



HAMEREN EN ALTERNATIEVEN IN BOSSEN IN BEHEER DOOR ANB

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

Colofon

Dit rapport is een gezamenlijke uitgave van het Agentschap voor Natuur en Bos en van Inverde
Koning Albert II-laan 20 bus 8, 1000 Brussel

Tel.: 02 553 81 02

Fax: 02 553 81 05

www.natuurenbos.be – www.inverde.be

Dit rapport is opgemaakt in het kader van het KOBÉ-project. KOBÉ staat voor KennisOndersteuning bij Beheer en Economie van natuur-, groen- en bosdomeinen. KOBÉ is een samenwerkingsproject tussen het Agentschap voor Natuur en Bos en Inverde. Dit rapport is een werkdocument, en weerspiegelt niet noodzakelijk de standpunten of de werking van het Agentschap voor Natuur en Bos en Inverde.

Auteur(s): Wim Buysse

Werkten mee: ANB: Erik Van Boghout, Inge Serbruyns, Jan Cox, Tom Hoebrechts, Trudo Scheelen, Marc Struelens, Vincent Kint, Steve Cox, Karel Flipkens, Jan Vandersteegen, Eliane Verboven, Erwin Rijckmans, Aloïs Scheys, John Otten, Jeroen Panis, Patrick Huvenne, Peter Raymaekers; Robbie Goris (Inverde), Yves Lheureux (team vertalingen afdeling kanselarij – DAR), Marjan Goots (extern)

Uitgave: juli 2014

D/2014/3241/306

NUR 944

SISO 636.1

© Creative Commons Naamsvermelding- GelijkDelen 4.0 Internationaal



Dit rapport is ook beschikbaar op de website van het Inverde-expertisecentrum (www.inverde.be) en op het ANB-intranet (<http://teamline.vlaanderen.be/anb/intranet/Paginas/default.aspx>)

Overname van tekst uit dit rapport kan mits correcte bronvermelding.

Citeren als: auteur(s) (jaar van uitgave). Titel. KOBÉ-rapport van het Agentschap voor Natuur en Bos en Inverde. Brussel, xx pp.

Inhoud

Colofon	ii
Inhoud	i
1 Samenvatting.....	1
2 Geschiedenis.....	3
3 Problemen en vraagstelling.....	7
4 Wetgeving.....	8
4.1 Onduidelijke bepaling.....	8
4.2 Kwantiteit versus kwaliteit	9
4.3 Aanbeveling tot wijziging van art. 52 en 63 van het Bosdecreet	9
5 Merken van te kappen bosbomen: met wat?	11
5.1 De bijzondere hamer	11
5.2 De windvalhamer	12
5.3 De rits	13
5.4 Verf	14
5.4.1 Gebruik van spuitbussen is in opmars.....	14
5.4.2 Te gebruiken kleur: algemene regel.....	15
5.4.3 Codes te vellen en voorbehouden bomen	16
5.4.4 Codes ruimingspistes.....	18
5.4.5 Overige markeringen.....	20
5.4.6 Zichtbaarheid en fraudebestendigheid	21
5.4.7 Testen duur zichtbaarheid.....	23
5.4.8 Kosten van merken met spuitbus.....	26
5.4.9 Aanbevelingen voor het gebruik van markeerverf.....	26
5.5 Gekleurde papieren linten.....	27
5.6 Niet merken.....	28
5.7 Welke methode in welke situatie?.....	29
6 Merken van te kappen bosbomen: mogelijke efficiëntiewinst.....	30
6.1 Tijd besteed aan merken van te kappen bosbomen	30
6.2 Hoe efficiëntiewinst realiseren?.....	31
6.3 Efficiëntiewinst realiseren met “snellere” methodes?	31
6.4 Welke methode in welke situatie, bijkomende aanbeveling	32
7 Merken van te kappen bomen: door wie?	33
7.1 Uitbesteden of eigen regie?	33
7.2 Impact op de organisatie.....	33
7.3 Nederlandse ervaring en schalmfiches	34
7.4 Aanbeveling hoe hameren uitbesteden.....	35

7.5	Werken met derden	35
7.5.1	Inzetten van vrijwilligers.....	36
7.5.2	Mee inzetten van andere ANB collega's.....	36
7.5.3	Inzetten van betaalde externen	37
8	Ergonomie van het hameren.....	38
8.1	Mogelijke klachten maar geen causaal verband.	38
8.2	ONF ontwikkelde ergonomisch model	38
8.3	ANB testte prototype nieuwe bijzondere hamer “model ONF”	40
8.4	“Bijzondere hamer model ONF”	41
8.5	De bijzondere hamer model ONF leren gebruiken	41
8.6	Aanbevelingen.....	42
9	Milieu- en gezondheidsimpact van verf in spuitbussen	43
9.1	Hoe groot is de blootstelling?	43
9.2	Hoe gebeurt de blootstelling?	43
9.3	Mogelijke gezondheidseffecten	44
9.4	Aanbevelingen.....	47
10	Samenvatting aanbevelingen	48
10.1	Juridisch	48
10.2	Met wat markeren?	48
10.3	Wanneer markeren?	49
10.4	Door wie?	50
10.5	Bijzondere hamer model ONF	50
10.6	Welke verf gebruiken?	50
10.7	Hoe spuitbussen gebruiken?	51
	Bijlage 1. Evaluatieformulier nieuw model bijzondere hamer.....	52
	Bijlage 2. Klad vertaling FAFSEA brochure – nog te lay-outen	53
	Bijlage 3. slijpinstructies bijzondere hamer model ONF – nog te layouten	90
	Referenties	103

1 Samenvatting

Dit rapport geeft aanbevelingen op verschillende vragen die worden gesteld (zie 3) over de manier waarop te kappen bosbomen worden gemerkt in bossen in beheer door ANB.

Er is een juridische onduidelijkheid over wat kan gebruikt worden om te kappen bosbomen te merken. Er wordt een wijziging van de relevante artikels voorgesteld. Hierover dient nog verder juridisch advies te worden ingewonnen.

Terreinbeheer op domeinen in beheer door ANB in uitvoering van beheervisies of bij de uitvoering van natuurontwikkelingsprojecten is een kerntaak van ANB. Het aantekenen van dunningen of eindkappen is daar een onderdeel van en is daarenboven een sleutelmoment waarop de beheervisie op het terrein wordt uitgevoerd. De aanwezigheid van boswachters en beheerders op het terrein heeft daarnaast een reeks bijkomende baten. Als algemeen principe geldt:

- Te kappen bosbomen worden altijd gemerkt
- De taak wordt standaard uitgevoerd door de boswachter al dan niet samen met de regiobeheerder.

Hiervan kan worden afgeweken in volgende gevallen:

- Indien de beheerdoelstellingen geen verdere bosontwikkeling voorzien, of indien beheerdoelstellingen extreem eenvoudige beheermaatregelen voorzien, dan dient het merken eigenlijk enkel om hoeveelheden in te schatten. Als die hoeveelheden op een andere manier kunnen geschat worden is het merken van te kappen bosbomen niet nodig. Dit is het geval voor:
 - o Hakhout
 - o Middelhout (voorbehouden bomen dienen te worden beschreven of gemarkeerd)
 - o Ruimingspistes in jonge bestanden (wel randbomen of centrale bomen markeren, zie 5.4.4)
 - o Kaalslagen
 - o Ontbossing ten behoeve van IHD's (Instandhoudingsdoelstellingen) in het kader van Natura 2000
 - o Achterstallige dunningen in homogeen exotisch naaldhout waar een laagdunning wordt uitgevoerd, bijvoorbeeld na aankoop privé-bossen

Er moet wel nog verder nagedacht worden hoe rechtszekerheid voor de koper en verkoper te garanderen en mogelijke problemen inzake integriteit te voorkomen.

- Er kunnen derden worden ingeschakeld zolang het onder permanente begeleiding van een boswachter gebeurt. Dit kan via het inhuren van gespecialiseerde externen maar ook door het inzetten van vrijwilligers (vnl. bosgroepleden) of andere ANB collega's (silodoorbreekende uitwisseling, werkplekieren, interne kwaliteitszorg).

Op de vraag met wat moet worden gemerkt wordt voorgesteld om de boswachter al dan niet samen met de regiobeheerder per bestand op basis van zijn ervaring en inschatting van de situatie het meest geschikte middel te laten kiezen. Ze kunnen zich laten leiden door volgende aanbevelingen:

Met wat ?	Varianten	Wanneer toepassen ?
bijzondere hamer	Hameren, hameren met controleteken, schalmen	- zeker toepassen bij gem. dbh > 50 cm - bij vorst en regenweer i.p.v. verf - overal waar fraudebestendigheid belangrijk is
rits	1 of 2 strepen x linkse of rechtse streep	- brandhoutloten - jonge bestanden

Met wat ?	Varianten	Wanneer toepassen ?
verf	Rood of oranje = boom verwijderen, blauw = boom dient behouden, wit = overige Gebruik steeds vaste codes Zie details in 5.2 t.e.m. 5.4.5	- wanneer het vrij zeker is dat exploitatie met harvester zal gebeuren - in andere gevallen wanneer de zichtbaarheid van merktekens belangrijk is - telkens wanneer het zeker is dat de exploitatie kort na het merken van de bomen zal gebeuren
papieren linten	Blauw = toekomstboom Dubbel blauw = toekomstboom die nog moet gesnoeid worden Rood = boom vellen	- eigen regie - op beperkte schaal onder supervisie van de boswachter
niet merken	Helemaal niets merken indien duidelijk afgebakend bestand. In andere gevallen randbomen merken.	- Nog verder experimenteel uittesten - Randvoorwaarden i.v.m. praktische uitvoerbaarheid, rechtszekerheid en integriteit

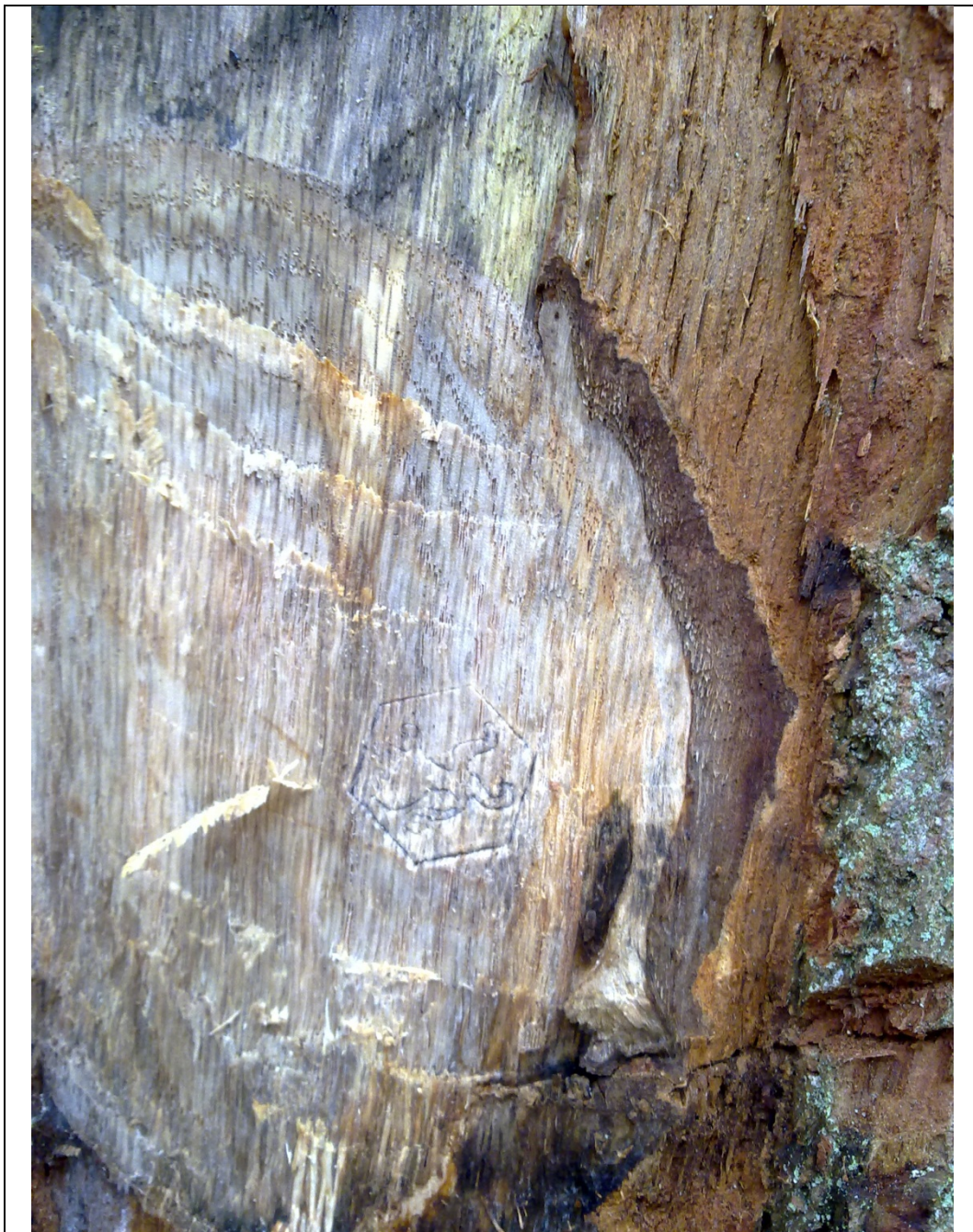
Het huidig model bijzondere hamer is niet ergonomisch. Lang hameren in een verkeerde houding kan tot gezondheidsproblemen leiden. ANB kreeg toestemming van het ONF om hun ergonomisch model hamer over te nemen en mocht van FAFSEA een brochure over de juiste houding vertalen. Ook werd een handleiding gemaakt hoe de bijzondere hamer te slijpen. Indien de nieuwe hamer op een correcte manier wordt gebruikt is er geen negatieve impact meer op gewrichten. Er wordt voorgesteld om de nieuwe hamer aan te schaffen, de lay-out van de twee brochures af te werken en ze te verspreiden via Intranet en vormingsmomenten.

Ook een aantal merken verf kunnen negatieve impact hebben op menselijke gezondheid en milieu. In 5.4.9 worden aanbevelingen gegeven voor het gebruik van verf. Een aantal types verf blijven daarenboven niet lang zichtbaar. Er wordt voorgesteld enkel nog verf aan te kopen die volgens KWF testen of andere onderzoeken geen stoffen bevatten die schadelijk zijn voor mens of milieu. De verf moet daarenboven minstens ongeveer een jaar zichtbaar blijven. Dit is het geval indien de duur van de zichtbaarheid van een verf volgens het protocol in Van Acker et al. (2014) wordt beoordeeld als 'goed'. Momenteel worden volgende verven aanbevolen:

Kleur	Merk	Opmerking
rood	SOPPEC Sylvamark Hydromark with SylvaGun	+
rood	ECS Ultramarker Hellrot	+
rood	LÖMIA Forstmarkierfarbe	+ (sterke schuimvorming)
rood	SKOGMA Timberspot	+/- (dunne verf, kan aflopen)
rood	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	+/- (het Franse DDAS ziet mogelijke impact op gezondheid, het Duitse KWF niet)
rood	SOPPEC Sylvamark Flashmarker	+/- (lange droogtijd)
blauw	SKOGMA Timberspot	+
blauw	SOPPEC Sylvamark Flashmarker	+
blauw	SOPPEC Sylvamark Hydromark with SylvaGun	+
blauw	ECS Ultramarker Hellblau	+
blauw	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	+ (het Franse DDAS ziet mogelijke impact op gezondheid, het Duitse KWF niet)

2 Geschiedenis

“Hameren” is het aanbrengen van een merkteken op de stam van bomen die nadien staan (“op stam”) via een openbare verkoop zullen verkocht worden. Dit betekent dat de kopers van de bomen ze zelf moeten vellen of laten vellen, uitslepen en transporteren. In domeinbossen en openbare bossen wordt het merkteken aangebracht met een “bijzondere hamer” (art. 52 Bosdecreet). Dit is een bijl waar in de top van de kop (dus tegenover het snijvlak) een metalen merkteken in spiegelschrift is gegraveerd. “Hameren” gebeurt door eerst met de bijl een stuk schors van de stam van een boom af te slaan zodat het hout bloot komt te liggen en nadien met de kant van de kop het merkteken in het wondvlak te slaan. Er zijn een aantal synoniemen voor het woord hameren in omloop, o.a. tekenen van de dunning en schalmen.



Figuur 1 Een gehamerde eik. (foto Wim Buysse)

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

In onze regio is het al minstens 650 jaar gebruikelijk om op bomen die op stam worden verkocht een merkteken aan te brengen (Garrouste en Pucheu, 1992). Oorspronkelijk markeerde een landmeter in dienst van de verkoper de hoek- en randbomen met rood of zwart krijt en kopers markeerden de te vellen bomen met een merkteken van een hamer. Elke koper had zijn eigen hamer en moest zweren dat die hamer enkel werd gebruikt om bomen te markeren in de loten die hij had gekocht.

Dit wordt voor het eerst in wetgeving vastgelegd in de ordonnantie van Karel V van juli 1376 waarin een reglement van waters en bossen wordt opgesteld:

“Les marchands ne pourront couper les bois qui leur auront été vendus, que les arbres qui renferment et entourent les bois, n’ayant été marquez par le marteau du mesureur, ou par quelqu’autre marteau particulier.” (Secousse, 1741)

Vanaf 1601 is het gebruik van krijt overal verboden en moeten ook de randbomen steeds met een hamer gemerkt worden (Garrouste en Pucheu, 1992). Vanaf ongeveer die periode mogen de bomen voor verkoop enkel gemerkt worden door “bosbouwers” (gruyer, maître-forestier, sénéchal, cfr. onze term “woudmeester”).

Via een edict van Albrecht en Isabella (1617), de ordonnantie van Colbert (1669) en de eerste Franse boswet (1827) komen bepalingen over het hameren in het Belgisch boswetboek (1854) en het Bosdecreet (1990) terecht.

Het Koninklijk besluit van 20 december 1854 betreffende de uitvoering van het Boswetboek (B.S. 22 december 1854) legde volgende types hamers vast (art. 29 en 30):

- een hamer met op het merkteken het wapen van België, de zgn. “koninklijke hamer” (marteau royal uniforme of eenvormige koninklijke hamer – Boswetboek art. 19). Dit type werd gebruikt bij het aanduiden van voorbehouden of te vellen bomen. Per inspectie werden een aantal exemplaren ter beschikking gesteld aan de agenten van Waters en Bossen (later houtvesters en nu regiobeheerders).
- Agenten van Waters en Bossen, landmeters en boswachters kregen elk ook een “bijzondere hamer” (marteau particulier). Vorm, merkteken en gebruik hiervan werd vastgelegd via omzendbrieven. De bijzondere hamer van de boswachters werd oorspronkelijk vooral gebruikt om “delichthout” te merken, hout dat wederrechtelijk was gekapt. De bijzondere hamer van de agenten werd gebruikt om delichthout te merken maar ook “toevalshout”, hout van bijvoorbeeld omgewaaide bomen. Daarnaast werd die ook gebruikt om aanduidingen te geven over uit te voeren werken of om de aandacht van het bewakingspersoneel op bepaalde bospercelen (Van Miegroet, 1990). De landmeters gebruikten hun hamers om hoekbomen en grensbomen aan de voet te markeren. Ongeveer een meter boven hun merkteken sloegen ze ook een stuk schors af waar dan later, tijdens de eigenlijke hamering, een merkteken van de koninklijke hamer werd aangebracht (art. 47 KB).

Er bestonden dus twee types hamers en 4 soorten merktekens. Daarenboven mochten ook de houtkopers een hamer met eigen merkteken gebruiken (art. 53 Bwb).

Om betwistingen te vermijden bij eventuele geschillen moesten (en moeten nog steeds) de afdrucken van het merkteken deze hamers op de griffie van de bevoegde rechtbanken worden neergelegd. Voor de bijzondere hamers is dat de Rechtbank van Eerste Aanleg. Voor de koninklijke hamer zijn dat de Rechtbanken van Eerste Aanleg en het Hof van Beroep.

De hamers van de kopers en landmeters raakten in onbruik. In het Bosdecreet (1990) worden maar twee types hamer en twee merktekens meer vermeld. Aangezien het beheer van bossen na de staatshervorming van 1982 een regionale bevoegdheid was geworden lag het gebruik van de term “koninklijke” hamer gevoelig. De koninklijke hamer wordt in art. 52 van het Bosdecreet dan ook “bijzondere hamer” genoemd. Er worden per beheerregio een aantal exemplaren ter beschikking

gesteld voor gebruik door de regiobeheerders en boswachters. De hamer die tot dan bijzondere hamer noemde wordt in datzelfde artikel “hamer voor het merken van delicthout en windworp” genoemd, in praktijk meestal afgekort tot “windvalhamer”. Deze hamer wordt ter beschikking gesteld aan boswachters.



Ook de manier van hameren evolueerde. In Frankrijk bestonden oorspronkelijk 5 types hameringen:

- merken van randbomen
- merken van spaartelgen in hakhout
- merken van te kappen bomen
- merken van voorbehouden bomen
- merken van gevelde bomen ter controle zodat ze worden vrijgegeven om te verwijderen

Het KB van 20 december 1854 omschrijft in de artikelen 47 – 50 hoe de hamering met de koninklijke hamer moet worden uitgevoerd. Voorbehouden bomen worden gemerkt op een manier die in richtlijnen wordt vastgelegd. In ongelijkjarig hooghout worden de te vellen bomen aangeduid met twee merktekens: een aan de voet (om nadien de controle te vergemakkelijken) en een op de stam. Later werd het ook mogelijk om het merkteken op de stamvoet te vervangen door merktekens op omstaande bomen, de zgn. getuigebomen (KB 31 december 1906). Waar voorbehouden bomen gemerkt werden en dus alleen de niet gemerkte bomen mochten gekapt worden, moesten toch steeds ongemerkte eik en beuk van minder dan 20 cm behouden blijven.

Momenteel worden in Vlaanderen bijna uitsluitend bomen gehamerd die moeten geveld worden. Er worden op elke stam telkens twee merktekens diametraal tegenover elkaar aangebracht. Uitzonderlijk worden nog voorbehouden bomen of getuigebomen gemerkt. In het hakhout worden de te sparen loten (= telgen, spaartelgen) aangeduid en mogen alle niet gemerkte bomen worden gekapt.

In art. 49 van het KB van 20 december 1854 werd ook de mogelijkheid voorzien om spaartelgen die te dun zijn om te hameren, te merken met een rits of met elk ander door de administratie goedgekeurd merkteken. Een rits is een gebogen mes waarmee blijvende krassen in de schors worden getrokken. In een omzendbrief van 1935 wordt het gebruik van de rits (“den haak”) verder uitgebreid naar de jonge naaldhoutbossen:

“Het merken. (...) Men moet vermijden dat een te geweldige slag het merk zou verpletten. Op de dennen met dikke schors is het goed te slaan, half op de schors, half op het hout, boven in het geblikte stamdeel.

Het gebruik van den hamer of van den haak wordt overgelaten aan het oordeel van den agent, die niet zal vergeten dat het gebruik van het tweede tuig altijd onzeker is.”

Bij een betwisting heb je bij geritste bomen inderdaad minder zekerheid dan bij gehamerde bomen. Maar bij jong naalddhout is dit relatief. Kras je met een rits een streep in de schors van jonge naaldbomen dan vloeit er hars uit de wonde. Het hars stolt. Stel dat iemand meer dan twee weken later bomen wil bijmerken, dan is er een duidelijk en blijvend onderscheid met het gestold hars van de bomen die eerder gemerkt waren. Er kan dus met voldoende bewijskracht worden vastgesteld of er bomen zijn bijgemerkt, alhoewel er toch minder zekerheid is dan wanneer je het merkteken van de bijzondere hamer in het wondvlak slaat. Maar bij jonge naaldbomen zal de harsuitvloeï in de meeste gevallen het merkteken bedekken. Dit alles en het feit dat ritsen enkel bij jonge bomen van geringe afmeting en geringe financiële waarde gebeurt maakt dat er de afgelopen decennia nauwelijks juridische problemen zijn geweest bij geritste bomen.

