruimte om de takken te laten vallen) kan het noodzakelijk zijn om hogere kosten te maken om bomen te snoeien.
- De normen zoals die in het voorgaande zijn beschreven zijn dus niet in alle gevallen even goed toepasbaar. Het interpreteren van de normtabellen dient daarom ook zorgvuldig te gebeuren.

VOORBEELD 2

- Werkmethode: - weinig tot geen verkeersbegeleiding: het verkeer wordt af en toe tijdens het snoeien tegengehouden. Het takhout wordt gelijk verspaand.
- linde (dbh = 26 cm), snoeihoogte van 4-7 m, per boom 4 takken verwijderen.
- Conditie: - weinig plaatselijk verkeer, voldoende ruimte om takken te laten vallen.
- Werkorganisatie: - personeel: twee man, waarvan een man in de hoogwerkbak en een man op de grond die takhout verzamelt en verspaant.
- materieel: hoogwerker, trekker met aanhanger, verspaanmachine, twee motorzagen, bedrijfswagen, bebordingen.

Tabel 9 Voorbeeld 2: gemeten tijden en kosten voor het snoeien van een boom.

	exclusief overhead/BTW	inclusief overhead/BTW
unittijd/boom (uur)	0,11	
unitkosten/uur (fl.)	212,-	301,-
kosten/boom (fl.)	23,-	33,-

Tabel 10 Voorbeeld 2: geschatte tijden en kosten voor het snoeien van een boom.

	exclusief overhead/BTW	inclusief overhead/BTW
unittijd/boom (uur)	0,13	
unitkosten/uur (fl.)	212,-	301,-
kosten/boom (fl.)	28,-	40,-

Conclusie voorbeeld 2:

- De "gemeten" kosten voor het snoeien van een boom is in dit praktijkvoorbeeld lager volgens de normen uit tabel 5 is geschat, omdat de condities gunstiger zijn dan "het gemiddelde" waarop de normen zijn gebaseerd.

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

- Aan de hand van de in dit onderzoek beschreven werkmethoden en de *globale* tijd- c.q. kostennormen kunnen ontwerpers, beheerders en uitvoerders een ruwe schatting maken van de financiële consequenties van het snoeien van bomen langs wegen. Aangezien de variatie van werkmethoden en werkorganisaties in de 48 onderzoekslokaties groot is zal men doordacht met deze normen moeten omgaan.
- De kosten voor het snoeien van bomen langs wegen in het buitengebied kunnen zeer sterk variëren. De in het veld waargenomen kosten lagen tussen fl. 23,- en fl. 532,- per boom (exclusief overhead en BTW). De werkelijke kosten zullen nog hoger kunnen liggen, omdat het afvoeren en storten/composteren in deze onderzoeksobjecten niet is gemeten.

De kosten zullen per boom stijgen wanneer rekening gehouden moet worden met verkeersbegeleiding of wanneer andere uitvoeringsmaatregelen genomen moeten worden om risico's op schade c.q. ongevallen te verminderen. Ook worden door het opleggen van beperkende werktijden (bij voorbeeld de verplichting om buiten de spitsuren te werken) de kosten verhoogd.

- In dit onderzoek is een groot verschil gesignaleerd tussen de "algemene tijd" bij personeel in dienst bij de aannemerij en gemeenten. Gemiddeld werkte het gemeentepersoneel 3/4 uur per dag minder op het object dan de aannemerij.
- Het in het Meerjarenplan Bosbouw (1986) opgenomen beleid om 10.000 km wegbeplantingen aan te leggen moet kritisch worden uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt dat de lokatiekeuze een aanzienlijke invloed kan hebben op de kosten van de snoei en daarmee op het rendement van de houtproductie.

Bovendien heeft deze lokatiekeuze een belangrijke invloed op de kosten van het verwijderen van deze bomen. Dit laatste is het resultaat van een ander Dorschkamp-onderzoek naar "Methoden en kosten van het verwijderen van bomen langs wegen" (rapport nr.654).

Dit wordt bevestigd door de Werkgroep E7 'Wegbeplantingen' (Rationeel beheer, 1987). Zij constateert eveneens de belangrijke invloed van de lokatiekeuze op de houtproductiefunctie

en concludeert dat wanneer houtproductie van weg- en grensbeplantingen hogere prioriteit zou krijgen de uitgangspunten voor een beplantingsontwerp drastisch zullen moeten worden aangepast.

Door bomen te planten op lokaties waar geen speciale verkeersmaatregelen getroffen hoeven te worden en waar voldoende snoeiruimte is zonder obstakels, zijn de kosten van deze snoei aanzienlijk terug te dringen.

- De afstand van de te snoeien boom tot de rijbaan bepaalt in belangrijke mate de kosten van de snoei. In het ontwerp kan daar rekening mee worden gehouden: door de boom op een afstand van min. 8 meter van de rijbaan te planten kan minder frequent worden gesnoeid en kunnen bovendien minder kosten worden gemaakt voor verkeersafzettingen.
- De verschillen in unittijd tussen één en twee persoons hoogwerkers is minimaal. Dat wil zeggen dat een tweede persoon in de bak alleen maar zinvol is wanneer hij de te snoeien takken moet ondersteunen en/of begeleiden tijdens de val.
- In dit onderzoek is om onderzoekstechnische redenen geen aandacht besteed aan aan- en afvoer van personeel en materieel en eventueel storten/composteren van takafval. Daardoor zullen de kosten die toe te schrijven zijn aan de te snoeien bomen nog hoger worden.
- Het VOA/IMAG boek "Tijdnormen groenvoorzieningen en buitensportaccommodaties" en het "Normenboek Landschapsbouw 1990" (Staatsbosbeheer) voorzien niet in "algemeen toepasbare normen voor het snoeien van bomen langs wegen met behulp van een hoogwerker". Voor de beheersplanning en het eventueel daarvoor beschikbaar stellen van subsidies is het noodzakelijk om over betrouwbare normen te beschikken.

Gezien de hoge kosten die aan deze snoei verbonden kunnen zijn is uitbreiding van de daarin beschreven normen aan te raden.

Vanwege het beperkte aantal objecten waarop de hiervoor beschreven normen zijn gebaseerd is aanvullend onderzoek gewenst.

LITERATUUR

"De Nederlandse bosstatistiek. Deel 2: landschappelijke beplantingen 1983-1984.", 1989, C.B.S.,
SDU/Uitgeverij, 's-Gravenhage, 14 p.

"Normenboek landschapsbouw 1990", Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij,
Staatsbosbeheer, Afdeling bedrijfsvoering, Utrecht, 73 pag.

"Rationeel beheer wegbeplantingen. Praktijkstudie aan de hand van 20 objecten", 1987, Stichting
Studiecentrum wegenbouw, Mededelingen van de werkgroep E7 'Wegbeplantingen', Arnhem,
74 pag.

"Tijdnormen groenvoorzieningen en buitensportaccomodaties", 1987, IMAG / VOA, Instituut voor
Mechanisatie Arbeid en Gebouwen, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij,
Wageningen

BIJLAGE Definities

algemene tijd	=	tijdsduur van persoonlijke verzorging, storingen, werkvoorbereiding etc.
cyclustijd	=	tijdsduur van een werkcyclus
korten	=	het verkleinen van takken en eventueel de stam
kostenplaats	=	een onderdeel van een bedrijf, dat ten behoeve van het productieproces één bepaald soort prestaties levert.
snoeien	=	het onttakken van de stam.
tijdnormen	=	de tijd die aan een bepaalde werkopdracht wordt besteed onder omstandigheden die als normaal worden beschouwd.
unit	=	werkeenheid bestaande uit personeel en materieel
werkcyclus	=	samenhangend geheel van handelingen of werkzaamheden, dat bij herhaling kan optreden