3 Problemen en vraagstelling

Er worden vragen gesteld of het merken van bomen voor verkoop met een bijzondere hamer nog zinvol is:

- Ouder wordende boswachters hebben klachten over gewrichtspijnen
- Er is een toenemende mechanisatie waarbij zichtbaarheid van de merktekens vanuit een harvestercabine van belang is
- Er is een toenemend gebruik van spuitbussen, in Vlaanderen vooral onder invloed van Nederlandse gebruiken
- Het terreinbeherend personeelsbestand slinkt terwijl de te beheren oppervlakte toeneemt

Daarnaast wordt er overal gezocht naar mogelijkheden om te besparen op mensen en middelen. Is er m.a.w. efficiëntiewinst mogelijk bij het merken van te kappen bomen?

Dit leidt tot volgende specifieke vragen waarop dit KOBE project een antwoord zoekt:

- Wat zijn geschikte alternatieven voor het merken van bomen met de bijzondere hamer?
- Wanneer kan worden aanbevolen om bomen met de bijzondere hamer te merken?
- Wanneer kan worden aanbevolen om bomen op een andere manier te merken?
- Wat is de relatie met andere veranderingen zoals de manier van vermarkting, de controle na exploitatie en de discussie over uitbesteden van taken versus in eigen regie uitvoeren?
- Is het nodig wetgeving aan te passen?

4 Wetgeving

4.1 Onduidelijke bepaling

“Het merkteken van de hamer op de stam of op de stronk aangebracht is het enige middel waarmee de koper de exploitatie van de bomen kan rechtvaardigen.” (art. 63 Bosdecreet)

Hiermee wordt verwezen naar het merk van de hamers in art. 52 dat bij de griffies van de rechtbanken werd neergelegd:

“Het merk van de hamers waarvan de [door het hoofd van het Agentschap aangewezen personen (verv. decr. 7 december 2007, art. 31,1°, l: 14 januari 2008)] gebruik maken voor het merken van delicthout en windworp enerzijds, en voor het hameren of merken van te sparen of te kappen hout anderzijds, wordt neergelegd bij de rechtbanken van het ambtsgebied.

Het merk van de hamers, waarvan de [aangestelden (verv. decr. 7 december 2007, art. 31,2°, l: 14 januari 2008)] voorzien zijn, wordt neergelegd op de griffies van de rechtbanken van eerste aanleg in het rechtsgebied waarin zij hun bediening uitoefenen.

Het merk van de bijzondere hamer, waarvan de [aangewezen ambtenaar (verv. decr. 7 december 2007, art. 31,3°, l: 14 januari 2008)] houder is, wordt neergelegd op de griffies van de rechtbanken van eerste aanleg en van de Hoven van Beroep van het ambtsgebied.”

Met “merk” wordt afdruk bedoeld zoals blijkt uit de Nederlandse vertaling van het Boswetboek uit 1927:

“De afdruk der hamers waarvan de boschagenten en wachters gebruik maken, zoowel voor het merken van het bij misdrijf geschonden en het windbrekig hout als voor de uitkiezings- en hameringsverrichtingen, wordt nedergelegd ter griffie van de rechtbanken, te weten : (...)”

In het Bosdecreet werd de bepaling over het gebruik van de rits niet meer opgenomen. Wel wordt die in praktijk nog gebruikt volgens de voorschriften van oude dienstorders en afspraken met de sector. Zo werd bijvoorbeeld in 1992 in overleg met FEDEMAR (Fédération Belge des Exploitants Forestiers et des Marchands de Bois) afgesproken om in naaldhout enkel te ritsen bij de eerste en tweede dunning en vanaf de derde dunning te hameren (Dufrane, 1992). In de provincie Antwerpen is het een gewoonte om in bestanden met bomen met een gemiddelde dbh van minder dan 22 cm (70 cm omtrek) te ritsen. In bestanden met zwaardere bomen wordt gehamerd.

Er is in elk geval een juridische onduidelijkheid die moet opgelost worden. De discussie hierover laat sporadisch terug op. Op een vergadering van de woudmeesters (in 1992) werd de stelling ingenomen dat het merkteken van de hamer het enige middel is waarmee de koper de exploitatie van bomen kan rechtvaardigen, maar dat het gebruik van de hamer niet verplicht is. Wellicht volstaat het om de wijze van merken in de verkoopsvoorwaarden op te nemen. En aangezien de verkoopsvoorwaarden een overeenkomst tussen twee partijen is die wordt ondertekend gaan zowel koper als verkoper akkoord met de inhoud.

De vraag blijft wat de uitspraak zal zijn als er ooit een juridische betwisting is over bomen die niet met de bijzondere hamer gemerkt zijn.

4.2 Kwantiteit versus kwaliteit

Om misbruik rond het kappen van te veel bomen tegen te gaan zijn de bepalingen rond schouwing en controle belangrijker dan bepalingen over hoe bomen gemerkt worden (zie ook het KOBE project H 14 – controle exploitatie). Maar die bepalingen zijn historisch gezien vooral geschreven met een nadruk op de financiële waarde van de bomen.

Bij het werken met toekomstbomen zoals in de QD-methode¹ en algemeen bij het beheer van een bos volgens de principes van een natuurgerichte bosbouw is het niet alleen van belang om niet teveel (of niet te weinig) bomen weg te nemen, maar vooral ook welke specifieke bomen worden weggenomen, ongeacht hun financiële waarde. Het moment waarop te vellen bomen worden gekapt en het moment van de exploitatie zijn dé twee belangrijkste sleutelmomenten waarop het beleid op het terrein wordt gerealiseerd. Een paar dunne boompjes teveel kappen net op de verkeerde plek kan afhankelijk van de boomsoort gedurende vele decennia een impact hebben op de gemiddelde houtkwaliteit en de structuurdiversiteit van de opstand. Het merken van bomen in bossen waar een natuurgericht bosbeheer wordt gevoerd is daarom meer dan ooit belangrijk geworden; het beïnvloedt namelijk (De Jong en Van Raffe, 2005):

- de kroonruimte van individuele (toekomst)bomen en dus de diameteraanwas van hun stam;
- de kroonbedekking, deze kan van plaats tot plaats verschillen, bijvoorbeeld plaatselijk het kronendak dicht houden of ergens open plekken maken;
- de boomsoortensamenstelling;
- de kwaliteit van blijvende bomen, zoals
 - o stamvorm;
 - o betakking;
 - o stabiliteit (h/d-verhouding);
- de veiligheid, bijvoorbeeld geen gevaarlijke bomen langs paden;
- de hoeveelheid staand of liggend dood hout en kenmerken daarvan

En dit alles beïnvloedt dan weer de kruidlaag, struiklaag en verjonging, de fauna en biodiversiteit.

Verder is er ook nog een aspect van rechtszekerheid voor en bescherming van de consument, nl. de kopers en exploitanten.

En tenslotte is er een aspect van integriteit, nl. indien nodig moet kunnen gecontroleerd worden of de op papier vermelde hoeveelheid verkocht hout binnen een redelijke foutenmarge overeenkomt met de weggenomen hoeveelheid hout.

4.3 Aanbeveling tot wijziging van art. 52 en 63 van het Bosdecreet

Technologische evoluties vinden steeds sneller plaats. Het is bijvoorbeeld niet ondenkbaar dat we binnen enkele jaren bomen met pit-tags of chips kunnen markeren. Om de onduidelijkheid op te lossen en tegelijk in te spelen op toekomstige technologische evoluties is het nodig wijzigingen aan te brengen in art. 52 en 63 van het Bosdecreet. De meest aangewezen manier bestaat erin terug te keren naar de geest van de wet, namelijk merken toelaten “met hamer, rits of elk ander door de administratie goedgekeurd merkteken” (art. 49 KB 20 december 1854) en de keuze van het merkteken lot per lot of bestand per bestand overlaten aan het oordeel van de beheerder of

¹ QD staat voor “Qualifizieren – Dimensionieren”; zie http://www.wald-rlp.de/fileadmin/website/downloads/naturnah/boehmer/qd_nl.pdf

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

boswachter (omzendbrief 1935). Om te vermijden dat telkens er zich nieuwe technologische evoluties voordoen een loodzware procedure tot decreetswijziging moet worden opgestart wordt best verwezen naar een richtlijn.

Volgende wijzigingen lijken het meest efficiënt:

- Art. 52 vervangen door: “In hetzelfde lot kunnen bomen voor verkoop slechts op één manier worden gemerkt. Deze manier wordt vermeld in de verkoopsvoorwaarden. Alle toegelaten wijzen van merken worden in detail beschreven in een richtlijn van het Agentschap.”
- Art. 63 laatste lid vervangen door: “De manier waarop bomen voor verkoop worden gemerkt zoals vermeld in art. 52 is het enige middel waarmee de koper de exploitatie van de bomen kan rechtvaardigen.”

De vraag is of dit zomaar kan. De reden waarom in het Boswetboek en Bosdecreet steeds over een merkteken werd gesproken heeft te maken met art. 184 van het Strafwetboek:

“Met gevangenisstraf van drie maanden tot drie jaar wordt gestraft en tot ontzetting van rechten overeenkomstig artikel 33 kan worden veroordeeld :

- Hij die biljetten voor personen- of goederenvervoer namaakt of van een nagemaakt biljet gebruik maakt;
- Hij die het zegel, het stempel of het merk, hetzij van enige overheid, hetzij van een private bank-, nijverheids- of handelsinrichting, hetzij van een bijzondere persoon, namaakt, of van de nagemaakte zegels, stempels of merken gebruik maakt.
- Poging tot die wanbedrijven wordt gestraft met gevangenisstraf van een maand tot een jaar.”

En dan is er ook nog de vraag naar de fraudebestendigheid van de verschillende manieren van merken.

Dit alles dient via juridisch advies verder uitgeklaard te worden.

5 Merken van te kappen bosbomen: met wat?

5.1 De bijzondere hamer

Hameren is de meest fraudebestendige manier om bomen voor verkoop te merken. Er zijn op de 650 jaar dat de praktijk bestaat nauwelijks gevallen van vervalsingen van de koninklijke hamer bekend (Garrouste en Pucheu, 1992). Er zijn veel meer gevallen van vervalsingen van de windvalhamer bekend (Van Miegroet, 1990). Dit is logisch. De chaos na een storm maakt het voor corrupte kopers, al dan niet met medewerking van beheerders, gemakkelijk om nog wat extra bomen te merken die dan zagezegd zijn omgewaaid. Er waren altijd een veelvoud aan windvalhamers in omloop in vergelijking met de koninklijke hamer. En het merkteken op de windvalhamer was daarenboven altijd veel eenvoudiger dan het merk van de koninklijke hamer.

Ook nu nog is het niet vanzelfsprekend om een bijzondere hamer te vervalsen. Je moet ten eerste een origineel exemplaar in bezit krijgen. Dan moet je nog een smid vinden. En tenslotte moet je er nog in slagen het merk zo nauwkeurig mogelijk na te maken. Figuur 3 toont het verschil tussen een originele hamer en twee hamers nagemaakt in opdracht van ANB na het stopzetten van de zaak van de vorige leverancier. Enkel een buitenlands gespecialiseerd bedrijf kon een goede kopie maken.



Figuur 3 Foto boven: het merkteken van de originele bijzondere hamer Foto's onder: merktekens nagemaakt in opdracht van ANB na het stopzetten van de zaak van de vorige leverancier. Foto links: het merkteken nagemaakt door een van de weinige gespecialiseerde bedrijven. Foto rechts: het merkteken nagemaakt door een andere smidse.

Hameren kan daarenboven gebeuren onafhankelijk van de weersgesteldheid. Verf kan je bijvoorbeeld niet gebruiken bij vorst of regenweer. En hameren is milieuvriendelijk.

Het merkteken blijft daarenboven lang zichtbaar. Gezien in Vlaanderen vooral op stam wordt verkocht en er regelmatig uitstel van exploitatie wordt gegeven kan het 2-3 jaar duren vooraleer een gemerkte boom effectief wordt geveld. De meerderheid van de merktekens zijn dan nog goed zichtbaar. Zelfs in gevallen waar een stam reeds ontschorst werd door een harvester blijft het merkteken in de meeste gevallen nog zichtbaar.

Maar met een harvester worden de stammen meestal ter plekke in sortimenten verzaagd. Het is dan in praktijk moeilijk om te zien welke stamstukken bij elkaar horen. En in bestanden met veel ondergroei zijn de merktekens vanuit de harvestercabine vaak niet goed zichtbaar. Uit een beperkte rondvraag blijkt dat de gemiddelde harvester die in Vlaanderen opereert bomen met een maximale diameter van 50 cm kan vellen. Van alle harvesters die in 2010 op de Duitse markt rondreden kan 52 % tot een diameter van 50 cm of minder vellen. (39 % kan dikkere stammen doorzagen, van 9 % waren geen gegevens bekend) (Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, 2010b, a). Velling in bestanden met overwegend dikkere bomen gebeurt in Vlaanderen uitsluitend met de motorkettingzaag. Zichtbaarheid van de merktekens is daar nooit een probleem geweest. Hameren blijft dus een aanbevolen methode voor opstanden met een gemiddelde dbh > 50 cm.

Aanbevelingen:

- Hameren blijft de aanbevolen methode in opstanden met een gemiddelde dbh > 50 cm, m.a.w. waar fraudebestendigheid belangrijk is en niet met een harvester wordt geoogst.
- Hameren blijft de aanbevolen methode indien het niet zeker is dat de exploitatie snel na het markeren van de bomen zal gebeuren en de merktekens langer dan ongeveer 1 jaar moeten zichtbaar blijven.
- Om verwarring te vermijden wordt voorgesteld in de toekomstige richtlijn de manier van hameren opnieuw te standaardiseren. Beheerders die in een bestand of lot gebruik willen maken van de bijzondere hamer kunnen kiezen uit:
 - “hameren”: 2 merktekens diametraal tegenover elkaar in de stam slaan
 - “hameren met controleteken”: 2 merktekens diametraal tegenover elkaar in de stam slaan en minstens 1 merkteken inslaan ter hoogte van de voet
 - “schalmen”: met de bijzondere hamer een stuk van de schors afslaan zonder een merkteken in het wondvlak aan te brengen. Om loten van elkaar te onderscheiden kunnen er 1 of 2 schalmen per stam worden aangebracht.

In hoofdstuk 8 wordt dieper ingegaan over de ergonomie van het hameren.

Een prototype van een hamer door een gespecialiseerde firma laten maken inclusief de kostprijs voor het maken van mallen komt neer op ongeveer 300 € per stuk. Bij afname van een honderdtal stuks zakt dit tot ongeveer 250 €. Een bijzondere hamer gaat in principe levenslang mee, laat ons aannemen dat een bijzondere hamer 250 € kost en 20 jaar meegaat, dan komt dit neer op 12,5 € per persoon per jaar.

5.2 De windvalhamer

De windvalhamer is in onbruik geraakt. Met het Besluit van de Vlaamse regering van 7 juni 2002 betreffende de verkoop uit de hand van hout en andere bosproducten afkomstig uit openbare bossen (B.S. 20/07/2002) wordt de overgrote meerderheid van het windvalhout onderhands verkocht aan de koper van een reeds toegewezen kavel. In praktijk wordt de windval opgemeten en

gemarkt op de manier waarop de andere bomen in het bestand waren gemerkt. Er wordt een verkoopwaarde bepaald en de bomen worden onderhands toegewezen. Windval in bestanden waar geen bomen voor verkoop waren gemerkt kan meestal in kleine loten onderhands worden verkocht. In extreme gevallen, zoals bijvoorbeeld gebeurde na de windhoos doorheen domeinbos Heiwijk in 2012, is de chaos op het terrein van die aard dat hameren fysisch onmogelijk is. In dit laatste geval werd de exploitatie uitbesteed en werden de stammen in verschillende categorieën langs de weg verkocht.

Aanbeveling:

- De windvalhamer wordt afgeschaft. Door wind omgevallen bomen, bomen die wederrechtelijk gekapt zijn, bomen die omwille van fytosanitaire redenen, verkeersveiligheid of andere redenen dringend moeten gekapt worden kunnen worden gemerkt op de andere hier vermelde manieren. In loten waar al bomen voor verkoop werden toegewezen kan dan nog altijd een variant worden toegepast op de manier waarop de toegewezen bomen werden gemerkt, bijvoorbeeld twee in plaats van één merkteken, schuine streek naar links in plaats van naar rechts, ...

5.3 De rits

Hoewel er over de juridische aspecten kan gediscussieerd worden (zie 4.1) hebben zich in praktijk de afgelopen decennia geen problemen voorgedaan (zie 2).



Figuur 4 Een rits. Synoniem is o.a. het blesmes. (foto Wim Buysse)

Aanbeveling:

- Beheerders die in een lot de rits willen gebruiken trekken een schuine streep van minstens 20 cm lang in de schors. Om loten van elkaar te onderscheiden kan de streep van rechtsboven naar linksonder getrokken worden, van linksboven naar rechtsonder, of er kan een dubbele streep worden getrokken.

Een rits kost ongeveer 20 € en gaat in principe vele jaren mee. Laat ons aannemen dat een rits 10 jaar meegaat dan komt dit neer op 2 € per persoon per jaar.

5.4 Verf

5.4.1 Gebruik van spuitbussen is in opmars

Momenteel worden in sommige door ANB beheerde bossen ook bomen met de spuitbus gemerkt. Merken met verf wordt al langer in de privébossen en door bosgroepen toegepast. Het gebruik kwam vanuit noordelijke landen via Nederland tot in Vlaanderen terecht.

Het feit dat gebruik van verf in Nederland veel sneller ingang vond heeft voor een deel te maken met de ontwikkeling van de wetgeving. In sommige Nederlandse regio's, o. a. in de marke van Overijssel, werd waarschijnlijk nooit een bijzondere hamer ("deelbijl" of "merkijzer") gebruikt (Buis, 1985). Het huidige Nederland is ook maar een korte periode door het Franse keizerrijk ingelijfd geweest. Gedurende die periode werd voor het eerst een nationaal geldende boswetgeving van kracht, maar die werd al bij koninklijk besluit van 19 januari 1814 voor het grootste deel afgeschaft (van Laar en Van de Kamp, 2000). De Nederlandse boswet kent daarom geen bepalingen over het merken van te vellen of te sparen bomen (Buis, 1985). Gebruik heeft ook te maken met de toenemende inzet van harvesters in Vlaamse bossen. Vanuit een harvestercabine zijn de merktekens aangebracht met een hamer niet altijd duidelijk zichtbaar. Uit een enquête bij alle in Vlaanderen actieve ondernemingen bleken er in 1997 drie harvesters actief te zijn waarvan slechts één eigendom was van een in Vlaanderen gevestigd bedrijf (Bruynseels et al., 1997). Er zijn geen nauwkeurige recente cijfers bekend, vermoedelijk zijn er momenteel 10 tot 15 actief.

Indien het vrij zeker is dat de exploitatie met een harvester zal gebeuren is het gebruik van spuitbussen de meest aangewezen manier van merken. Gangbare harvesterkoppen kunnen bomen vellen met een dbh tot 50 cm. Er wordt aanbevolen om slechts met drie kleuren te werken om de visuele impact te beperken. Tegelijk wordt voorgesteld om het gebruik van kleuren en codes te standaardiseren om verwarring bij de exploitanten te vermijden.

Verf verweert echter. En we bevinden ons in Vlaanderen in een vrij unieke situatie. De overgrote massa van bomen wordt op stam verkocht. Omwille van strikte regelgeving en procedures en de gangbare praktijk op veel plaatsen om een schoontijd te houden kan er daarenboven heel wat tijd verlopen tussen het merken van bomen en het moment dat ze geveld worden. Vaak duurt het een jaar, indien dan ook nog eens door slechte weersomstandigheden werken worden stilgelegd of uitstel van exploitatie wordt aangevraagd, dan kan het soms gebeuren dat de bomen pas drie jaar na het hameren worden geveld. In andere landen waar hout op verschillende manieren wordt verkocht en vaak in eigen regie wordt geveld speelt de duur van de zichtbaarheid veel minder een rol.

5.4.2 Te gebruiken kleur: algemene regel

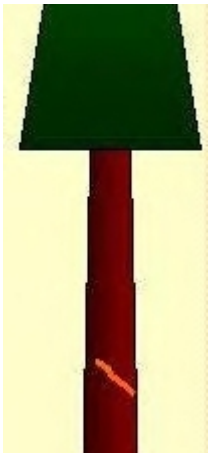
Op basis van reeds eerder uitgevoerd werk (Goris et al., 2005) en na een verkennend literatuuronderzoek (Buysse, 2012) worden volgende kleuren weerhouden:

kleur	betekenis
rood of oranje	de boom moet geveld worden
blauw	de boom moet behouden blijven
wit	allerhande aanduidingen inclusief proefvlakken voor wetenschappelijk onderzoek

Oranje is al volop ingeburgerd bij de bosgroepen, maar de meeste testen naar zichtbaarheid en impact op menselijke gezondheid zijn uitgevoerd op rode verf. We gaan er van uit dat testresultaten voor oranje verf gelijkaardig zullen zijn als voor rode verf. De optie wordt open gehouden om zowel rood of oranje te gebruiken, op die manier moet een ingeburgerd gebruik niet worden veranderd. Vanop enige afstand in een donker bos is het trouwens moeilijk om rood en oranje te onderscheiden. In praktijk wordt ook de kleur geel vaak gebruikt. Op zonnige dagen, als in het bos zon en schaduwplekken zich afwisselen, is geel echter al op korte afstand slecht zichtbaar.

Aangezien de betere zichtbaarheid het belangrijkste argument is om verf te gebruiken, moet er uiteraard over gewaakt worden dat de verfmarkeringen effectief voldoende zichtbaar zijn. Zorg dat strepen voldoende lang en breed zijn en stippen voldoende dik. Volgende richtlijnen geven meer detail.

5.4.3 Codes te vellen en voorbehouden bomen

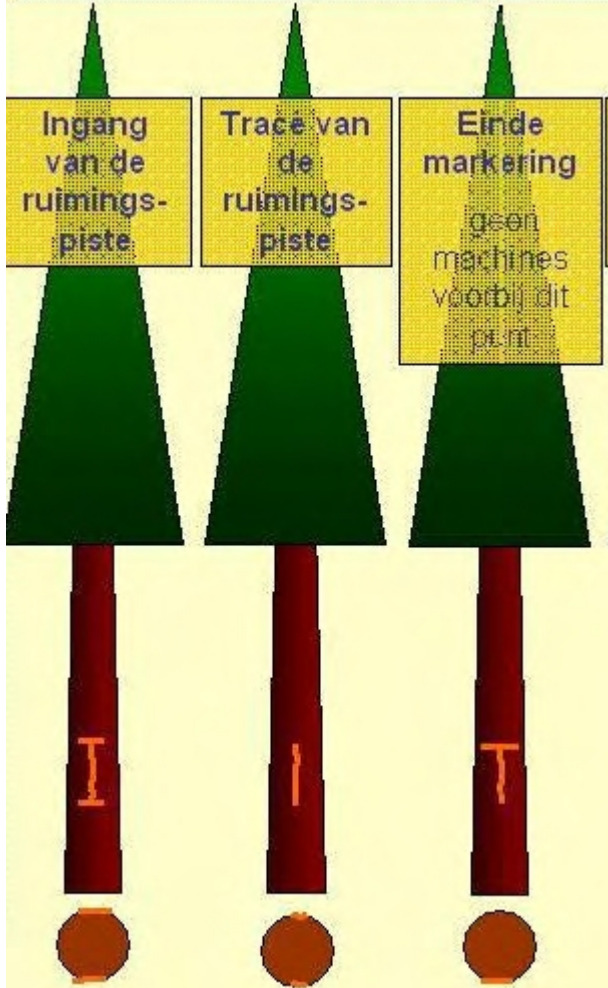
Te vellen bomen (rood kan worden vervangen door oranje)	
Algemene regel	- Schuine rode streep op ooghoogte (of op de hoogst mogelijk te bereiken plaats indien een dichte struiklaag aanwezig is) - o Elke streep is min. 30 cm lang en 3 cm breed (m.a.w. één keer spuiten in opgaande richting en één keer terugkeren in neergaande richting) - o Plaats voldoende markeringen rondom de stam zodat dit van alle kanten zichtbaar is. Dus bij dunne bomen minstens 2 markeringen, bij dikke bomen minstens 3 markeringen. 
Opties een aanvullingen	
Indien controle na exploitatie extra belangrijk is	Plaats niet enkel rode strepen op ooghoogte maar ook één rode verticale streep aan de stamvoet - o De streep is vanaf de wortelhals gemeten min. 30 cm lang en 3 cm breed - o De streep wordt bij voorkeur geplaatst in een holte tussen boomwortels of op een andere plaats waar de kans klein is dat ze wordt afgeschrapt door wielen, uitsleepkettingen e.d.  (foto: Ontario Ministry of Natural Resources, 2004)
Verschillende loten in één bestand	Maak onderscheid tussen de loten door variatie van de vorm en het aantal strepen: linksonder naar rechtsboven, rechtsonder naar linksboven, twee strepen, ...
Rode pijl	De pijl duidt de verplichte velrichting aan. (cfr. art. 26 §1 van het BVR van 7 juni 2002 houdende de werkwijze en de voorwaarden inzake de openbare verkopen van hout en andere bosproducten afkomstig uit openbare bossen)

Rode K	De boom moet onttakt worden vooraleer te worden geveld. (cfr. art. 26 §3 van het BVR van 7 juni 2002 houdende de werkwijze en de voorwaarden inzake de openbare verkopeningen van hout en andere bosproducten afkomstig uit openbare bossen)
Rode X	Gebruik dit voor gevallen waar een boom moet verdwijnen maar niet door vellen en uitslepen. Volg de algemene regel maar plaats verschillende Xen i.p.v. schuine strepen en beschrijf in de verkoopvoorwaarden wat met de boom moet gebeuren, bijvoorbeeld ringen (QD-methode), vellen en laten liggen (recreatie kanaliseren), afzetten op heuphoogte (om uitsleepschade aan naburige toekomstboom te vermijden), ...

Te behouden bomen (enkel blauw)	
Algemene regel	- Verschillende blauwe stippen op ooghoogte - o Elke stip is minstens 5 cm breed - o Plaats voldoende markeringen rondom de stam zodat dit van alle kanten zichtbaar is. Dus bij dunne bomen minstens 2 stippen, bij dikke bomen minstens 3 stippen. - OF 1 blauwe ring rondom de stam - o De breedte van de ring is minstens 3 cm - Toe te passen bij: - o Toekomstbomen - o Bomen die oud moeten kunnen worden
Opties en aanvullingen	
Blauwe V	Zoals ook met de rits het geval is dienen bomen of kruinen, gemerkt met een blauwe letter "V" gespaard worden, zelfs indien ze met de hamer gemerkt zijn. Ze moeten onaangeroerd blijven. Bij twijfel zal de aangestelde geraadpleegd worden. (cfr. art. 26 §2 van het BVR van 7 juni 2002 houdende de werkwijze en de voorwaarden inzake de openbare verkopeningen van hout en andere bosproducten afkomstig uit openbare bossen)

5.4.4 Codes ruimingspistes

Vanaf het moment dat één te vellen boom met rood wordt gemerkt moeten alle te vellen bomen met rood worden gemerkt. In sommige gevallen, bijvoorbeeld ijle bestanden, volstaat het om enkel blauw (bomen behouden) te gebruiken. De hier gebruikte tekeningen zijn overgenomen uit Goris et al. (2005).

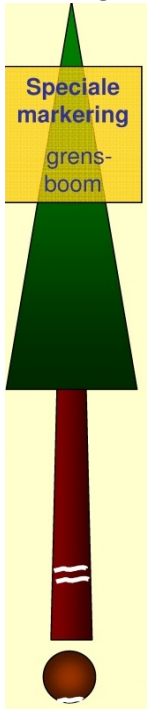
Ruimingspistes: te vellen bomen (rood kan worden vervangen door oranje)	
Algemene regel	 De op de ruimingspiste gemerkte bomen worden weggenomen
Details	
Ingang van een ruimingspiste	- Oranje hoofdletter "I" op ooghoogte - o Het verticale been van de hoofdletter "I" is minstens 30 cm lang en 3 cm breed - o Plaats twee markeringen in de rijrichting, één in de voorwaartse richting en één in de achterwaartse richting
Te vellen boom op het tracé van de ruimingspiste	- Oranje verticale streep op ooghoogte - o De streep is minstens 30 cm lang en 3 cm breed - o Plaats twee markeringen in de rijrichting, één in de voorwaartse richting en één in de achterwaartse richting
Einde van de ruimingspiste (maar boom	- Oranje hoofdletter "T" op ooghoogte - o Het verticale been van de hoofdletter "T" is minstens 30 cm lang en 3 cm breed

wordt verwijderd)	o Plaats slechts 1 markering in de rijrichting. Machines mogen niet voorbij dit punt komen.
-------------------	---

Ruimingspistes: voorbehouden bomen (enkel blauw)	
Algemene regel	 De aan de rand van de ruimingspiste gemerkte bomen blijven staan
Details	
Einde van de ruimingspiste	- Blauwe hoofdletter "T" op ooghoogte - o Het verticale been van de hoofdletter "T" is minstens 30 cm lang en 3 cm breed - o Plaats slechts 1 markering in de rijrichting. Machines mogen niet voorbij dit punt komen. De boom moet behouden blijven.
Randmarkering	- Blauwe horizontale streep op ooghoogte - o De streep is minstens 30 cm lang en 3 cm breed - o Plaats slechts 1 markering aan de kant van de boom die de rand van de ruimingspiste aanduidt. De boom moet behouden blijven. Machines zijn verplicht aan de kant van de markering te blijven.

5.4.5 Overige markeringen

Er zijn ook een reeks markeringen mogelijk die niet impliceren of een boom al dan niet moet geveld worden, maar wel meer informatie geven aan beheerders en exploitanten.

Overige markeringen (enkel wit)	
Grensboom	- Dubbele horizontale witte streep op ooghoogte - o De lijnen zijn minstens 30 cm lang en 3 cm breed - o Plaats 1 markering in de richting van het bestand waarin geëxploiteerd wordt. Indien de boom de grens tussen twee bestanden markeert waarin geëxploiteerd wordt, plaats dan aan weerszijden een markering. - o Indien nodig kan nog een bijkomende markering worden aangebracht, bijvoorbeeld een nummer. 
Proefvlakken, experimenten,	Markeringen gebeuren enkel met witte verf. Gebruikte codes kunnen vrij gekozen worden naargelang de behoeften van het onderzoek.
Ingang van ruimingspiste in ijle bestanden	Zelfde werkwijze zoals hierboven (hoofdletter "I") maar gebruik witte verf. Dit kan een handig hulpmiddel zijn in oude bestanden met laag stamtal en ontbrekende struiklaag om later de vaste ruimingspiste terug te vinden. Bij de volgende omloop kan dan nog altijd worden beslist om de boom te houden of te vellen.

5.4.6 Zichtbaarheid en fraudebestendigheid

Alleen al het feit dat iedereen gemakkelijk spuitbussen met verf kan kopen maakt dat markeren met spuitbussen weinig fraudebestendig is. Er is al een geval bekend van buurtbewoners die zelf bomen hadden bijgemerkt en hoopten zo wat meer zonlicht in hun tuin te krijgen. Dit geval kwam *aan het licht* en er was nog net een onderscheid tussen de gebruikte verfsoorten te zien. Indien dergelijke gevallen voor een rechtbank worden betwist is de uitkomst onzeker, zeker onder de huidige wetgeving en zeer waarschijnlijk ook onder elk denkbare toekomstige verandering van de wetgeving. De USDA Forest Service heeft daarom speciale verf laten ontwikkelen waaraan een tracer werd toegevoegd die met bepaalde reagentia kan worden gedetecteerd (USDA Forest Service, 2011).

De hierboven vernoemde verf werd ook speciaal gemaakt om 8 jaar zichtbaar te blijven, maar het is niet gekend wat de milieu- en gezondheidsimpact van die verf is (zie hoofdstuk 9). De combinatie van een verkoop op stam en het verlenen van uitstel van exploitatie maakt dat het in Vlaanderen regelmatig voorkomt dat bomen pas drie jaar na het merken worden geëxploiteerd. Van de in Europa verkochte merken verf is echter nog niet aangetoond dat ze zo lang goed zichtbaar blijven. Het KWF, Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik, heeft van enkele verven wel aangetoond dat ze ongeveer een jaar goed zichtbaar blijven. Hun aanbevelingen zijn:

- Koop enkel geteste produkten.
- Donkere kleuren verweren minder snel dan helle kleuren.
- Bij verf met gelijk dekkend vermogen ligt het verbruik van donkere kleuren lager.
- Vermijd spuiten op natte of bevroren schors.

Reeds geteste merken zijn te vinden op: <http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/index.htm> Een beknopte beschrijving van de test is gegeven in de pdf bestanden op die URL. Van de reeds geteste verf kregen volgende produkten minstens een + op het criterium “zichtbaarheid onder verschillende lichtomstandigheden” en tegelijk minstens een + op de schadelijkheid van de in de verf aanwezige stoffen (zie hoofdstuk 9). Er waren slechts 2 merken die volgens KWF na een jaar nog goed zichtbaar zijn.

Tabel 1 Door KWF geteste verf die minstens een + scoort op zichtbaarheid en afwezigheid van schadelijke stoffen			
Merk en fabrikant	Geteste kleur	Score op zichtbaarheid	Score op schadelijke stoffen
Martens (Martens Forsttechnik GmbH)	rood	++	+
Signal (Forstversand Ulrich Brenner)	rood	+	+
Forst (econ-systems GmbH) (ECS)	rood	+	+
Öko-marker (econ-systems GmbH) (ECS)	rood	+	+
Skogma Timberspot (Grube KG Forstgerätestelle)	rood	+	+
Lömia Forst-Markierfarbe (HAGOPUR AG)	rood	+	+
Pro Forst (Inter Forst)	rood	+	+
EcoMartens (Martens Forsttechnik GmbH)	rood	+	+
Martens „Langzeitsprühfarbe“(Martens	rood	+	+

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

Forsttechnik GmbH)			
DISTEIN Forstmarkierfarbe „saustark“ Neonfarbtöne (Motip-Dupli GmbH)	rood	+	+
“Sign It” Forst (Ratioparts GmbH)	rood	+	+
Stihl Markerspray Eco (Andreas Stihl AG)	rood	+	+
Easy Powertools Forest marker (Tunap Industrie Chemie GmbH & Co Produktions KG)	rood	+	+

In de Verenigde Staten is ook verf beschikbaar (zonder tracer) die volgens de fabrikant 6 tot 8 jaar zichtbaar blijft. Ze wordt doorgaans aangebracht met een handpistool op een container. Er bevindt zich dus geen drijfgas in de spuitbus. Maar er is dan weer een risico op musculo-skeletale aandoeningen in handen en polsen (USDA Forest Service, 1999).

5.4.7 Testen duur zichtbaarheid

In milieuvriendelijke verf zijn de vaste stoffen doorgaans opgelost in water. Het probleem is dat deze verf gemakkelijker door de schors wordt geabsorbeerd en de kleuren sneller ververen. Uit de KWF testen kwamen slechts twee merken die één jaar na het aanbrengen nog steeds goed zichtbaar waren: Lömia Forst-Markierfarbe en Martens „Langzeitsprühfarbe“. Op figuur 5 is te zien hoe merktekens van sommige merken verf na drie maand bijna volledig verdwenen zijn.

Het meten van verwerking van kleuren behoort tot het domein van de colorimetrie. Verwerking wordt beïnvloed door de weersomstandigheden, licht, temperatuur, wrijving, ... Dit kan niet zomaar subjectief worden beoordeeld.



Figuur 5 Deze boom werd begin augustus gemerkt met gele Stihl Markerspray Eco. Half november is de markering zelfs van dichtbij maar moeilijk te zien. Niet te verwonderen dus dat de boom door de exploitant over het hoofd werd gezien. De huidige generatie van milieuvriendelijke verven verveert meestal snel. In dit voorbeeld ging het wellicht extra snel omdat lichte kleuren nu eenmaal sneller ververen en de boom in vol zonlicht stond. (foto Wim Buysse)

In het kader van dit KOBE project probeerde ANB alle in tabel 1 vermelde verven aan te kopen. Een beperkt aantal was beschikbaar in de Belgische handel, een aantal kon worden ingevoerd, van enkele reageerde het bedrijf niet op email of telefoon. Ook werd een niet KWF gekeurd merk toegevoegd waarvan uit onderzoek bleek dat het geen irriterende of schadelijke stoffen noch contactallergenen bevat (zie 9.3). De lijst met aangekochte verven bevindt zich in tabel 2.

Tabel 2 Lijst met verven waarvan de duur van de zichtbaarheid werd getest.		
Kleur	Merk	Technische fiche (indien online beschikbaar)
rood	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/4162_06.pdf
rood	SOPPEC Sylvamark Hydromark with SylvaGun	http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/6622_13.pdf
rood	SOPPEC Sylvamark Flashmarker	http://www.soppec.com/en/gammes/forest-industry/flash-marker.html
rood	ECS Öko-marker Neonrot	http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/4173_06.pdf
rood	ECS Öko-marker Neonrot	Dit werd blijkbaar twee maal aangekocht. Het ging om dezelfde verf maar de layout van de spuitbus was anders.
rood	ECS Ultramarker Hellrot	
rood	STIHL Markerspray Eco	http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/5192_09.pdf
rood	LÖMIA Forstmarkierfarbe	http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/5349_10.pdf
rood	ECS Forstmarker Neonrot	http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/4636_07.pdf
rood	SKOGMA Timberspot	http://www.kwf-online.de/deutsch/pruef/pruefergebnisse/aagw/spruehfarben/4169_06.pdf
blauw	SKOGMA Timberspot	
blauw	ECS Forstmarker Neonblau	
blauw	SOPPEC Sylvamark Flashmarker	
blauw	ECS Öko-marker Neonblau	
blauw	ECS Öko-marker Neonblau	Net zoals bij de rode verf het geval was werd ook de blauwe verf blijkbaar twee maal aangekocht. Het ging om dezelfde verf maar de layout van de spuitbus was anders.
blauw	SOPPEC Sylvamark Hydromark with SylvaGun	
blauw	ECS Ultramarker Hellblau	
blauw	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	
geel	STIHL Markerspray ECO	

In het kader van dit project verkreeg het Laboratorium voor Houttechnologie de opdracht om de duur van de zichtbaarheid van deze verven zo objectief mogelijk te testen (Van Acker et al., 2014). De opdracht omvatte:

- uitwerken van een protocol om de duur en kwaliteit van de zichtbaarheid van rode en blauwe markeerverf uit spuitbussen te testen
- d.m.v. kunstmatige verwerking met als doel de praktijk te simuleren
- dat relevant is voor verschillende types boomschors. Indien het technisch niet mogelijk is om een bepaald type schors door kunstmatige verwerking te testen, voorzie dan een proxy of extrapolatie.
- uitvoeren van het protocol op de 8 merken markeerverf vermeld onder 3.1. De spuitbussen met verf worden geleverd door ANB
- rapportering van de resultaten op een manier dat er een duidelijk objectief onderscheid kan gemaakt worden tussen merken die voor gebruik door ANB geschikt zijn en merken die niet geschikt zijn:
 - ranking van de merken
 - benchmarking van de rangschikking op basis van beschikbare gegevens of inschattingen uit de praktijk.

Technische details zijn te vinden in Van Acker et al. (2014). Na 8 weken kunstmatige verwerking bleven enkele merken rode en blauwe markeerverf over waarvan de zichtbaarheid als 'goed' kan beoordeeld worden (tabel 3). Dit komt overeen met markeringen die langer dan 1 à 1,5 jaar goed zichtbaar blijven, maar de relatie tussen een kunstmatige verwerking en natuurlijke verwerking is niet altijd eenduidig. Het labo hing op 19 maart 2014 bijkomende stalen buiten op en zal de natuurlijke verwerking verder opvolgen. Het is momenteel niet mogelijk om een objectieve inschatting te geven van de duur van de zichtbaarheid van mens- en milieuvriendelijke markeerverven na meer dan ongeveer 1,5 jaar.

Tabel 3 Verven getest volgens het protocol in Van Acker et al. (2014) waarvan de duur van de zichtbaarheid als 'goed' wordt beoordeeld.		
Kleur	Merk	Opmerking
rood	SOPPEC Sylvamark Hydromark with SylvaGun	+
rood	ECS Ultramarker Hellrot	+
rood	LÖMIA Forstmarkierfarbe	+ (sterke schuimvorming)
rood	SKOGMA Timberspot	+/- (dunne verf, kan aflopen)
rood	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	+/- (het Franse DDAS ziet mogelijke impact op gezondheid, het Duitse KWF niet)
rood	SOPPEC Sylvamark Flashmarker	+/- (lange droogtijd)
blauw	SKOGMA Timberspot	+
blauw	SOPPEC Sylvamark Flashmarker	+
blauw	SOPPEC Sylvamark Hydromark with SylvaGun	+
blauw	ECS Ultramarker Hellblau	+
blauw	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	+ (het Franse DDAS ziet mogelijke impact op gezondheid, het Duitse KWF niet)

5.4.8 Kosten van merken met spuitbus

Indien gemerkt wordt met een spuitbus komen bovenop de personeelskosten ook nog de kosten van de spuitbus. Als ruwe vuistregel geldt dat een spuitbus ongeveer € 8 kost, BTW inbegrepen. Met 1 spuitbus doe je gemiddeld 120 bomen. Als we aannemen dat in een klassieke dunning 20 % van 1000 bomen wordt weggenomen, dan markeer je 200 bomen per hectare. Met een spuitbus doe je dus een goeie halve hectare. Je hebt dus 2 à 3 spuitbussen per persoon nodig per hectare, ruwweg 20 € materiaalkosten dus.

Indien een boswachter enkel met verf zou markeren en indien wordt aangenomen dat er per persoon gemiddeld 130 spuitbussen per jaar worden gebruikt en er per halve dag gemiddeld 3 spuitbussen worden gebruikt die 8 € per stuk kosten (zie 9.1), dan lopen de kosten voor materiaal op tot 1.040 € ... per persoon en per jaar!

5.4.9 Aanbevelingen voor het gebruik van markeerverf

Wanneer kan markeerverf gekozen worden boven andere manieren van merken?

- Wanneer het vrij zeker is dat de exploitatie met een harvester zal gebeuren of in andere gevallen waar zichtbaarheid van de merktekens belangrijk is.
- Wanneer het vrij zeker is dat de exploitatie snel na het markeren van de bomen zal gebeuren (minder dan 1 jaar).
- Als de weersomstandigheden tijdens het markeren van de bomen het toelaten, dus niet tijdens regenweer en niet tijdens vorst.

Welke verf gebruiken?

- Gebruik in hetzelfde bestand verf van dezelfde kleur én hetzelfde merk.
- Controleer vooraleer je in een bestand begint te merken of je wel voldoende spuitbussen van dezelfde kleur en hetzelfde merk hebt om alle bomen te merken.
- Gebruik enkel verf uit tabel 3
- Indien er nieuwe merken verf op de markt komen wordt de fabrikant aanbevolen de verf door KWF te laten keuren en de zichtbaarheid te testen met het protocol vermeld in Van Acker et al. (2014)

Werkwijze en voorzorgsmaatregelen

- Gebruik de kleuren en codes zoals vermeld in 5.4.2 tot en met 5.4.5
- Breng een voldoende dikke verflaag aan, zeker als er een kans is dat de eigenlijke exploitatie kan uitgesteld worden.
- Vermijd de markering te spuiten op mos of modder. Vermijd de markering te spuiten op bevroren schors.

Overige aanbevelingen:

- Bij gebruik van verf dient extra aandacht besteed aan de controle na exploitatie (zie het KOBE project H14).

Voorkom gezondheidsrisico's:

- Zie aanbevelingen in 9.4

5.5 Gekleurde papieren linten

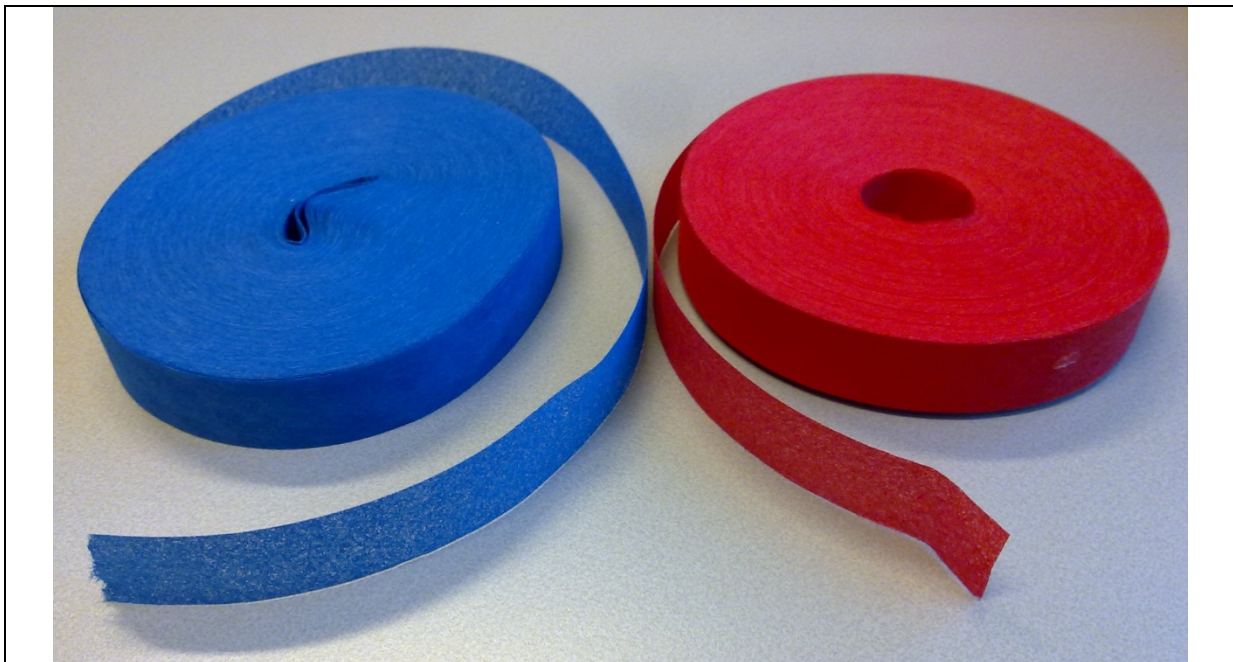
Er bestaan gekleurde scheurvaste papierachtige linten, gemaakt van houtvezels en gekleurd met milieuvriendelijke verf. In open lucht gaan ze een goed jaar mee, soms langer. Eens in contact met vochtige bodem breken ze volledig af op ongeveer 6 weken tijd. In vergelijking met verf hebben ze het voordeel dat je een lint rond de boom kan knopen en dan nog een eindje lint kan laten hangen. Dit wappert lichtjes in de wind waardoor je de gemarkeerde boom sneller opmerkt als je in een donkere gesloten onderetage aan het werken bent. Ze zijn ook volledig milieuvriendelijk en er is geen enkel risico op musculoskeletale aandoeningen. Er is geen blijvende visuele impact.

Maar ze gaan uiteraard niet lang mee en iedereen kan ze gemakkelijk verwijderen.

Deze linten zijn ideaal te gebruiken bij het aanduiden van toekomstbomen bij de aanvang van de dimensioneringsfase in QD-beheerde bossen. Ze zorgen ervoor dat de afstand tussen de toekomstbomen en tussen ruimingspistes goed kan ingeschat worden. En ze kunnen gebruikt worden om aan te duiden dat er verdere werken nodig zijn. Te gebruiken afspraken:

- Rood = boom moet geveld worden; blauw = toekomstboom moet blijven staan
- Dubbel blauw lint op ooghoogte: toekomstboom waaraan nog werk moet gebeuren. Details worden beschreven in het bestek of de verkoopsvoorwaarden, bijvoorbeeld: op snoeien tot x m hoogte, kruin romdom vrijstellen door de concurrente te ringen, vellen, Nadat het werk aan een specifieke boom is uitgevoerd verwijdert de uitvoerder één van de twee blauwe lintjes.
- Enkel blauw lint: dit is een toekomstboom waaraan voorlopig niks moet gebeuren.

Maar dan moet er wel volledig vertrouwen zijn dat de exploitatie of de voorziene werken zullen worden uitgevoerd zoals afgesproken, bijvoorbeeld doordat de werken in eigen regie gebeuren of door gekende exploitanten met goede reputatie en mits degelijke controle nadien. Indien de exploitatie niet kort nadien kan gebeuren moeten de gemarkeerde bomen bijkomend op een andere manier worden gemarkeerd.



Figuur 6 Twee rollen biodegradeerbare gekleurde scheurvaste papieren markeerlinten. (foto: Wim Buysse)

Op een standaardrol zit 75 m lint. Als we aannemen dat er per boom 75 cm lint nodig is (rond de stam binden en een stuk lint laten wapperen), dan kan je met één rol 100 bomen aanduiden. Dit is meer dan genoeg om op een hectare alle toekomstbomen en ruimingspistes aan te duiden en eventueel bijkomende markeringen. Een rol kost ongeveer 2 €. Indien we naar analogie met de kostprijsberekening van gebruik van verf (zie 5.4.8 en 9.1) aannemen dat een boswachter 21,5 dagen aan hameren besteedt maar bij dit voorbeeld aannemen dat er per ha steeds 100 toekomstbomen en ruimingspistes met linten worden aangeduid (2 u/ha), dan kosten papieren linten jaarlijks maximum 160 € per persoon.

5.6 Niet merken

Het moment waarop de te kappen bosbomen worden gemerkt is een sleutelmoment in de bosontwikkeling (zie o.a. 4.2). Indien echter de beheerdoelstellingen geen verdere bosontwikkeling voorzien, of indien beheerdoelstellingen extreem eenvoudige beheermaatregelen voorzien, dan dient markeren van te kappen bosbomen enkel om een idee te hebben over de hoeveelheid die moet worden gekapt. Er wordt geen kwaliteit gestuurd.

Als die hoeveelheid dan snel en efficiënt op een andere manier kan afgeleid worden, bijvoorbeeld door middel van steekproeven, dan is het merken van te kappen bosbomen overbodig.

Dit is het geval voor:

- Hakhout
- Middelhout (voorbehouden bomen dienen te worden beschreven of gemarkeerd)
- Ruimingspistes in jonge bestanden (wel randbomen of centrale bomen markeren, zie 5.4.4)
- Kaalslagen
- Ontbossing ten behoeve van IHD
- Achterstallige dunningen in homogeen exotisch naaldhout² waar een laagdunning wordt uitgevoerd, bijvoorbeeld na aankoop privé-bossen

Bij dit laatste moet eerst ter plekke beoordeeld worden of alles wel praktisch uit te voeren is. Bijvoorbeeld, kunnen uitsleeppistes zodanig gelegd worden dat de harvesteroperator overzicht heeft op de ruimtelijke verdeling van de bomen die hij wegneemt.

Indien niet gemerkt wordt moet algemeen naar andere manieren worden gezocht om rechtszekerheid voor de koper en verkoper te garanderen en om mogelijke problemen inzake integriteit te voorkomen. Er moet aandacht besteed worden aan de omschrijving in de verkoopvoorwaarden van wat moet weggenomen worden.

Dit wordt experimenteel uitgetest in 2014 - 2015.

² In bestanden met inheems naaldhout zijn altijd wel exemplaren van eik, berk, lijsterbes en spork aanwezig die een goede uitgangssituatie leveren voor omvorming. Markeren van te kappen bosbomen wordt dan opnieuw een sleutelmoment in het sturen van de verdere bosontwikkeling.

5.7 Welke methode in welke situatie?

Samenvatting van de hierboven vermelde aanbeveling wordt gegeven in tabel 4.

Tabel 4 Aanbevelingen wanneer een specifieke methode toe te passen.			
Met wat ?	Varianten	Wanneer toepassen ?	Raming kost materiaal (€/persoon.jaar)
bijzondere hamer	Hameren, hameren met controleteken, schalmen	- zeker toepassen bij gem. dbh > 50 cm - bij vorst en regenweer i.p.v. verf - overal waar fraudebestendigheid belangrijk is	max. 12,5
rits	1 of 2 strepen x linkse of rechtse streep	- brandhoutloten - jonge bestanden	min. 2
verf	Rood of oranje = boom verwijderen, blauw = boom dient behouden, wit = overige Gebruik steeds vaste codes Zie details in 5.2 t.e.m. 5.4.5	- wanneer het vrij zeker is dat exploitatie met harvester zal gebeuren - in andere gevallen wanneer de zichtbaarheid van merktekens belangrijk is - telkens wanneer het zeker is dat de exploitatie kort na het merken van de bomen zal gebeuren	min. 1.040
papieren linten	Blauw = toekomstboom Dubbel blauw = toekomstboom die nog moet gesnoeid worden Rood = boom vellen	- eigen regie - op beperkte schaal onder supervisie van de boswachter	max. 160
niet merken	Helemaal niets merken indien duidelijk afgebakend bestand. In andere gevallen randbomen merken.	- Nog verder experimenteel uittesten	n.v.t.

6 Merken van te kappen bosbomen: mogelijke efficiëntiewinst

6.1 Tijd besteed aan merken van te kappen bosbomen

De tijdsbesteding voor hameren varieert uiteraard naargelang de boomsoort, het beheertype (uitdunnen, werken met toekomstbomen, ...), de leeftijd en meer bepaald of je werkt voor of na het omslagpunt of in de rijpingsfase. We hebben abstractie gemaakt van deze enorme variabiliteit en op basis van de gedetailleerde tijdsbesteding van enkele boswachters een gemiddelde berekend per provincie en daaruit dan een gewogen gemiddelde berekend voor heel Vlaanderen (Buysse en Kint, 2014). De Limburgse cijfers zijn het hoogst omdat daar nu eenmaal het meeste bos staat en dit ook nog vrij jong is. In de regio Noord-Limburg is 20% bijvoorbeeld volstrekt realistisch.

Tabel 5 Raming van het percentage tijd dat een boswachter aan hameren besteedt.		
provincie	ha bos in beheer	% tijdsbesteding
Antwerpen	12.962	10
Limburg	20.627	17
Oost-Vlaanderen	2.665	7,5
West-Vlaanderen	2.990	7,5
Vlaams-Brabant	7.395	7,5

Voor de berekeningen werd aangenomen dat de omlooptijd overal in Vlaanderen 6 jaar bedraagt. Verdere aannames bevinden zich in tabel 6.

Tabel 6 Aannames gebruikt in de berekening.	
Aannames	
Aantal persoonsdagen per VTE	200
Aantal uren per werkdag	7,6
Oppervlakte domeinbos (ha)	24.263
Oppervlakte ander openbaar bos technisch beheer (ha)	22.376
Totale oppervlakte te hameren (ha)	46.639

De lijst van activiteiten die worden beschouwd als onderdeel van 'hameren' zijn:

- lijst percelen aanmaken uit kaptabel
- opmeten grondvlak
- bekijken perceel
- opstellen staat 65 bis
- hameren (verplaatsingen, hameren zelf, diametermetingen, rustpauze, discussies enz)
- indelen van de bestanden in praktische loten, rekening houdend met plaatselijke gebruiken/wensen van particulieren, kopers
- opmeten hoogtes

De nazorg omvat doorgaans:

- ingeven gegevens IVANHO

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

- maken van plannetjes
- controleren catalogoog

Dan en enkel dan onder al die aannames kunnen we stellen dat ANB **12,4 VTE per jaar** aan hameren besteedt. Details bevinden zich in Buysse en Kint (2014) en bijlagen.

6.2 Hoe efficiëntiewinst realiseren?

In de strategische nota wordt berekend dat efficiëntiewinst kan gehaald worden door:

- Over te schakelen op een digitale meetklem (winst 4,65 VTE)
- Vereenvoudiging van de hoogtemeting o.a. door het opstellen van HD-curves (winst 1,48 VTE)
- Te kappen bomen merken naargelang de uitgangssituatie (niet, met verf, rits of hamer; deels uitbesteden, ...) (winst 1,31 VTE)

De som hiervan is 7,44 VTE winst. Als rekening wordt gehouden met het feit dat verandering tijd vergt en n.a.v. sommige veranderingen extra controle zal nodig zijn na de exploitatie, dan is een efficiëntiewinst van 4,46 VTE meer realistisch.

Dit zijn echter allemaal theoretische berekeningen gebaseerd op allerlei aannames, de reële efficiëntiewinst kan in een concrete praktijksituatie dus tientallen procenten verschillen van de berekende winst. We kunnen wel stellen dat overschakelen naar digitale meetklem en gebruiken van HD-curves een reële efficiëntiewinst oplevert omdat een aantal handelingen worden vervangen door andere handelingen die minder tijd kosten. Wel moet rekening worden gehouden met bijkomende investering in materiaal en het opstellen van de HD-curves:

- Aankoop 67 digitale meetklemmen, vorming, opvolging: raming 268.000 €
- Opstellen HD-curves: eenmalige investering van 0,5 VTE gedurende 1 jaar en uitbesteding ten bedrage van ongeveer 150.000 €

De zekerheid dat het toepassen van andere methodes van merken efficiëntiewinst zal opleveren is echter veel minder hoog. Hierover handelt het volgende hoofdstuk.

6.3 Efficiëntiewinst realiseren met “snellere” methodes?

Sputen van verf gaat snel. In een theoretische homogene uitgangssituatie waar weinig moet nagedacht worden over welke boom kan gemerkt worden en de exploitatie heel snel na het merken zal gebeuren is het vanzelfsprekend dat je tijd wint in vergelijking met hamer, rits of papieren linten.

Het verschil in snelheid zal al heel wat minder zijn indien men bij het gebruik van verf extra let op de duur van de zichtbaarheid en strikt volgens de voorschriften in 5.4.2 e.v. werkt, nl. voldoende brede lange strepen, sputen in een op- én neergaande beweging, verschillende herhalingen rondom de stam, ...

Theoretische homogene uitgangssituaties zijn bovenal theorie. Op het terrein lopen situaties in elkaar over, bij regen of vorst is het niet mogelijk verf te gebruiken en er spelen persoonlijke voorkeuren en gevoeligheden mee. Sommige personen zijn gevoeliger voor de geur van verf, andere personen hebben sneller last van gewrichtspijn, sommige personen zijn jong en fit, anderen iets minder, ...

De snelheid van het werk wordt vooral bepaald door de ervaring van de persoon die hamert, de complexiteit van het bestand en de moeilijkheidsgraad van de beheerdoelstellingen. En als de verkoop van de gemerkte bomen vertraging oploopt dan moeten merktekens worden vernieuwd.

Het is m.a.w. niet vanzelfsprekend om na te gaan of er in concrete werksituaties gemiddeld genomen wel degelijk significante verschillen in efficiëntie zijn tussen de verschillende methoden. In plaats van algemene richtlijnen op te stellen en daar dan steeds weer te moeten van afwijken lijkt het beter om elke beheerder of boswachter op basis van zijn ervaring en inschatting van de situatie te laten kiezen uit de aanbevolen methodes in 5.7. Zoals al vermeld in 4.3 sluit dit opnieuw aan bij de geest van de wetgeving. Eens een methode gekozen voor een specifiek bestand dient ze dan wel strikt volgens de voorschriften te worden uitgevoerd.

6.4 Welke methode in welke situatie, bijkomende aanbeveling

De aanbeveling is dan ook om de beheerder of boswachter per bestand de meest geschikte methode uit 5.7 te laten kiezen. Eens de methode gekozen wordt die over het volledige bestand strikt en secuur toegepast volgens een nog te schrijven richtlijn op basis van de aanbevelingen en ervaringen uit dit KOBE project. Bij de opmaak van de catalogoog wordt dan de gebruikte methode lot per lot vermeld in de verkoopvoorwaarden.

7 Merken van te kappen bomen: door wie?

7.1 Uitbesteden of eigen regie?

Het aantal mensen dat, naast ANB beheerders en boswachters, professionele ervaring heeft met het aantekenen van dunningen is de laatste 15 jaar toegenomen. Er zijn een aantal bedrijfjes die diensten verlenen in bosbeheer bijgekomen en Vlaanderen telt ondertussen 18 bosgroepen waarin telkens een aantal mensen werken met beheerervaring.

De oppervlakte die ANB in beheer heeft is aan het toenemen en het aantal boswachters neemt niet toe of daalt. Het is dan ook logisch zich af te vragen of het aantekenen van dunningen niet kan uitbesteed worden.

7.2 Impact op de organisatie

Terreinbeheer op domeinen in beheer door ANB in uitvoering van beheervisies of bij de uitvoering van natuurontwikkelingsprojecten is een kerntaak van ANB. Zoals reeds eerder vermeld zijn het aantekenen van dunningen of eindkappen daarenboven sleutelmomenten waarop de beheervisie op het terrein wordt uitgevoerd.

De baten zijn daarenboven veel hoger dan de kosten. Het aantekenen van dunningen en eindkappen is een van de weinige momenten waarop een boswachter ook echt in zijn gebied zichtbaar aanwezig is en tegelijk:

- de beheervisie en het beheerplan effectief uitvoert
- de bestanden in praktische loten indeelt
- vaststelt waar er voldoende verjonging opkomt
- natuurwaarnemingen vaststelt
- ingrepen stuurt zodat ze rekening houden met cultuurhistorische achtergronden
- sluikstorten vaststelt
- toezicht houdt
- ingrepen sturen om IHD doelstellingen te halen
- overlegt met recreanten en aangelanden
- ...

Uit de kerncompetentiebenadering van bedrijven (Prahalad en Hamel, 1990) volgt dat uitbesteden van kerntaken vanuit strategisch oogpunt nefast is voor de bestaansreden van de organisatie (zie uitgebreide discussie in: Buysse, 2010). Het besluit om kerntaken uit te besteden is daarenboven quasi onomkeerbaar. De organisatie verliest kennis, vaardigheden en het leervermogen dat ermee verband houdt. Eenmaal een taak is uitbesteed is het nagenoeg onmogelijk om die taak opnieuw zelf terug uit te voeren. En er ontstaat het bijkomend gevaar dat criteria en indicatoren die gebruikt worden om prestaties te meten enkel iets zeggen over hoe de dossiers juridisch en administratief werden afgehandeld. De link met de realisaties op het terrein dreigt weg te vallen.

Prestatieverantwoording kan aldus meer aandacht krijgen dan de beoogde maatschappelijke effecten (van der Meer, 2008).

7.3 Nederlandse ervaring en schalmfiches

In Nederland wordt het aantekenen van dunningen soms wel uitbesteed. Maar uit Nederlandse ervaring blijkt dat het hameren vaak niet wordt uitgevoerd zoals de beseigenaar/beheerder het voor ogen had (De Jong en Van Raffe, 2005). Dit ligt aan volgende oorzaken:

- Het primaire communicatieproces loopt verkeerd
 - o Schalminstructies worden op een te hoog schaalniveau (boscomplex) gegeven en de persoon die de dunningen aantekent moet ze zelf naar het opstandsniveau vertalen
 - o De formulering van de schalminstructies bevat onduidelijkheden
 - o De schalminstructies zijn inhoudelijk fout of de inhoud ervan leidt niet tot de gewenste beheerdoelstellingen
 - o De schalminstructie is onvolledig
- Het schalmen zelf gaat niet goed
 - o De persoon die de dunningen aantekent heeft bijvoorbeeld geen ervaring. Hij kan onzeker zijn en te voorzichtig te werk gaan. Hij kan onder te hoge tijdsdruk staan en daardoor onzorgvuldig werken. Of er kan sprake zijn van belangenvermenging waardoor de persoon anders schalmt dan verwacht wordt.
- Het secundaire communicatieproces loopt verkeerd
 - o Er is geen opvolging door de opdrachtgever of het geven van de opdracht verloopt via een tussenpersoon.

Om dit te vermijden werden blesinstructies (schalmfiches) ontwikkeld. Dit zijn korte richtlijnen over welke houtkwaliteit en boomsoorten moeten worden bevorderd, hoeveel moet worden weggenomen, welke bijzondere elementen speciale aandacht krijgen, ... Om ervoor te zorgen dat die dan ook effectief worden uitgevoerd werd in Nederland een proces voorgesteld dat bestaat uit 9 stappen (De Jong en Van Raffe, 2005 - p. 10-11):

1. De instructiegever werkt de instructie uit in een eenduidige instructie op papier. Een instructie op behandelingstypeniveau heeft de voorkeur, eventueel aangevuld met vakspecifieke zaken.
2. De instructiegever selecteert een blesser. Deze moet deskundig en onafhankelijk zijn en het liefst al bekend bij de eigenaar/beheerder.
3. De instructiegever bespreekt zijn wensen met de blesser. De blesinstructie wordt op schrift gesteld. De toelichting van de blesinstructie vindt plaats in het bos.
4. De blesser gaat in het bos blesen en volgt daarbij de blesinstructie. Als de blesser twijfelt over te maken keuze, neemt hij contact op met de instructiegever.
5. De instructiegever gaat nadat het blesen is begonnen in het bos kijken. Hij bespreekt op en aanmerkingen met de blesser.
6. De blesser zet het bleswerk voort en maakt het werk af.
7. De instructiegever beoordeelt het bleswerk.
8. De instructiegever en blesser evalueren het bleswerk.
9. De instructiegever bewaart de instructie als achtergronddocumentatie voor de volgende keer dat er geblest wordt.

In praktijk komt het er op neer om te proberen met mensen te werken waarvan je weet dat ze goed werk leveren en anders extra veel opvolging te voorzien (mondelinge mededeling Nederlandse collega).

In het kader van dit project werd een discussie gevoerd of het intern gebruik van schalmfiches hiervoor een oplossing kan bieden. Ook bij dunningen die niet worden uitbesteed wordt in praktijk, o.a. in het kader van FSC audits, soms vastgesteld dat de manier waarop dunningen worden aangetekend niet in overeenstemming is met voorschriften in het beheerplan of met de beheervisie openbare bossen.

Resultaat van de discussie is dat het invoeren van schalmfiches geen enkel voordeel biedt:

- Mensen moeten op het terrein worden gecorrigeerd, verantwoordelijkheden moeten worden opgenomen. Het is veel zinvoller om de kwaliteit van beheerplannen te verbeteren en een systeem van interne kwaliteitscontrole uit te werken, bijvoorbeeld door mensen met ervaring tijdens het merken van te kappen bosbomen over grenzen van cellen en afdelingen heen te laten samenwerken.
- Een systeem met schalmfiches werkt enkel in de veronderstelling dat het beheerplan correct is.
- Schalmfiches uniformiseren. Je moet pleksgewijs opportunistisch kunnen ingrijpen, bijvoorbeeld daar waar massaal verjonging aanwezig is.
- Schalmfiches worden in het buitenland gebruikt in systemen waarbij het aantekenen van dunningen wordt uitbesteed. Het vergt een hoop controle en opvolging.

Op plaatsen waar dunningen te laat worden uitgevoerd is het zinvol om de planning van de hameringen op regioniveau eens onder de loep te nemen. Momenteel wordt een informele versie van de vroegere “globale staat 65bis” gebruikt waarin alle kaptabellen uit beheerplannen op regioniveau worden samengevat tot een tabel met:

- Welke bestanden zijn aan de beurt?
- Hoeveel hectare?
- Wat is het grondvlak per bestand?
- Wat is de vermoedelijke aflevering (m³)?
- Hoeveel hectare valt onder schoontijd?

Het systeem werkt maar kan misschien verbeterd worden.

7.4 Aanbeveling hoe hameren uitbesteden

Uit het vorige blijkt dat de kwaliteit van het geleverde werk vooral afhankelijk is van de gebiedskennis en praktijkervaring van de persoon die hamert. Hameren leer je vooral door het te doen samen met collega's. Voorschriften hoe kwaliteitswerk af te leveren kunnen niet zomaar in bestekken worden omschreven. Uit de ervaring met het uitbesteden van de opmaak van beheerplannen weten we ondertussen dat er een markt bestaat waarbij bedrijfjes goedkoper inschrijven dan gevestigde waarden maar geen goed werk afleveren en het heel veel energie vergt om juridische procedures op te starten om de opdracht terug in te trekken.

Uitbesteden heeft dus enkel zin als je het ook voldoende kan opvolgen. Maar vaak wordt uitbesteed om te besparen op de inzet van eigen personeel met ervaring en er geen budget voor bijkomend eigen personeel beschikbaar is maar wel nog budget op een andere begrotingspost. Door uit te besteden lopen dan de transactiekosten op (meer inzet ander eigen personeel voor het opmaken van bestekken en administratieve opvolging). Toch heb je dan nog geen garantie op de kwaliteit van het geleverde werk. Daardoor moet dan weer een zeer groot deel van de bespaarde personeelsinzet gebruikt worden om het uitbesteede werk op te volgen en bij te sturen.

Aanbeveling: merken van te kappen bosbomen wordt niet uitbesteed indien er geen permanente begeleiding door een ervaren boswachter of beheerder is voorzien.

7.5 Werken met derden

Hameren wordt momenteel uitgevoerd in ploegen van 2 tot 5 man. Een oplossing kan erin bestaan om het aandeel boswachters en beheerders in die ploegen te verminderen en te vervangen door

derden, zowel van binnen als van buiten de organisatie. Dit kan zowel niet-betalend als betalend. We komen dan tot volgende scenario's:

Scenario	Boswachters/beheerders	Externen
Niet-betalend	2	2 à 3 vrijwilligers; vnl. privé-eigenaars die lid zijn van een bosgroep
Niet-betalend	1 à 2	ANB collega's niet-boswachters
Betalend	1	2

7.5.1 Inzetten van vrijwilligers

Er lopen nogal wat boseigenaren rond die aangesloten zijn bij een bosgroep, actieve interesse voor bosbeheer vertonen en bereid zijn om in hun vrije tijd actief te zijn in het bos. Op sommige plaatsen zijn er al vrijwilligers die sporadisch eens meegaan als er moet gehamerd worden. Dit systeem wat meer aanwakken biedt een reeks voordelen. Actieve boseigenaren worden ervaringsdeskundigen en kunnen zo zelf meer werk uitvoeren in hun eigen bos en als katalysator optreden binnen de bosgroep. En het verhoogt de draagkracht voor de organisatie. We kunnen aannemen dat dit systeem het meest geschikt is voor het aantekenen van eenvoudige dunningen zoals in homogene bestanden.

De transactiekosten zijn laag. Er moet gewoon een oproep geplaatst worden op de ANB website of in het ledenblad van een bosgroep. Er is nauwelijks bijkomende administratie aan verbonden.

Vrijwilligers die met akkoord van ANB werk uitvoeren op domeinen in eigendom of beheer van ANB zijn automatisch verzekerd voor burgerlijke aansprakelijkheid t.a.v. derden en voor lichamelijke letsels. Het aantal vrijwilligers moet éénmaal per kwartaal worden doorgegeven aan de Centrale Diensten om de verzekeringspremie te kunnen bepalen.

7.5.2 Mee inzetten van andere ANB collega's

Sporadisch worden af en toe ploegbazen en arbeiders mee ingezet bij het hameren. De laatste 2 jaar ging dit om ongeveer 0,1 VTE per jaar. Dit kan hier en daar opgetrokken worden, vnl. in bestanden met eenvoudige dunningsvoorschriften.

Inzet van arbeiders bij het hameren (aantal mandagen).			
Regio	2011	2012	2013
Antwerpse Kempen	0	0	0
Netebonnen – Zuiderkempen	0	2	8
Schelde – Neteland	0	1	0
Turnhoutse Kempen	4	6	2
Hoge Kempen	0	0	0
Noord-Limburg	0	0	0
West-Limburg	68	3	0
Zuid-Limburg	0	0	0
Oost-Vlaanderen – Noord	0	0	0
Oost-Vlaanderen – Zuid	0	5	3
Groene Gordel	0	0	0
Groenendaal	0	0	0
Hageland	0	0	0
Meerdaal	0	0	0

Brugge – Leiestreek	0	0	5
Kust	0	0	0
Polders-Heuvelland	0	3	2
Totaal	72	21	20
Bron: POBW			

Dit principe kan open getrokken worden naar andere ANB collega's. Mensen met interesse en ervaring kunnen in hun jaarplanning een aantal weken opgeven waarin ze beschikbaar zijn om mee te helpen met hameren en dan ingezet worden op plaatsen waar men op dat moment hulp nodig heeft. Dit is tegelijk een informele vorm van silodoorbreekend werkplekieren en draagt bij tot interne kwaliteitszorg.

7.5.3 Inzetten van betaalde externen

Er bestaan een aantal gespecialiseerde bedrijfjes die ervaring hebben in het aantekenen van dunningen en de organisatie van bosexploitatie. Een optie is om ze tegen betaling te laten meehelpen met hameren.

Indien wordt aangenomen dat er tussen boswachters en externen weinig verschillen zijn in efficiëntie, dan is het inzetten van externen nog altijd minstens een vijfde duurder omdat er bovenop hun kostprijs nog 21 % BTW bijkomt.

Een bijzonder aandachtspunt bij het opstellen van bestekken is om de randvoorwaarden objectief te definiëren en tegelijk ervoor te zorgen dat de kwaliteit van het werk geen gevaar loopt. Er lopen externe specialisten rond die boswachters met beperkte ervaring rond bosbeheer kunnen bijstaan en coachen. En er lopen externe specialisten rond met beperkte kennis van en visie op aantekenen van dunningen die ervaren boswachters alleen maar zullen vertragen of zelfs tegenwerken.

Als vuistregel voor berekening van de kosten geldt dat een dunning, al dan niet met aanduiden van toekomstbomen, en het lokaliseren van vaste uitsleeppistes gemiddeld € 100/ha kost. Gemiddeld doet men 2 uur per hectare. Situaties verschillen, prijzen variëren dus.

8 Ergonomie van het hameren

8.1 Mogelijke klachten maar geen causaal verband.

Het was al in de 18de eeuw geweten dat een boswachter die veel bomen moet hameren over een “stevige pols” moet beschikken: “C'est le garde-marteau, qui, réglementairement, devait lui-même, de sa propre main, faire le martelage, ce qui avait donné lieu, dans les maîtrises, à cette plaisanterie traditionnelle que la première condition requise pour faire un bon garde-marteau est d'avoir le poignet solide.” (Huffel, 1927)

Gedurende lange tijd in een verkeerde houding werken of repetitief in een verkeerde houding werken kan leiden tot musculoskeletale aandoeningen, vooral als je dan nog eens blootgesteld wordt aan trillingen (2007b, 2007a). Verschillende maanden per jaar een aantal dagen per week hameren in een verkeerde houding kan dus zeker ook tot dergelijke aandoeningen leiden. De problemen nemen alleen maar toe met toenemende leeftijd. Specifiek op de Kempense zandgronden werken ouder wordende boswachters dan ook nog eens in bossen met ouder wordende naaldbomen. Zeker bij een boomsoort als Corsikaanse den met een dikke, harde schors is schalmen een heel karwei geworden.

Uit een enquête uitgevoerd bij 35 boswachters in de Franse departementen Sarthe en Orne bleek dat 30 van de 35 boswachters klachten heeft over musculoskeletale aandoeningen (Zurlinden, 2010). Dit kan gedeeltelijk te wijten zijn aan het hameren. Meer specifiek gingen de klachten over:

- epicondylitis (“tennisarm”)
- carpaal tunnel syndroom
- styloiditis radii (syndroom van de Quervain)
- periarthritis scapulohumeralis (ontsteking van pezen rond het schouderblad)
- cervicalgie (chronische spierpijn in de nek) en lumbago

Er kan evenwel niet aangetoond worden dat de klachten enkel en alleen aan hameren te wijten zijn. Medeoorzaken zijn o.a. de relatief hoge gemiddelde leeftijd van de boswachters (25 van de 35 geënquêteerden zijn tussen 47 en 58 jaar oud), de invoering van een digitale meetklem (gewicht van ongeveer 1 kg i.p.v. de oude meetklem van 400 g), toename van stress op het werk (toename administratief werk, strategische keuzes van de top, gebrek aan realistische doelstellingen van de organisatie, gebrek aan interne communicatie, ...) (Zurlinden, 2010).

8.2 ONF ontwikkelde ergonomisch model

Het Franse ONF (Office National des Forêts), meerbepaald het onderzoeksdepartement van de “direction technique et commerciale bois” en het departement “de l'action sanitaire et sociale” van de directie HRM, startte eind 2003 in samenwerking met het ENSAM-SERAM (École nationale supérieure des arts et métiers – Société d'Études et de Recherche des Arts et Métiers) een project om een ergonomisch model van de bijzondere hamer te ontwikkelen (Bouillie, 2004).

Er werden aan de hand van theorie uit de mechanica verschillende modellen van hamers ontwikkeld met behulp van ANSYS-simulatiesoftware. Met diezelfde software werd vervolgens ook de impact van een slag met een kracht van 5000 N gemodelleerd. In vergelijking met het klassieke model werd zo onder laboratoriumomstandigheden ter hoogte van de hand een reductie in kracht van 16,6 % vastgesteld en een reductie in koppel (het rotatie-effect van de kracht) van 7,4 % (2004). De impact van de kracht op de hand wordt verder gereduceerd door de bijzondere hamer onderaan de kromming van de steel vast te houden en door de “silent-bloc”, een rubberen demper in het uiteinde

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

van de steel. Ook de lengte van de steel, de vorm van de buiging en de verdunning van de gebogen sectie hebben een impact.

Daarenboven is er nog een verdere, niet gemeten, reductie in de kracht die moet uitgevoerd worden doordat het snijvlak een andere vorm heeft in vergelijking met de klassieke bijzondere hamer en door de manier van slijpen van de snee. Daarom wordt aangeraden de bijl op geregelde tijdstippen te scherpen volgens de meegeleverde mal. Zowel de vorm van het snijvlak als de breedte en hoek van de snee zijn van belang.

Het prototype werd in het hamerseizoen 2007 – 2008 door ONF getest op het terrein. De feedback leidde tot een aantal aanpassingen (Tabel 7).

Tabel 7 Aanpassingen aan het prototype na de eerste terreintesten		
Staal	Bijlblad en bijlkop	Gehele bijzondere hamer
Soepelheid verhoogd door gebruik van gelamineerd hout	Metaallegering beter bestand tegen schokken en minder snel bot	Er werd gezocht naar een evenwicht tussen gewicht en lengte.
Afmetingen en gewicht geoptimaliseerd	Een aantal overbodige onderdelen, o.a. aan de huls, werden weggelaten zodat de torsiekrachten verminderen.	Een lager gewicht en een langere hamer leidt tot een kleiner moment (gewicht x lengte).
“Silent bloc” ingevoegd om energie van de slag beter te dempen	Vorm en kromming van het snijvlak werd aangepast aan de hamerbeweging en om een groter kapoppervlak te verkrijgen	Het zwaartepunt werd naar voor geschoven.
Mof rondom staal toegevoegd voor betere grip	Dunner bijlblad achter het snijvlak leidt tot minder wrijving	

Het resultaat werd een hamer met een iets langere gebogen staal, met rondom het handvat een soepele kunststof greep en in het uiteinde van de staal een rubberen demper (figuur 7).

ANB kreeg van ONF toegang tot hun onderzoeksresultaten en kreeg toestemming om hun model van bijzondere hamer over te nemen.

Niet alleen het model van bijzondere hamer heeft een invloed op het opduiken van musculoskeletale aandoeningen, maar ook de houding van de persoon die de hamer bedient. Het FAFSEA (Fonds National d'Assurance Formation des Salariés des Exploitations et Entreprises Agricoles) heeft in opdracht van het ONF een brochure uitgebracht over de correcte lichaamshouding tijdens het hameren (2008). FAFSEA gaf toestemming de brochure te vertalen en verder in het Nederlands te verspreiden. Door Inverde is ondertussen ook een brochure geschreven hoe de nieuwe hamer op een correcte manier moet worden geslepen. Beide brochures zullen door Inverde worden gelayout en verspreid als pdf via hun website. De kladversies bevinden zich in

8.3 ANB testte prototype nieuwe bijzondere hamer “model ONF”

Door de combinatie van het gebruik van het ergonomisch model van de bijzondere hamer en het letten op de juiste lichaamshouding tijdens het hameren is het risico op musculoskeletale aandoeningen verwaarloosbaar geworden. Wat rest ressorteert onder het domein van de psychologie van verandering.

Er werden 5 prototypes gemaakt van een bijzondere hamer met het ANB merkteken op een ergonomisch ONF model. Aan een groep boswachters uit verschillende regio's werd gevraagd om het nieuw model bijzondere hamer gedurende minstens 10 halve dagen te testen en hun oordeel uitgebreid te beschrijven (zie bijlage 1). Het resultaat van deze evaluatie kan dan gebruikt worden om de oude hamers al dan niet versneld te vervangen.

Er kwamen 8 ingevulde fiches terug. Zes gaven aan dat het nieuwe model beter is dan de oude hamer, twee vonden geen verschil. Bevraging van een tiental personen die de hamer wel gebruikt hadden maar geen fiche hadden ingevuld gaf eenzelfde resultaat, ongeveer 75 % van de gebruikers vindt de nieuwe hamer beter en een kwart vond geen verschil. Niemand vond de nieuwe hamer “veel beter”, “slechter” of “veel slechter”.



Figuur 7 Een nieuwe bijzondere hamer van ANB volgens model van de “*marteau forestier de l'État n°1 “Richer”* “. De gebogen steel, het kunststof omhulsel rondom het handvat, het rubber silent-bloc, de vorm van het snijvlak en de manier waarop de snee is geslepen dragen allemaal bij tot een reductie van de impact van de slagen op de gewrichten in de hand en elleboog. (foto: Seppi Müller)

8.4 “Bijzondere hamer model ONF”

Elk kind moet een naam hebben, laat ons dit model dan “bijzondere hamer model ONF” dopen. “Bijzondere hamer” zoals vermeld in art. 52 van het Bosdecreet en “model ONF” uit erkentelijkheid dat ANB na al het voorbereidend onderzoek door ONF het model zomaar mocht overnemen.

De officiële benaming in Frankrijk luidt “marteau forestier d’état N°1” en heeft als synoniem de “Marteau Richer”. Dit ter nagedachtenis van Yves Richer de Forges, voormalig directeur van de ONF regio Île-de-France, die heel wat voorbereidend werk leverde.

8.5 De bijzondere hamer model ONF leren gebruiken

Werken met de nieuwe hamer vergt dat je sommige gewoontes bij het hameren moet veranderen (meer informatie in de FAFSEA brochure). Dit betekent dus ook dat het enkele dagen tot weken duurt vooraleer je het werken met de nieuwe hamer gewoon bent.

Aanbevelingen voor een correct en comfortabel gebruik:

- Hou de bijzondere hamer vast ter hoogte van de kromming in de steel. Dit is niet alleen gemakkelijk maar vermindert ook de overgebrachte trillingen³. Het komt er dan op aan de steel vast te nemen tussen duim en wijsvinger op de achterste bult van de steel. Hou de steel niet té stevig vast, maar wel losjes zodat de steel nog vanzelf heen en weer kan bewegen in de richting van het naar voor verschoven zwaartepunt.



- Enkel op die manier is minder kracht vereist dan met het oud model bijzondere hamer en moet je de bijzondere hamer dus ook minder stevig vasthouden.
- De vorm en kromming van het bijlblad zijn zo gemaakt dat het gemakkelijk is om stukken schors af te kappen als dit met het onderste gedeelte van de bijlsnede gebeurt.
- Neem je de steel meer naar onder vast, dan moet je meer inspanning leveren om te kappen en voel je de trillingen na het slaan veel beter. Dit is dus af te raden tenzij je bijvoorbeeld merktekens op de voet van de stam moet plaatsen. Door de steel dan wel onderaan vast te houden moet je je minder bukken waardoor je de benen en de rug spaart.
- De “silent-bloc”, het “energie-absorptie-element” onderaan de steel mag zeker niet worden verwijderd. Dit element vangt door opwarming een belangrijk deel van de energie van de trillingen na elke slag op. Mocht dit element los geraken of stuk gaan, is het belangrijk dit te vervangen.
- Gebruik steeds tijdens de verplaatsingen van en naar de werkplek de meegeleverde beschermingschoes van de bijlsnede voor uw comfort en veiligheid.

³ De trilling na het slaan veroorzaakt op die plek minimale micro vervormingen.

- In Frankrijk werd een draagring ontwikkeld voor de bijzondere hamer. Op die manier heb je je handen vrij tijdens verplaatsingen in het bos of als je een meetklem of iets anders moet vasthouden. ANB heeft die niet in voorraad, maar je zou bijvoorbeeld de bijzondere hamer (met beschermhoes!) kunnen dragen in een beugel die door middel van een musketon aan een koppelriem is bevestigd.
- Om gemakkelijk een stuk schors te kunnen kappen en om minder snel vermoeid te raken is het belangrijk om de bijlsnede scherp te houden. Enkel de rand van de bijlsnede wetten is contraproductief en maakt de bijl uiteindelijk botter. Het is uitermate belangrijk om de originele hoek, profiel en polijsting van de snede te behouden. Dan kan er vlot gekapt worden en komt de bijl ook vlot terug uit de houtsnede getrokken worden. Om die reden wordt bij elke hamer een mal geleverd die je toelaat om bij het wetten het profiel te controleren. Het meeste geschikte werktuig voor het scherpen is een zachte platte vijl. Het volstaat om eventuele metaalschilfers (ontstaan door bijvoorbeeld per ongelijk op stenen te slaan) te verwijderen. Het metaal biedt meer weerstand tegen slijtage en wordt minder snel bot dan bij vorige modellen. Gedetailleerde uitleg is te vinden in de Inverde brochure.

8.6 Aanbevelingen

- Bestel voldoende bijzondere hamers model ONF om alle huidige hamers te kunnen vervangen. Vervang alle huidige hamers bij wie dit wenst. Vervang de resterende oude modellen indien een bijzondere hamer beschadigd geraakt, na pensionering van de gebruiker of indien een nieuwe boswachter in dienst komt. Op termijn moet volledig van het oude model worden afgestapt omdat het nieuwe model nu eenmaal objectief beter is, de leverancier van het oude model zijn zaak heeft stopgezet en de leverancier van de ergonomische hamers in het kader van dit project al een mal heeft aangemaakt. Een hamer gaat in principe tientallen jaren mee. Dit is dus een andere reden om nu voldoende exemplaren te bestellen in plaats van binnen 20 jaar te moeten zoeken of het bedrijf waar de hamers werden besteld nog bestaat.
- Aan de FAFSEA brochure over correcte houding bij het hameren en aan de Inverde brochure over hoe de hamer te slijpen dient voldoende tijd te worden besteed (ong. 2 uur) op een themadag voor boswachters.
- INVERDE herhaalt aspecten van ergonomie van het hameren elke x jaar tijdens vormingsmomenten voor boswachters om ervoor te zorgen dat iedereen op de juiste manier blijft werken.

9 Milieu- en gezondheidsimpact van verf in spuitbussen

Verf uit spuitbussen bevat allerlei mutagene, kankerverwekkende en reprotoxische stoffen. Risico's op de gezondheid van gebruikers hangt o.a. af van de concentratie van deze stoffen, frequentie van gebruik en de verluchting tijdens het gebruik. Er zijn geen exacte cijfers bekend hoelang boswachters aan verf uit spuitbussen worden blootgesteld. Er is ook nog geen inschatting gebeurd welke impact dit heeft op hun gezondheid en op het milieu. In dit hoofdstukje werd voorlopig wat informatie samengebracht. Verdere inschatting dient te gebeuren door mensen met de nodige expertise.

Het is nodig hier voldoende aandacht aan te besteden. Enerzijds uit voorzorg, om later niet geconfronteerd te worden met mogelijke gezondheidseffecten van onze personeelsleden. Anderzijds om in het kader van de wetgeving op overheidsopdrachten te kunnen aantonen waarom we enkel specifieke types verf wensen aan te kopen en niet zomaar de goedkoopste.

9.1 Hoe groot is de blootstelling?

Als zeer ruwe schatting kunnen we stellen:

- Er wordt ongeveer 5 maanden per jaar gehamerd
- Tijdens die 5 maanden wordt ongeveer 2 halve dagen per week gehamerd
- Per halve dag worden ongeveer 3 spuitbussen per persoon gebruikt

Boswachters die bomen markeren met verf worden dus tijdens het hamerseizoen aan de inhoud van ongeveer 120 spuitbussen blootgesteld.

9.2 Hoe gebeurt de blootstelling?

Bij verf in spuitbussen is de vaste stof opgelost in een oplosmiddel. Bij andere verven is de vaste stof colloïdaal verdeeld in de vloeistof. Het zijn dispersies. Bij gebruik van de spuitbus gebeurt het volgende (Bremmer en van Veen, 2000): het grootste deel komt op de stam van de boom terecht. Een deel zal ernaast worden gespoten ("overspray"). Een gering deel komt als aerosol in de lucht terecht, hetzij door luchtwervelingen hetzij door het "bounce back" effect. Deze hoeveelheid is afhankelijk van de spuit-nozzle, de grootte van de spuit, de afstand tot het voorwerp, de druk waarmee de verf wordt gespoten en de oppervlakte van het materiaal (glad, ruw, ...).

Ideaal wordt met een gestrekte arm gespoten en wordt de spuitbus op 15-30 cm van het te bespuiten oppervlak gehouden (Bremmer en van Veen, 2000). Dan bedraagt de afstand tussen de neus en mond en het te spuiten voorwerp ongeveer 1 m.

Bij huis- tuin- en keuken gebruik (bijvoorbeeld een fiets lakken) wordt aangenomen dat het 20 minuten duurt vooraleer een spuitbus is leeggelaten. Uit die spuitbus komen dan 11.250 mg vluchtige stoffen en 3000 mg vaste stoffen per minuut. Van de vaste stoffen wordt aangenomen dat 5 % in aerosolvorm geraakt, dus 150 mg/min. Van wat als aerosol in de lucht komt verdampt het oplosmiddel zeer snel en slaat het grootste deel van de vaste deeltjes vrij snel neer. Indien wordt aangenomen dat de vaste deeltjes een diameter hebben van 50 μm ("mist") en verspreid worden in een kubus van 1 m^3 dan vallen ze neer met een snelheid van 4,4 m/min.

Er wordt ook geschat dat 0,5 % van de verspotten verf op het lichaam terecht komt, vnl. op de handen en het hoofd. Als blootgesteld oppervlak wordt 10 % van de oppervlakte van de handen en het hoofd genomen (202 cm²).

9.3 Mogelijke gezondheidseffecten

Stoffen uit een spuitbus zweven dus rond in een kubus van ongeveer 1 m³ voor de gebruiker. Een half percent daarvan komt vooral terecht op ongeveer 10 % van de oppervlakte van de handen en het hoofd van de gebruikers. Met deze cijfers worden door middel van modellen de gezondheidsrisico's ingeschat.

Het Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik ([KWF](#)) test op vraag van de fabrikant verf voor professioneel gebruik in de bosbouw. De effecten op de menselijke gezondheid worden berekend aan de hand van het TRGS 440 model (2002) dat rekening houdt met het type en aandeel kritische stoffen. Verf krijgt enkel een positieve score indien geen stoffen bevat vermeld in tabel 8.

Tabel 8 Verf krijgt in de KWF test een positieve score op het onderdeel "Inhaltsstoffe nach Wirkfaktormodell" indien ze geen van volgende stoffen bevat.	
	Xn schadelijk; 3 categorieën: Kankerverwekkend: stoffen en preparaten die bij inademing of bij opneming via de mond of via de huid kanker kunnen veroorzaken of de frequentie daarvan doen toenemen. Mutageen: stoffen en preparaten die bij inademing of bij opneming via de mond of via de huid erfelijke genetische afwijkingen kunnen veroorzaken of de frequentie daarvan doen toenemen. Teratogeen (vergiftig voor de voortplanting): stoffen of preparaten die bij inademing of bij opneming via de mond of via de huid niet-erfelijke afwijkingen bij het nageslacht en/of de aantasting van de mannelijke of vrouwelijke voortplantingsfuncties of -vermogens veroorzaken, dan wel de frequentie daarvan doen toenemen
	Xi Irriterend: niet bijtende stoffen en preparaten die bij directe, langdurige of herhaalde aanraking met de huid of de slijmvliezen een ontsteking kunnen veroorzaken.
BTX aromatische verbindingen	Benzeen, tolueen en de drie xyleen isomeren (ortho-, meta- en para-xyleen)
Contactallergenen of stoffen die door de huid kunnen geabsorbeerd worden	

Verder voert KWF tijdens het testen nog een reeks andere metingen uit (Ruppert, 2009):

- Technische metingen
 - o Hoeveel verf blijft in de spuitbus na het leegspuiten
 - o Met hoeveel kracht moet de spuitdop worden ingedrukt
 - o Breedte van de spuitstraal, scherpte van de rand van de versfstreep, dispersie van de verf
- Laboratorium metingen
 - o dekkend vermogen (ISO 6504-3:2006)
 - o adhesie aan en bedekking van beukenschors
 - o 250 uur artificiële verwerking in een klimaatkamer
 - o Bestendigheid tegen UV licht (ISO 11507:2007)
- Terreintest
 - o markeringen worden aangebracht op den, beuk en fijnspar
 - o 3 maand na het aanbrengen van de markeringen bekijken minstens 5 verschillende personen telkens op minsten 5 verschillende lokaties de markeringen vanuit de cabine van een rijdende harvester
 - o Ze kiezen de kleurcode uit een lijst met gelijkaardige kleurcodes.
 - o Een verf scoort goed indien minstens 80 % van de waarnemers 12 maanden van het aanbrengen van de verf de juiste kleurcode identificeren.
- Analyse voorziene informatie
 - o Alle wettelijk verplichte informatie overeenkomstig artikel 31 en bijlage II van de REACH-verordening van 18 december 2006 (vroeger de richtlijn 91/155/EEC) moet duidelijk aanwezig zijn op de spuitbus en op het veiligheidsinformatieblad. Informatie op spuitbus en veiligheidsinformatieblad mag niet verschillen.
 - o Hoe het bedrijf kwaliteitsmanagement organiseert

Het veiligheidsinformatieblad vermeldt o.a. R- en S-zinnen. Bij courant gebruikte verven komen worden volgende R- en S-zinnen gebruikt:

R zin	omschrijving
R 12	Zeer licht ontvlambaar
R 36	Irriterend voor de ogen.
R 38	Irriterend voor de huid.
R 52/53	Schadelijk voor in het water levende organismen. Kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.
R 65	Schadelijk. Kan longschade veroorzaken na verslikken.
R 66	Herhaalde blootstelling kan een droge of gebarsten huid veroorzaken.
R 67	Dampen kunnen slaperigheid en duizeligheid veroorzaken

S zin	omschrijving
S 2	Buiten bereik van kinderen bewaren.
S 16	Verwijderd houden van ontstekingsbronnen - Niet roken.
S 23	Gas/rook/damp/spuitnevel niet inademen.
S 29	Afval niet in de gootsteen werpen.
S 51	Uitsluitend op goed geventilerende plaatsen gebruiken.
S 56	Niet in het riool of het milieu lozen, naar een erkend afvalinzamelpunt brengen.

Het ONF heeft verschillende aparte studies laten uitvoeren. Zo werd in samenwerking met het IRFAQ (Institut de Recherche appliquée à la Formulation, l'Analyse et la Qualité) Soppec Strong Marker onderzocht; een veel gebruikte markeringsverf. De firma heeft dan op basis van die aanbeveling de samenstelling van de verf aangepast. In 2007 werden in samenwerking met het INRS (l'Institut national de recherche et de sécurité) hameringssessies gesimuleerd in halfopen kamers en in openlucht. De inhaleerbare fractie van vluchtige organische stoffen van Soppec Strong Marker werd gemeten. In de halfopen kamer bedroeg de concentratie 36,7 mg/m³ (Zurlinden, 2010). Dit overschrijdt de toegelaten normen niet. In buitenlucht bleef de fractie onder de detectielimiet. Conclusie is dat de blootstelling aan VOS bij het gebruik van Soppec Strong Marker, zelfs in dicht gesloten bestanden, binnen een aanvaardbaar niveau blijft.

Ook werd verf van de firma A.M.P.E.R.E. system en van het merk Distein (van de firma Motip) getest. Gebruikers van Ampere klaagden over hoofdpijn. Het gebruik van Distein werd door het DDASS (direction départementale des Affaires sanitaires et sociales) afgeraden op basis van de analyse van het veiligheidsinformatieblad. Nochtans kregen deze twee types verf geen negatieve score op de KWF test.

Toch bleek uit een enquête uitgevoerd bij 35 boswachters in de Franse departementen Sarthe en Orne bleek dat 30 van de 35 boswachters minstens één van volgende klachten hadden:

- Irritatie van keel of neus
- Hoofdpijn
- Irritatie van de ogen
- Huidirritatie
- Algemene vermoeidheid
- Spiermoeheid
- Hoest
- Last van draaierigheid
- Verlies van bewustzijn (1 geval)

Bij de meerderheid kwamen de symptomen sporadisch voor maar één op vier boswachters had last van 1 of meer symptomen bij elk gebruik van de spuitbus.

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

Gevoeligheid is waarschijnlijk persoonsgebonden en hangt daarenboven af van hoe intensief de spuitbus gebruikt wordt (dichtwas versus oude bestanden) en de weersgesteldheid (temperatuur). Een deel van de symptomen kan te wijten zijn aan de opname van propyleenglycolmonomethyletheracetaat (PGMEA; IUPAC naam 2-methoxy-1-methylethylacetaat) door de huid.

Het professioneel gebruik van verf uit spuitbussen tijdens het hameren leidt hoogstwaarschijnlijk niet tot gezondheidseffecten op lange termijn (Zurlinden, 2010). Maar er dient te worden opgemerkt dat er hierrond slechts weinig onderzoek is gebeurd. En het valt op dat de resultaten van de Franse en Duitse onderzoeken niet altijd in dezelfde lijn liggen.

9.4 Aanbevelingen

Uit het vorige blijkt dat zelfs verven met goede scores voor mogelijke impact op milieu- en gezondheid niet zomaar zonder bijkomende voorzorgen kunnen gebruikt worden. Draag minstens lange mouwen, best ook handschoenen en probeer op een manier te werken dat je zoveel mogelijk uit een denkbeeldige kubus van 1 m³ blijft rondom de spuitmond:

- spuit zoveel mogelijk met gestrekte arm
- hou de spuitbus op ongeveer 15 cm van de stam (max. 30 cm), dan komt het grootste deel van de verf op de stam terecht
- gebruik steeds een pistoolhandgreep, enerzijds omwille van ergonomische redenen om de kans op musculoskeletale aandoeningen van de vingers te vermijden, anderzijds wordt op die manier de opening van de spuitbus nog een 10 cm verder van het gezicht gehouden



Een mogelijke optie is om een verlengbuisje op de mondopening te plaatsen (zoals bij PU-schuim spuitbussen). Maar dit is niet bij alle merken beschikbaar en de vraag is of dit wel praktisch bruikbaar is in een bos.

10 Samenvatting aanbevelingen

Hier worden alle aanbevelingen die in dit rapport zijn vermeld kort hernoemen:

10.1 Juridisch

Art. 52 en 63 wijzigen (na uitgebreid juridisch advies, onder andere omwille van de verwijzing naar art. 184 van het Strafwetboek):

- Art. 52 vervangen door: “In hetzelfde lot kunnen bomen voor verkoop slechts op één manier worden gemerkt. Deze manier wordt vermeld in de verkoopsvoorwaarden. Alle toegelaten wijzen van merken worden in detail beschreven in een richtlijn van het Agentschap.”
- Art. 63 laatste lid vervangen door: “De manier waarop bomen voor verkoop worden gemerkt zoals vermeld in art. 52 is het enige middel waarmee de koper de exploitatie van de bomen kan rechtvaardigen.”

10.2 Met wat markeren?

- De beheerder of boswachter kiest lot per lot: hameren, ritsen, met verf markeren, met papieren lint markeren of niet markeren.
- Eens de keuze gemaakt, wordt de richtlijn hoe te markeren (welke kleur, hoeveel merktekens, ...) strikt opgevolgd.
- Door de keuze van merken en controleren aanvaardt de boswachter of beheerder de verantwoordelijkheid dat die keuze onder die omstandigheden ook de meest fraudebestendige manier van werken is.
- De manier van merken wordt per lot in de verkoopsvoorwaarden beschreven, met verwijzing naar de richtlijn.
- In de richtlijn worden hiervoor telkens aanbevelingen gegeven welke manier onder welke omstandigheden best gekozen wordt, maar de beheerder of boswachter kiest lot per lot volledig vrij hoe de bomen worden gemarkeerd en hoe de exploitatie zal worden gecontroleerd (zie KOBE H 14).
- Aanbevelingen zijn:

Tabel 4. Aanbevelingen wanneer een specifieke methode toe te passen.

Met wat ?	Varianten	Wanneer toepassen ?	Raming kost materiaal (€/persoon.jaar)
bijzondere hamer	Hameren, hameren met controleteken, schalmen	- zeker toepassen bij gem. dbh > 50 cm - bij vorst en regenweer i.p.v. verf - overal waar fraudebestendigheid belangrijk is	max. 10
rits	1 of 2 strepen x linkse of rechtse streep	- brandhoutloten - jonge bestanden	min. 2
verf	Rood of oranje = boom verwijderen, blauw = boom dient behouden, wit = overige Gebruik steeds vaste	- wanneer het vrij zeker is dat exploitatie met harvester zal gebeuren - in andere gevallen wanneer de	min. 1.040

	codes Zie details in 5.2 t.e.m. 5.4.5	zichtbaarheid van merktekens belangrijk is - telkens wanneer het zeker is dat de exploitatie kort na het merken van de bomen zal gebeuren	
papieren linten	Blauw = toekomstboom Dubbel blauw = toekomstboom die nog moet gesnoeid worden Rood = boom vellen	- eigen regie - op beperkte schaal onder supervisie van de boswachter	max. 160
niet merken	Helemaal niets merken indien duidelijk afgebakend bestand. In andere gevallen randbomen merken.	- Nog verder experimenteel uittesten - Randvoorwaarden i.v.m. praktische uitvoerbaarheid, rechtszekerheid en integriteit	n.v.t.

10.3 Wanneer markeren?

Altijd behalve indien de beheerdoelstellingen geen verdere bosontwikkeling voorzien, of indien beheerdoelstellingen extreem eenvoudige beheermaatregelen voorzien en de te verkopen hoeveelheid hout gemakkelijk kan worden geschat.

Dit is het geval voor:

- Hakhout
- Middelhout (voorbehouden bomen dienen te worden beschreven of gemarkeerd)
- Ruimingspistes in jonge bestanden (wel randbomen of centrale bomen markeren, zie 5.4.4)
- Kaalslagen
- Ontbossing ten behoeve van IHD
- Achterstallige dunningen in homogeen exotisch naaldhout⁴ waar een laagdunning wordt uitgevoerd, bijvoorbeeld na aankoop privé-bossen

Er moet nog verder experimenteel ervaring worden opgedaan om te zorgen voor rechtszekerheid voor koper en verkoper en om mogelijke problemen inzake integriteit te voorkomen.

⁴ In bestanden met inheems naaldhout zijn altijd wel exemplaren van eik, berk, lijsterbes en spork aanwezig die een goede uitgangssituatie leveren voor omvorming. Markeren van te kappen bosbomen wordt dan opnieuw een sleutelmoment in het sturen van de verdere bosontwikkeling.

10.4 Door wie?

Merken van te kappen bomen is een kerntaak die standaard wordt uitgevoerd door de boswachter of beheerder.

Waar opportuun kunnen derden worden ingeschakeld maar dan wel onder leiding van de boswachter of beheerder:

- Vrijwilligers (vnl. bosgroepleden)
- ANB collega's (silodoorbreekende uitwisseling en werkplekieren)
- Gespecialiseerde adviesbureaus (betalend)

10.5 Bijzondere hamer model ONF

ANB kreeg van ONF toegang tot hun onderzoeksresultaten en kreeg toestemming om hun model van bijzondere hamer over te nemen. Het FAFSEA gaf toestemming om hun brochure in het Nederlands te vertalen. In het kader van dit KOBE project werd ook een handleiding gemaakt hoe de bijzondere hamer model ONF op een correcte manier te slijpen. De combinatie van ergonomische bijzondere hamer en juiste houding maakt dat er geen negatieve impact meer is op gewrichten. Er is wel nog een psychologische aanpassing nodig. 75 % van de personen die de hamer hebben getest vonden het nieuwe model beter, 25 % vond dat er geen verschil was met de oude hamer.

Aanbevelingen:

- Bestel voldoende bijzondere hamers model ONF om alle huidige hamers te kunnen vervangen. Vervang alle huidige hamers bij wie dit wenst. Vervang de resterende oude modellen indien een hamer beschadigd geraakt of indien een nieuwe boswachter in dienst komt.
- De twee brochures worden verder gelay-out en verspreid via de Inverde website en het Intranet
- Aan het onderwerp dient voldoende tijd te worden besteed (ong. 2 uur) op een themadag voor boswachters.
- INVERDE herhaalt aspecten van ergonomie van het hameren elke x jaar tijdens vormingsmomenten voor boswachters om ervoor te zorgen dat iedereen op de juiste manier blijft werken.

10.6 Welke verf gebruiken?

- Kies verf uit tabel 3. Dit zijn verven die volgens KWF testen of andere onderzoeken geen stoffen bevatten die schadelijk zijn voor mens of milieu en daarenboven minstens ongeveer een jaar zichtbaar blijven.

Tabel 3 Verven getest volgens het protocol in Van Acker et al. (2014) waarvan de duur van de zichtbaarheid als 'goed' wordt beoordeeld.		
Kleur	Merk	Opmerking
rood	SOPPEC Sylvamarck Hydromarck with SylvaGun	+
rood	ECS Ultramarck Hellrot	+
rood	LÖMIA Forstmarkierfarbe	+ (sterke schuimvorming)
rood	SKOGMA Timberspot	+/- (dunne verf, kan aflopen)
rood	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	+/- (het Franse DDAS ziet mogelijke impact op gezondheid, het Duitse KWF niet)
rood	SOPPEC Sylvamarck Flashmarker	+/- (lange droogtijd)

blauw	SKOGMA Timberspot	+
blauw	SOPPEC Sylvamarck Flashmarker	+
blauw	SOPPEC Sylvamarck Hydromark with SylvaGun	+
blauw	ECS Ultramarker Hellblau	+
blauw	DISTEIN Forstmarkierfarbe ergonom Neonfarbtöne	+ (het Franse DDAS ziet mogelijke impact op gezondheid, het Duitse KWF niet)

- Indien nieuwe verf op de markt komt, beveel de fabrikant aan om de verf door KWF te laten keuren en de zichtbaarheid te testen met het protocol vermeld in Van Acker et al. (2014)

10.7 Hoe spuitbussen gebruiken?

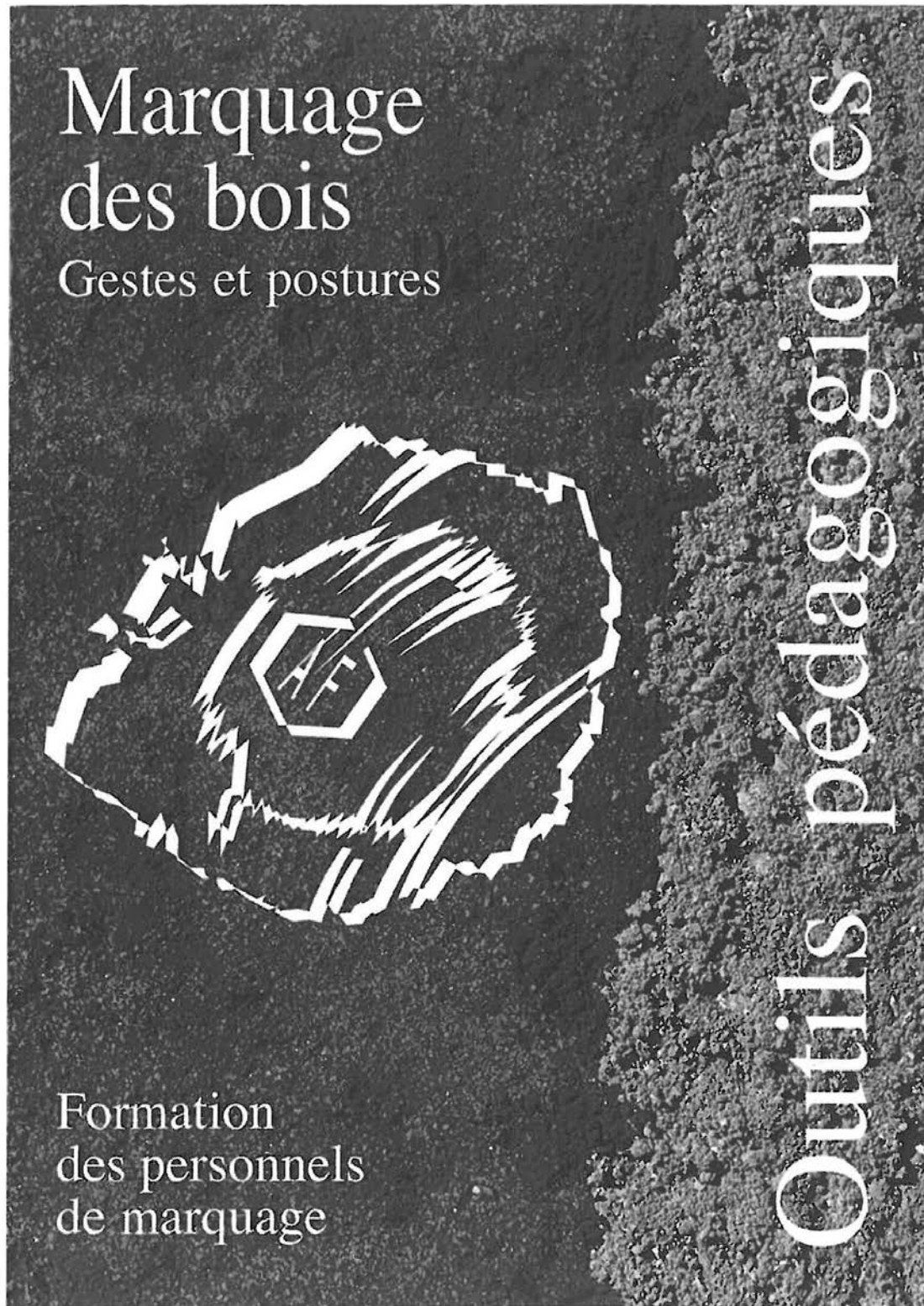
- gebruik steeds een pistoolhandgreep, enerzijds omwille van ergonomische redenen om de kans op musculoskeletale aandoeningen van de vingers te vermijden, anderzijds wordt op die manier de opening van de spuitbus nog een 10 cm verder van het gezicht gehouden
- spuit zoveel mogelijk met gestrekte arm
- draag minstens lange mouwen, best ook handschoenen
- hou de spuitbus op ongeveer 15 cm van de stam (max. 30 cm), dan komt het grootste deel van de verf op de stam terecht

Bijlage 1. Evaluatieformulier nieuw model bijzondere hamer

Evaluatiefiche gebruik bijzondere hamer model ONF Pas invullen NA minstens 10 halve dagen gebruik van de hamer. Lees de gebruiksaanwijzing van de hamer voor het eerste gebruik. Gelieve de hamer na deze testperiode aan een collega door te geven voor verder testen.			
Naam			
Tijdens de testperiode werd vooral gehamerd in	naaldhout	Loofhout	
Uw persoonlijke indruk van de nieuwe hamer in vergelijking met vorige (omcirkel 1 keuze)	Véél beter	Geen verschil	Véél slechter
	Beter	Slechter	
Geef gedetailleerde uitleg waarom u dit vindt			
Formulier na invullen scannen en mailen naar wim.buysse@lne.vlaanderen.be of per post zenden naar ANB – Wim Buysse (4.P.62) – Koning Albert II-laan 20 bus 8 – 1000 Brussel			
De uitkomst van deze evaluatie zal mee bepalen of de oude hamers al dan niet versneld vervangen worden door het nieuwe model.			

Bijlage 2. Klad vertaling FAFSEA brochure – nog te lay-outen

Vertaling: Marjan Goots, Patrick Huvenne



HANteren VAN BOSBESTANDEN
HOUDINGEN EN BEWEGINGEN

OPLEIDING VAN
BOSBESCHERMERS

Ce dossier a été élaboré à la demande de la Direction des Ressources Humaines de l'ONF grâce aux conseils et à l'efficace collaboration pour l'ONF, de:

- Monsieur Yves GODEY et Madame Nathalie TEALE-COSTA, du département des affaires communes;
- l'équipe de Monsieur Joël WENDA, de la Maison forestière des Brûlis;
- du Comité central d'Hygiène et de Sécurité;

pour la MSA, de:

- Monsieur le docteur DELEMOTTE et Mademoiselle BENELLI

pour le cabinet SL CONSULTANT, de:

- Mademoiselle Sophie LEFEUVRE.

HET BELANG VAN BEWEGINGEN EN HOUDINGEN.

NIET TE VERWONDEREN
DAT ZIJ OVERAL PIJN HEBBEN,
IN HUN PLAATS ZOU IK
VEEL MEER OP MIJN
HOUDING LETTEN!

Ai Ai!
MIJN
TENNIS ELLEBOOG!

Oei Oei!
MIJNE LUMBAGO!

IK, IK ZOU
DE GOEDELIJKE
BEWEGINGEN
GEBRUIKEN!

ZE SLOREN
ZICH UIT!

IN HUN PLAATS
ZOU IK GEFORCEERDE
INSPANNING
REPETITIEVE OF
LANGDUREGE BEWEGINGEN
VERMIJDEN...

1.

L'importance des gestes et des postures

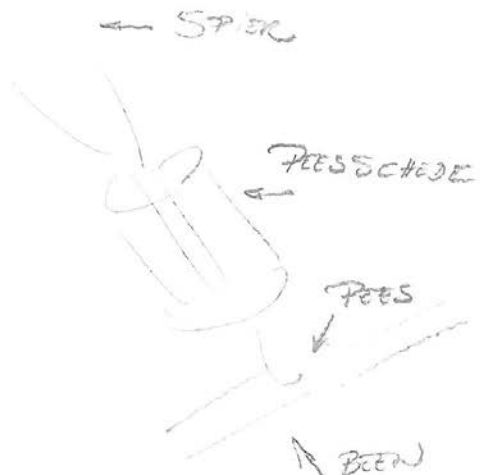


HET RISICO VAN R.S.I (*) SPIER/PEES OVERBELASTINGEN

IK BEN GOED
GEPLAATST OM DAT TE
WETEN! HET IS DAAROM
DAT IK VOORZICHTIG
BEN!

IK BEN
ZEER KWETSBAAR

Bij het ~~deppen~~ HAMEREN.
(ZOWEL MET VERT ALS MET DE
KONINKLIJKE HAMER) WORDEN DE
HALS, SCHOUDER, ELLEBOOG, POLS
EN RUG INTENSIEF GEBRUIKT,
ZO DAT ER RISICO OP
R.S.I. BESTAAT.



- SCHADE AAN LIGAMENTEN (= GEWRICHTS-
BANDEN). V.B. LUMBAGO = "VERSCHOT"
- SCHADE AAN SPIEREN = MYALGIE = STIERPIJN.
- SCHADE AAN PEZEN = TENDINITIS = PEESONTSTEEKING
- SCHADE AAN GEWRICHTEN. V.B. C
ZWELLING VAN HET GEWRICHTSVOCHT

TENDINITIS

ONTSTEEKING
VAN DE PEES.

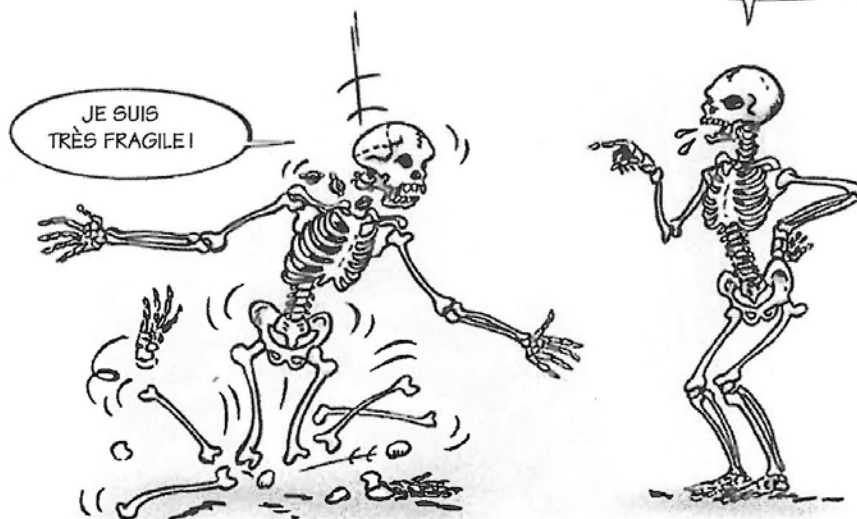
TENOSYNOVITIS

ONTSTEEKING VAN
DE PEES EN VAN
DE PEESSCHIED.

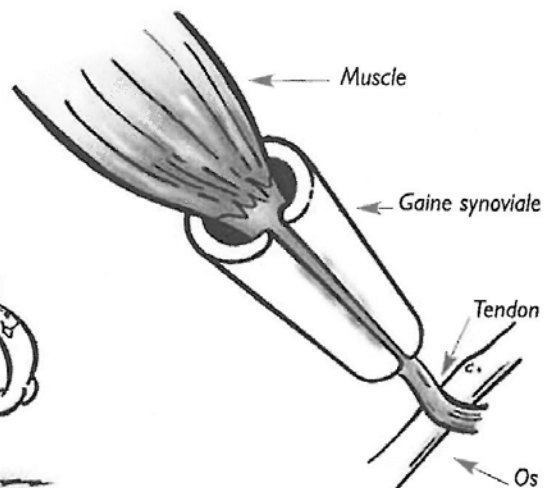
(*) REPETITIVE STRAIN INJURIES.

Les risques de T.M.S.

troubles musculo-squelettiques



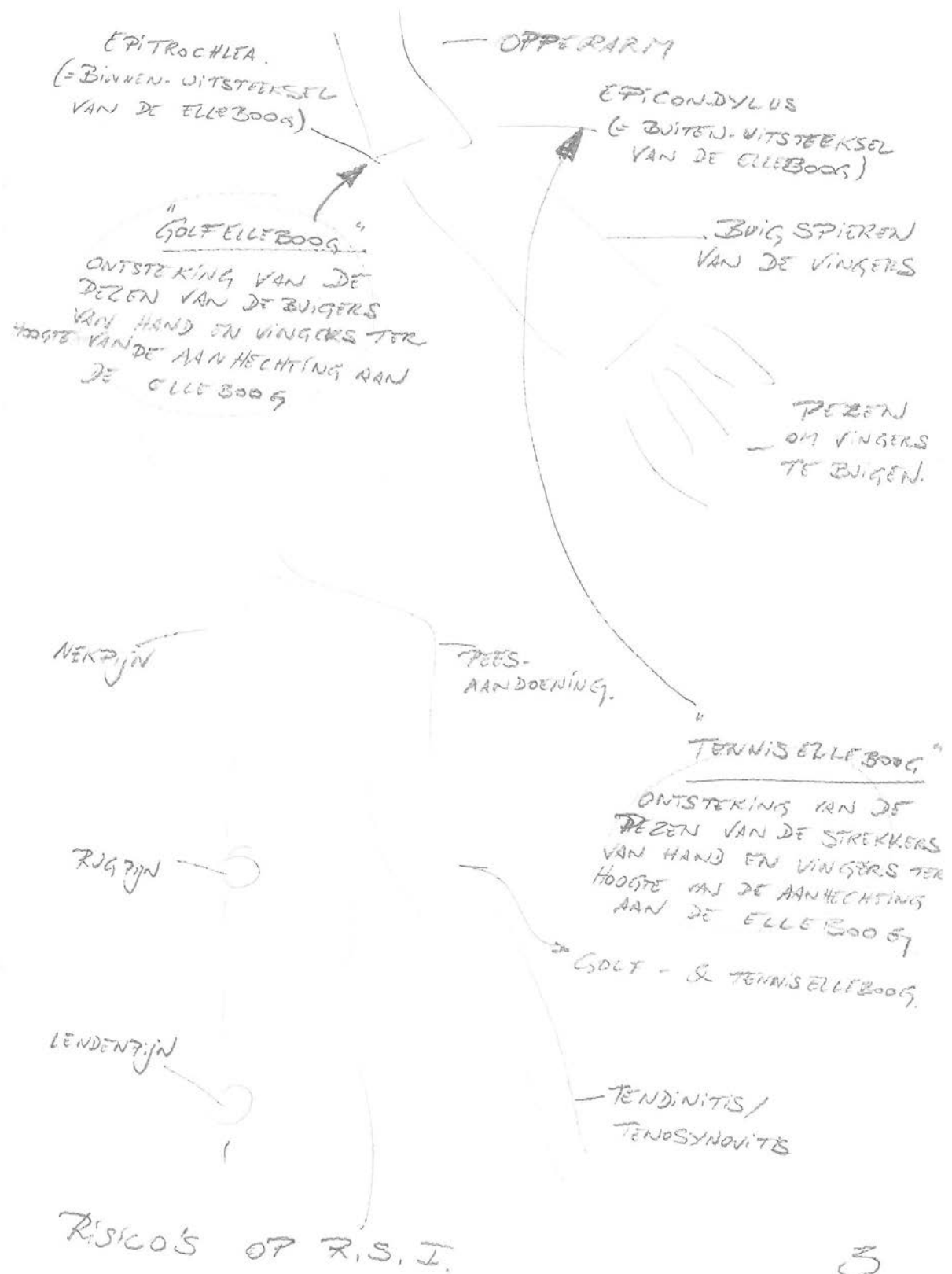
Lors des opérations de martelage (flachis ou marquage) cou, épaule, coude poignet et dos sont très sollicités, ce qui provoque un risque de T.M.S.

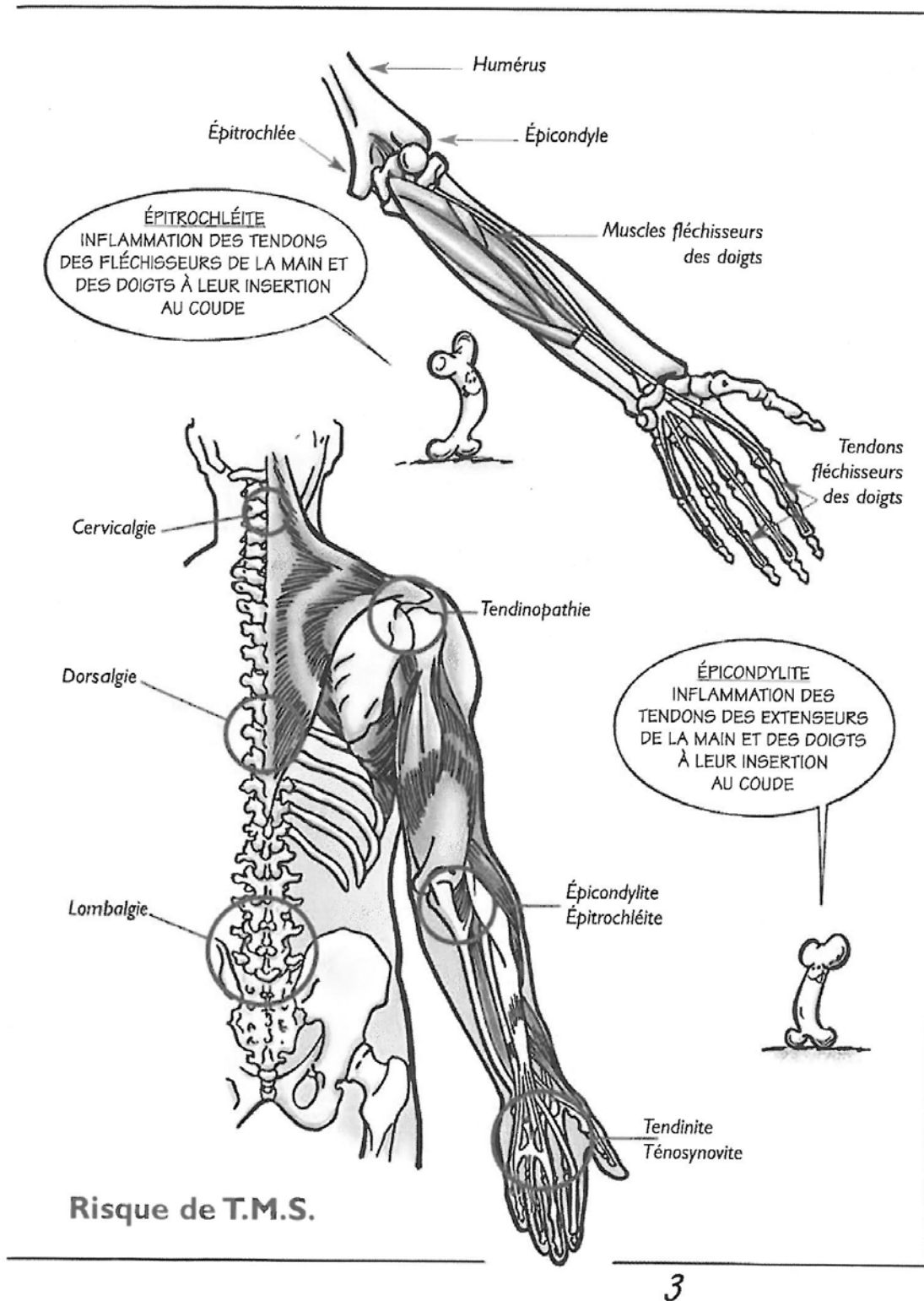


- Atteintes ligamenteuses - ex: lumbago
- Atteintes musculaires - myalgies
- Atteintes tendineuses - ex: tendinite, ténosynovite
- Atteintes articulaires - ex: épanchement de synovie

TENDINITE
inflammation
du tendon

TENOSYNOVITE
inflammation
du tendon et
de sa gaine

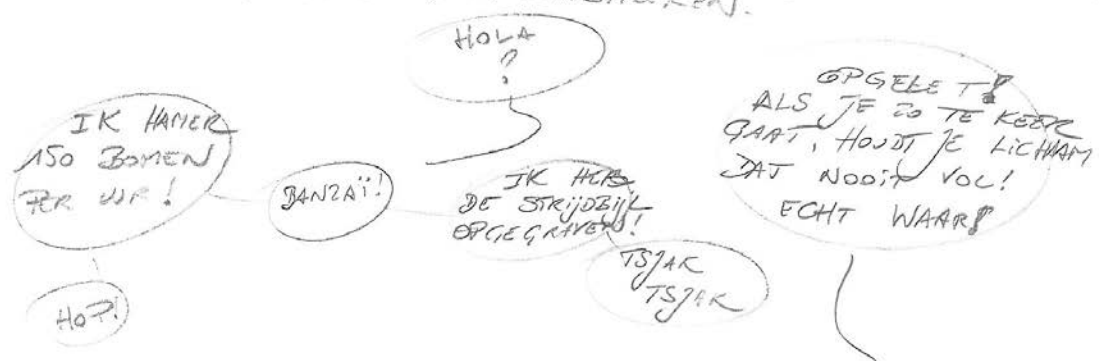




Risico's op RSI

De risico's op RSI worden veroorzaakt door een te zware belasting van spieren, pezen en gewrichten door:

- een slechte houding, een slechte beweging
- een te vaak herhaalde beweging, ~~te vaak~~ of ~~herhaalde~~ krachtspanning
- een te extreme beweging
- het forceren van de gewrichten voorbij de comfortabele gewrichtshoeken.



Dit vertaalt zich in een ontsteking met volgende symptomen;

- een sterke pijn
- beperking van de beweeglijkheid
- gevoelige pezen, of rekken ook chronisch, met een risico op arbeidsongeschiktheid als gevolg

Les risques de T.M.S.

Les risques de T.M.S. sont occasionnés par une trop grande sollicitation des muscles, tendons et articulations due

- à un mauvais placement, de mauvais gestes ;
- à des gestes trop répétitifs, des efforts trop nombreux ;
- à une amplitude des gestes trop importante ;
- au non-respect des angles articulaires de confort.



Ils se traduisent par une inflammation provoquant

- une douleur importante ;
- l'impossibilité de réaliser certains gestes
- une fragilité des tendons qui peut devenir chronique et entraîner un risque d'incapacité au travail.

Je RUG SPAREN
IS WEL MOGELIJK.

1. NEEM EEN HOUDING AAN DIE DE NATUURLIJKE
KROMMING VAN DE WERVELZUIL BEWAART

- GA BOVEN HET VOORWERT STAAN
- RUG ZO RECHT MOGELIJK
- GA DOOR JE KNIENEN

WIE DE RUG
RECHT HOUDT,
BEHOUDT DE NATUURLIJKE
KROMMING VAN DE
WERVELZUIL

BUIG JE BENEN
ZONDER TE HURKEN!

OOK GOED!
ZIJN ER "NATUURLIJKE
POSITIES"?

DOE ZOALS IK,
EN JE ZAL VEEL MEER
KUNNEN HEFFEN
ZONDER AF TE ZIEN!

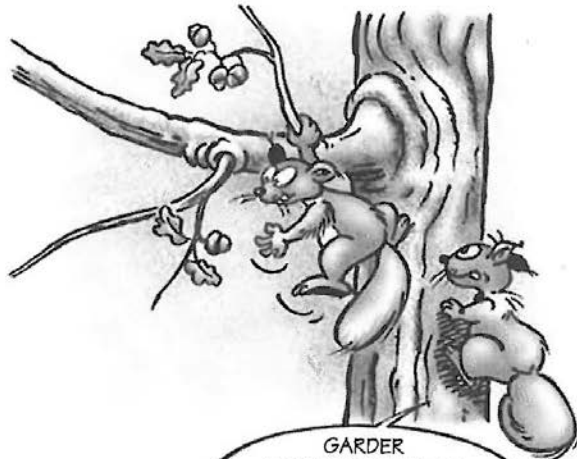
Économiser son dos c'est possible

I - Adopter une position qui respecte les courbes naturelles de la colonne vertébrale

- PLACEMENT AU-DESSUS DE L'OBJET,
- DOS LE PLUS DROIT POSSIBLE,
- JAMBES FLÉCHIES !



**FLÉCHIR LES JAMBES,
NE PAS S'ACCROUPIR !**



GARDER
LE DOS DROIT, C'EST
RESPECTER LES COURBURES
NATURELLES DE LA COLONNE
VERTÉBRALE.



AH BON !
IL Y A DES POSITIONS
NATURELLES ?



FAIS COMME
MOI ET TU SOULÈVERAS
BEAUCOUP PLUS SANS
TROP PEINER !

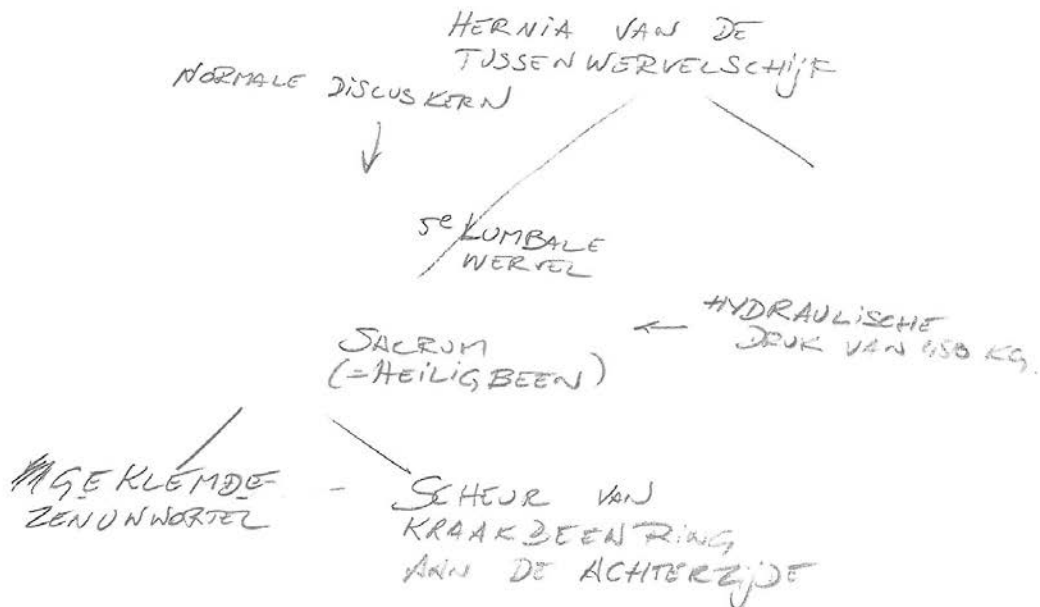
JE RUG SPAREN
IS WEL MOGELIJK

2. BEPERK HET VOOROVER BUIGEN
OM DE DRUKKRACHTEN OP DE
HERVELZUIJL TE VERMINDEREN

HIERONDER ZIE JE EEN
SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN
EEN DISCUSLETSEL ALS GEVOLG VAN
ONWAANGEPAST HEFFEN
DE DRUKKRACHTEN OP DE
"NUCLEUS PULPOSUS" (DISCUSKERN) VERDOORDAET
ZIJN VERPLAATSING NAAR ACHTER TOE EN
KAN ZO TRAUMATISCHE LETSELS UITLOKKEN!

DEZE DRUKKRACHT IS 5 KEER KLEINER
ALS DE BENEN GEBOGEN WORDEN EN DE
RUG RECHT BLIJFT.

SCHEMA VAN EEN DISCUSHERNIA



Économiser son dos c'est possible

2 - Réduire l'inclinaison du tronc afin de limiter la force de compression sur la colonne

- Schéma de lésion discale consécutive à une position de soulèvement inadéquate. Les forces de traction s'exerçant sur le nucleus pulposus provoquent son déplacement vers l'arrière et risquent ainsi d'entraîner des lésions traumatiques.

Cette force de compression est divisée par 5 lorsque les jambes sont fléchies et le dos droit.

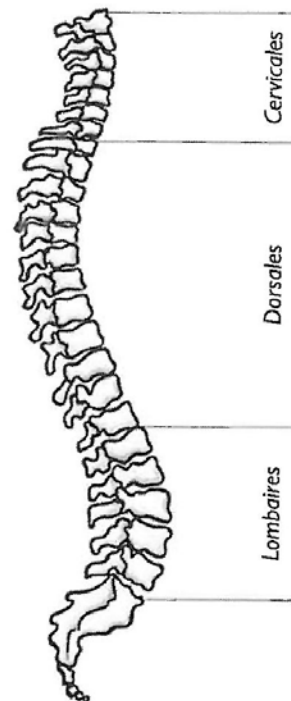
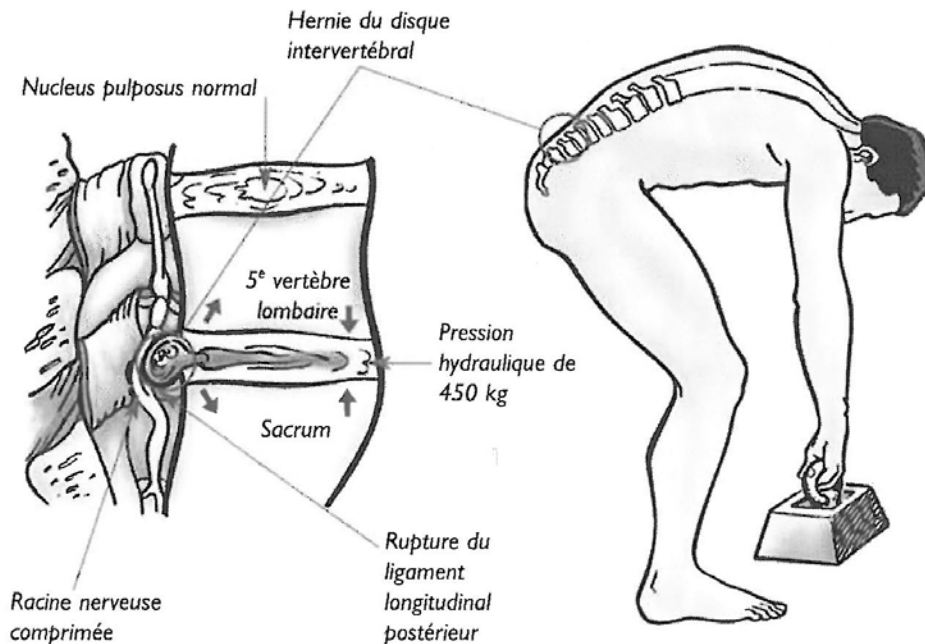


SCHÉMA D'UNE HERNIE DISCALE



JE GEWRICHTEN SPAREN
IS WEL MOGELIJK.

BLIJF BINNEN COMFORTABELE GEWRICHTSHOEKEN.

DE NEUTRALE POSITIE
(1- 2- 3)

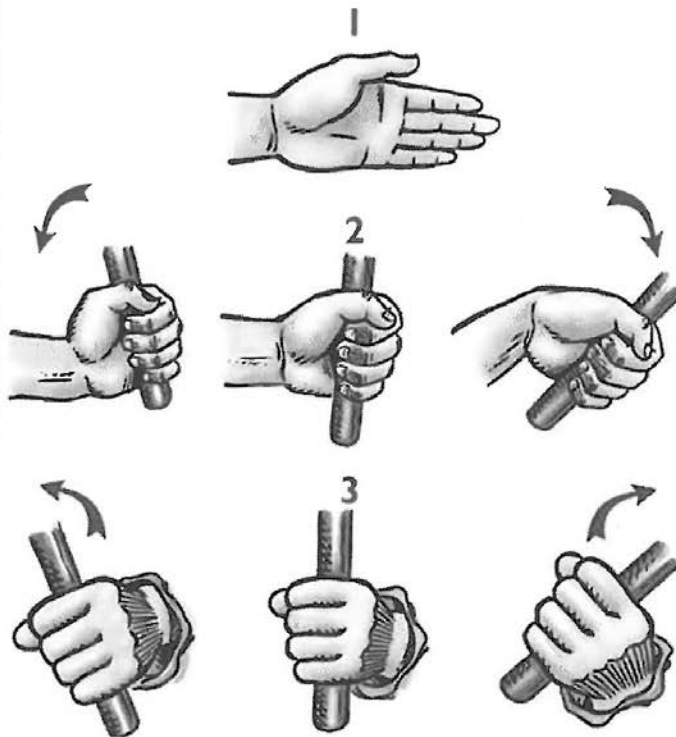
- BESCHERM'T DE POLS
- BEPERKT DE KRACHTEN
OP DE ELLEBOOG EN
SCHOUDER DOOR DE
POLS NIET TE DRAAIEN.

MIJN ARM IS
GEBLOKKEERD!

ZELFS MET Kettingolie
EROP, LOPEN AL DIE
ROTATIES AL SNEL
VAST!

Économiser ses articulations c'est possible

Respecter les angles articulaires de confort



La position neutre

(1 - 2 - 3)

- protège le poignet;
- limite les efforts articulaires du coude et de l'épaule car le poignet n'est pas en rotation.



JE GEWICHTEN SPAREN
IS WEL MOGELIJK

IS DEZE
BEWEGING
ZO GOED?

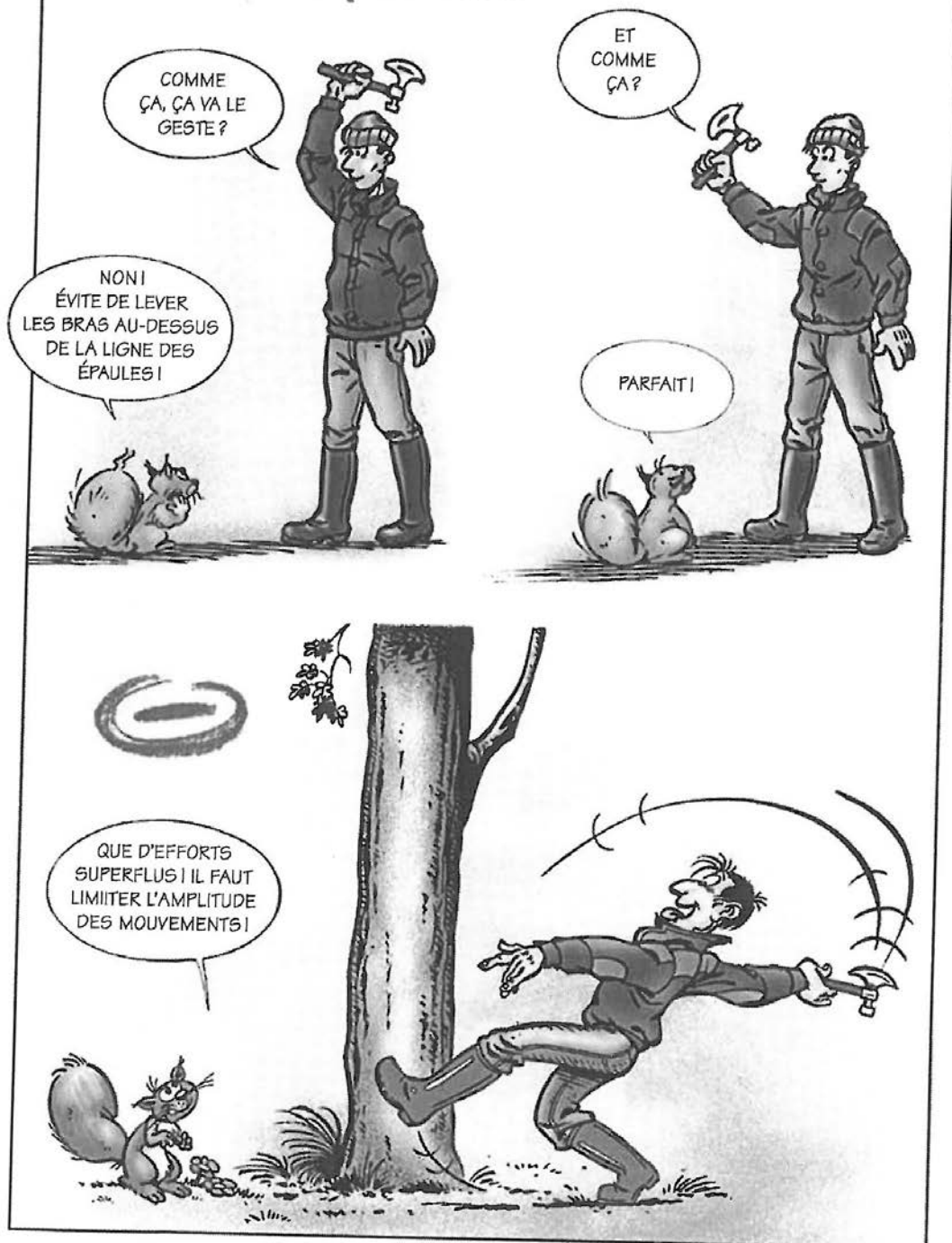
EN ZO?

NEEN!
HEF JE BOVEN-
ARM NIET
HOGER DAN
JE SCHOUDEK!

PERFECT!

WAT EEN
OVERBODIGE INSPANNING!
JE MOET DE
OMVANG VAN JE
BEWEGINGEN BETERKEN!

Économiser ses articulations c'est possible



Bij ALLE HANDELINGEN

ALGEMENE AANDACHTSPUNTEN

- VERANDER VAN HOUDING TUSSEN TWEE HANDELINGEN
- GA ZO DICHT MOGELIJK BIJ DE BOOM STAAN.
- MAAK GEBRUIK VAN HET RELIËF VAN HET TERREIN: WERK BERGAFWAARTS.
- VERMIJD REPETITIEVE BEWEGINGEN
- GEBRUIK HET HELE LICHAAM OM DE KRACHTINSpanNING TE VERDELEN.
- VERMIJD DE ARM BOVEN SCHOUDERHOOGTE TE HEFFEN.
- BUIG JE BENEN - ZONDER TE HURKEN.

NERVEL

KERN

TUSSEN-
WERVELSCHIJF

WERVEL

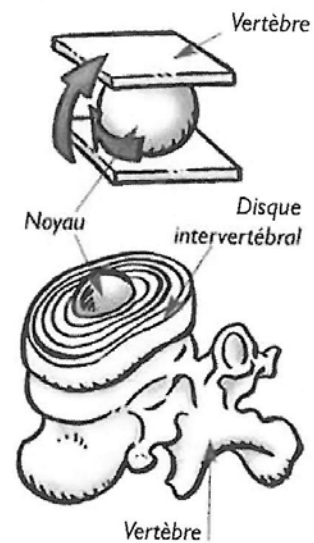
DE TUSSENWERVELSCHIJF SPEELT EEN ROL ALS SCHOKDEMPER EN ALS SCHARNIER. HIJ ABSORBEERT EN HERVERDEELD DE DRUK OP DE WERVELS DOOR ZIJN POSITIE TUSSEN 2 WERVELS. ZIJN ELASTICITEIT ZORGT VOOR DE GROTE SOEPELHEID VAN DE NERVELKOLM

ZELFS BIJ HET
SCHRIJVEN IJDEET JE
OURETTEN! JE KRIJGT
AL SNEL
"SCHRIJVERS KRAMP"

Toutes opérations

Les points-clés

- changer de position entre deux opérations;
- se rapprocher le plus possible de l'arbre;
- tenir compte de la pente, « s'en faire une alliée »
- éviter la répétition des gestes;
- utiliser son corps pour répartir l'effort;
- éviter de lever le bras au-dessus du niveau de l'épaule;
- jambes fléchies sans s'accroupir...



Le disque a un rôle d'amortisseur et de rotule. Situé entre deux vertèbres, il répartit et absorbe les pressions exercées sur les vertèbres. Son élasticité donne une grande souplesse à la colonne.



RECHTOPSTAAND WERK

ALGEMENE AANJACHTSPUNTEN.

- ° EEN AANGEPASTE Houding EN EEN GOEDE AFSTAND TUSSEN LICHAAM EN BOOM IS BELANGRIJK. JE MOET DEZE OPTIMALISEREN DOOR
- EEN BEPERKTE OMVANG VAN DE BEWEGINGEN
- BEWEGINGEN BINNEN EEN BEPERKTE GERICHTSHOEK
- RUG RECHT EN EEN BEETJE VOOROVER GEHELD
- VOETEN LICHT GESPREID, PLAT OP DE GROND EN DE VOET AAN DE BIJZIJDE LICHTJES NAAR ACHTER

NIE OP DE
FOTE PLEK GAAT
STAAN ZAL OOK
FOT BEWEGEN

- A: COMFORT ZONE,
TE VERKIEZEN
- B: MOGELIJK, MAAR
VERPLICHT OM TE
WERKEN MET
GESTREKTE OF GEHEVEN
ARM.
- C: TE VERMIJDEN ZONE,
OMDAT JE VERPLICHT
BENT TE BUKKEN
OF TE WERKEN MET DE ARM
BOVEN SCHOUDEER HOOGTE

RECHTOPSTAAND WERK

Travail debout

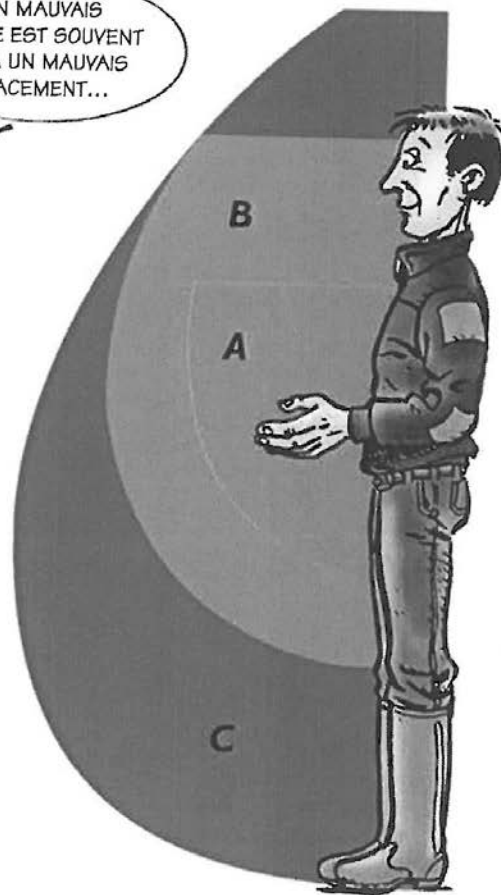
Les points-clés

- Le bon ajustement de la posture et de la distance entre le corps et l'arbre est important. Il faut donc le contrôler par:
 - une amplitude réduite et donc acceptable des mouvements;
 - des gestes qui limitent les angles articulaires;
 - un dos qui reste droit et peu incliné (pieds écartés posés à plat et en diagonale).



UN MAUVAIS
GESTE EST SOUVENT
DÙ À UN MAUVAIS
PLACEMENT...

- A: zone de confort, à privilégier.
- B: zone possible mais travail à bout de bras ou bras levé.
- C: zone à éviter, car oblige à se baisser ou à travailler bras au-dessus de l'épaule.



LE TRAVAIL DEBOUT

AARZEL NIET
OM U ANDERS OP
TE STELLEN, OM ZO
DE JUISTE BEWEGING
TE MAKEN.

* ALS ALGEMENE REGEL GELDT DAT HOE
DICHTER JE BIJ HET LICHAAM WERKT, HOE
MINDER FIJNLIJK DE BEWEGINGEN ZIJN.



N'HÉSITEZ
PAS À CHANGER DE
POSITION POUR FAIRE LE
BON GESTE!

- D'une manière générale, plus le travail s'effectue proche du corps et moins il est pénible.

SCHORS AFSLAAN

BELANGRIJKSTE AANDICHTSPUNTEN:

- BIJL SCHERP GESLEPEN EN GOED IN DE HAND LIGGEN
- GOED AANGEPASTE HOUDING, ZO DICHT MOGELIJK BIJ DE INOM.
- ARM EN HAMER ALS EEN GEHEEL BEWEGEN
- DE POLS PAS ONTSPANNEN NADAT DE BEWEGING VAN DE HAMERSLAG VOLLEDIG IS AFGEWERKT
- BEPERK DE GEWRICHTSHOËKEN EN DE OMVANG VAN DE BEWEGINGEN.

LAAT HET
HIER NIET TRILLEN
DOOR HET HERHAALDE
KAPPEN EN
SLAAN!

Flachis

Les points-clés

- marteau bien affûté et bien en main;
- positionnement le plus adapté et le plus proche possible de l'arbre;
- accompagnement du mouvement du marteau (geste) avec le bras;
- relâchement du poignet **uniquement** lorsque le geste est complètement terminé;
- limitation de l'amplitude des mouvements et des angles d'articulation.

ÉVITEZ
DE ME FAIRE VIBRER AVEC LES
CHOCs ET LES À-COUPS À
RÉPÉTITION !



HAMERSLAG OP BORSTHOOGTE

ZELANGRIJKSTE AANDACHTSPUNTEN

- GA ZO DICHT MOGELIJK BIJ DE BOOM STAAN.
- VOETEN LICHT GESPREID, NAAR OP DE GROND, EN DE VOET AAN DE BIJZIJDE LICHTJES ACHTERUIT
- ZOEK JE EVENWICHT, REKENING HOUDEND MET HET RELIËF
- BENEN LICHT GEBUIGEN.

JE WORDT
ONGETWIJFELD
MINDER TIJD ALS
JE JE RUG RECHT
EN LICHTJES NAAR
VOOR HELT

HET IS EEN GOED
IDEE OM DE HOUDING
AAN TE PASSEN TUSSEN
DE BIJSLAG OM DE SCHORS
TE VERWIJDEREN EN DE
HAMERSLAG MET DE STEMPER

Marquage au corps

Les points-clés

- positionnement le plus près possible de l'arbre;
- pieds écartés posés à plat et en diagonale;
- recherche d'équilibre tenant compte de la pente;
- jambes fléchies.

Y'A PAS DE
DOUTE, ON FATIGUE
MOINS AVEC UN DOS
DROIT ET PEU
INCLINÉ...



C'EST
TRÈS BIEN D'AVOIR
CHANGÉ DE POSITION
ENTRE FLACHIS ET
MARQUAGE!

HAMERSLAG AAN DE VOET

1
VOORWAARTSE
BUIGING

BELANGRIJKSTE AANDACHTSPUNTEN

• PLAATS JE RECHT VOOR DE PLUK
WAAR JE DE STENPEL WIL PLAATSEN
EN ZO DICHT MOGELIJK BIJ DE
BOOM

2
VERHOOGDE
BELASTING

• PLAATS DE VOETEN KRUISLINGS,
ZOEK EVENWICHT REKENING
HOUDEND MET HET RELIËF

• BENEN GEBOGEN ZONDER TE
HURKEN

3
RECHTKOMEN

• DE RUG ZO WEINIG MOGELIJK
KROMMEN EN ZO WEINIG MOGELIJK
'VOOROVER' BUIGEN

• BETREK DE GENRICHTSHOEKEN EN
DE OMKANS VAN DE
BEWEGINGEN.

OM ZO'N GOODE
HOUDING EN RECHTE
RUG TE VERKRIJGEN,
IS HIJ VAN POSITIE VERANDERD
NA DE OPMETING.
DEZE ZAL GEEN
RUGPIJN RIJGEN!

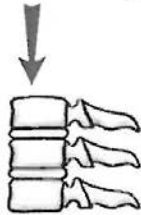
HET MECHANISME
VAN DISCUSTIJD

Marquage au pied

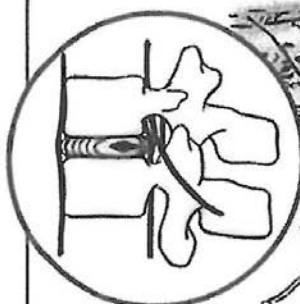
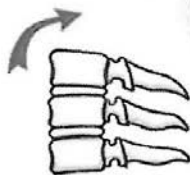
1
Flexion vers l'avant



2
Mise en charge



3
Redressement



LE MÉCANISME
DE LA DOULEUR
DISCALE

Les points-clés

- positionnement face à la zone de marquage et le plus près possible de l'arbre;
- pieds posés en diagonale, recherche d'équilibre tenant compte de la pente;
- jambes fléchies sans s'accroupir;
- dos le moins rond et le moins incliné possible;
- limitation de l'amplitude des mouvements et des angles d'articulation.

POUR AVOIR
UNE SI BONNE POSTURE
ET UN DOS SI DROIT, IL A CHANGÉ
DE POSITION DEPUIS LE MARQUAGE
AU CORPS ! LE MAL DE DOS,
CE N'EST PAS POUR
LUI !

WERKTUIGEN OP RAPEN VAN DE GROND.

AANDACHTSPUNTEN

- PLAATS JE VOETEN
NAAST HET OP TE RAZEN
VOORWERP.
- DE RUG ZO WEINIG MOGELIJK
KROMMEN, EN ZO WEINIG
MOGELIJK VOOROVER BUIGEN.
- DE BENEN LICHT GEBOGEN
ZONDER TE HURKEN.
- DE VOETEN PLAT OP DE
GROND EN DIAGONAAL GESPREID
- ZOEK DE MEEST STABIELE POSITIE,
AFHANKELIJK VAN HET RELIËF

JA.

BUIGING VAN DE
ROMP OP DE
BENEN.

EFFICIENT
SPIERGEBRUIK.
GOEDE OPSTAPLING
VAN DE WERVELS. DE
TUSSEN WERVELSCHIJVEN
LEIDEN NIET DANKZIJ
HET BUIGEN VAN DE
HEUPEN.

NEEN
GEBOGEN
BENEN

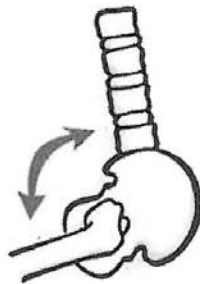
SPIERINSTANNING
BIJ GEBOGEN
HOUDING: INKLEMMEN
VAN DE DISCUS

DA'S EEN
GOEDE HOUDING
OM DE SCHOKDEMPELS
NIET TE
VERMOEÏEN!

Ramasser les outils à terre

Les points-clés

- positionnement entre les pieds de l'objet à ramasser;
- dos le moins rond et le moins incliné possible;
- jambes fléchies sans s'accroupir;
- pieds posés à plat et écartés en diagonale;
- recherche de la plus grande stabilité possible en tenant compte de la pente.

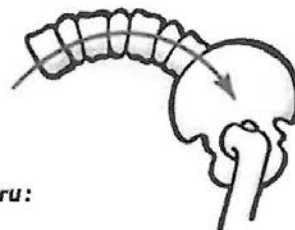


OUI
Flexion du buste
sur les jambes

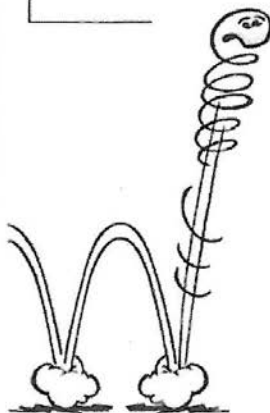


Économie musculaire:
bon empilement vertébral. Les disques
ne souffrent pas grâce à la fermeture des hanches.

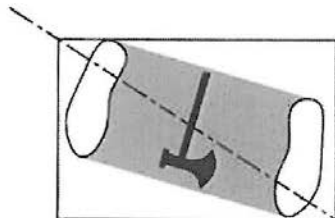
NON jambes tendues



Effort musculaire accru:
pincement du disque.



VOILA UNE
BONNE POSTURE POUR
NE PAS FATIGUER LES
AMORTISSEURS!



BASIS HOUDINGEN EN -BEWEGINGEN

HOUDINGEN EN BEWEGINGEN	HAMERSLAG		SCAORS	OPRAPEN VAN DE GROND
	LAAG	OP BOEST- HOOSTE	AESLAAN	

1. PLAATSIJG VAN HET LICHAAM:

- ZO DICT MOGGRIK BIJ BOEM GAAN STAAN.
- HOE REKENING MET HET RELIEF.
- VERANDER TUSSEN TWEE HANDELINGEN VAN POSITIE
- BOVEN HET OP TE RAPEN VOORWERD GAAN STAAN.
- HOUDING EN AFSTAND AANTASSEN.

2 HOUDING VAN DE RUG.

- ZO MIN MOGGRIK GERROMD
- ZO MIN MOGGRIK VOORVERGEBODEN.

3 HOUDING VAN DE BENEN.

- GEBODEN ZONDER HURKEN

4 EVENWICHT.

- ZOEK MAXIMALE STABILITEIT
- HOE REKENING MET HET RELIEF.
- VOETEN LICHT GESTREID IN DIAGONAAL

5. OMVANG VAN DE BEWEGINGEN.

- ZO BEPERKT MOGGRIK

6. GEWRICHTSHOEKEN.

- ZO BEPERKT MOGGRIK

7. DE BEWEGING:

- ZO BEPERKT MOGGRIK
- ZO WEINIG MOGGRIK HERHALINGEN.
- ZO GOED MOGGRIK AANTASSEN AAN DE HANDELING
- ARM EN HAMERALS EEN GEHEEL BEWEGEN
- FOLS NIET 'ONTSPANNEN' ALVORENS BEWEGING IS AFGEMAK
- GEBRUIK HET HELE LICHAAM OM DE KRACHTINSpanning TO
VERDELEN

Gestes et postures fondamentaux

GESTES ET POSTURES	Marquage au pied	au corps	Flachis	Ramasser les outils à terre
1 Positionnement du corps: - se rapprocher le plus possible de l'arbre - tenir compte de la pente - changer de position entre deux opérations - se placer au-dessus de l'objet à ramasser - ajuster postures et distance	    	    	    	   
2 Positionnement du dos: - le moins courbe possible - le moins incliné possible	 	 	 	 
3 Position des jambes: - fléchies sans s'accroupir				
4 Équilibre: - rechercher la plus grande stabilité - tenir compte de la pente - écartier les pieds en diagonale	  	  	  	  
5 Amplitude des mouvements: - la plus réduite possible				
6 Angle des articulations: - les plus réduits possibles				
7 Les gestes: - les plus réduits possibles - les moins répétitifs possibles - les plus adaptés à l'opération - accompagner le mouvement du marteau avec le bras - ne relâcher le poignet que lorsque le geste est totalement terminé - utiliser son corps afin de répartir l'effort	     	     	     	     
8 Déplacements: - à proscrire pendant l'opération				

VERPLAATSINGEN

- ABSOLUT TE VERMIJDEN GEDEURENDE DE HANDLING

16

DANS LA MÊME COLLECTION

- | | |
|---|--|
| 1 Cueillette des pommes (chefs d'équipe) | 16 Plantation, conditionnement des endives |
| 2 Conditionnement des pêches | 17 Récolte des clémentines |
| 3 Taille du pommier | 18 Banane Martinique: culture, soins aux régimes |
| 4 Récolte des mirabelles | 19 Ananas de Martinique, de la plantation à la récolte |
| 5 Éclaircissage des pommes | 20 Figues de France: récolte et conditionnement |
| 6 Éclaircissage des pêches | 21 De la canne au sucre La Réunion |
| 7 Cueillette des pêches | 22 Transformation de l'ananas, une affaire de qualité |
| 8 Récolte des melons | 23 Banane Guadeloupe: culture, soins aux régimes |
| 9 Cueillette des fraises | 24 Banane: récolte et conditionnement |
| 10 Récolte des salades | 25 Embouteillage des vins de Bourgogne |
| 11 Cueillette des poires | 26 Tri des pommes de terre de transformation |
| 12 Taille du mirabellier | 27 Cueillette des pommes (saisonnières) |
| 13 Récolte du muguet | 28 Vendanger en Champagne |
| 14 Récolte et conditionnement des asperges | 29 Canne à sucre à la Martinique |
| 15 Tomate de serre, entretien des cultures et récolte | 30 Grimper - élaguer en sécurité |

VERTALING:
MARJAN GOOTS
PATRICK LUYENNE

Directeur de publication :

Yves Honoré

Chef de projet :

Philippe Lherbier - FAFSEA

Conception :

Louis Clerc - FAFSEA

Dessins :

Jean-Pierre Terrien

Direction artistique :

CS2A

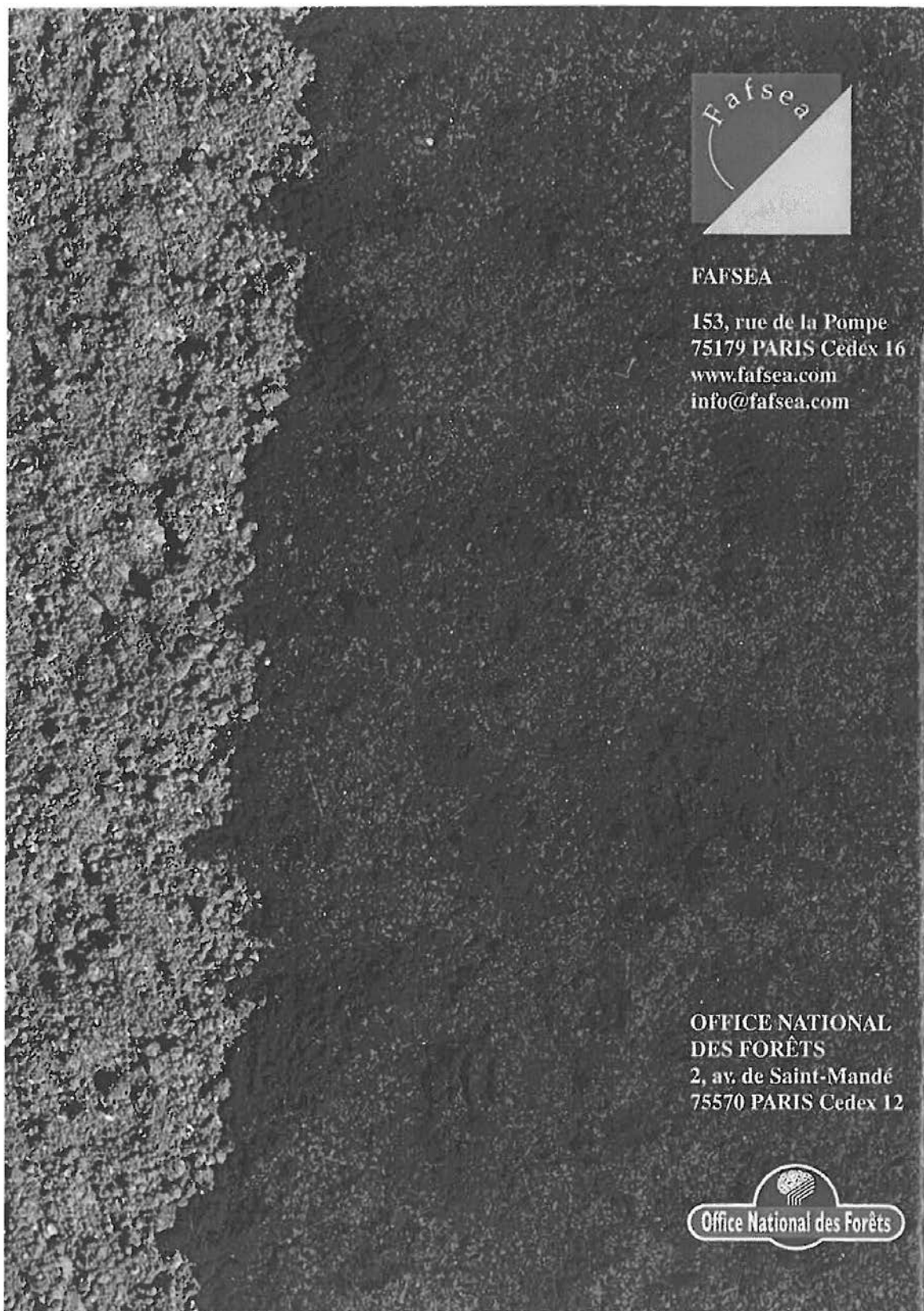
Maquette :

In-médias

Publication du FAFSEA

Tous droits réservés

Réédition septembre 2008



Bijlage 3. slijpinstructies bijzondere hamer model ONF – nog te layouten

Robbie Goris, Inverde

De dunne lijn tussen scherp en bot

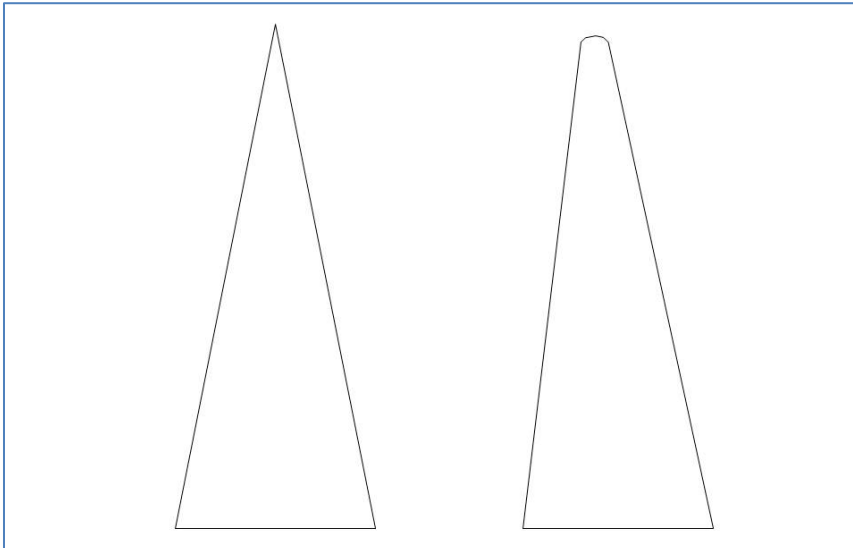
Als het op slijpen van gereedschap aankomt, is de eerste vraag: wat is scherp en wat is bot?

Een hakbijl zoals de bijzondere hamer model ONF werkt optimaal met een vlijmscherpe snede.

Krachtinspanning en trillingen zijn dan minimaal. Maar met een bijl die een beetje bot is, kan je ook nog hakken. Dus we hebben nood aan een duidelijke lijn tussen scherp en bot.

Een scherpe snede is waar 2 gladde metaalvlakken onder een bepaalde hoek samenkomen. Die hoek noemen we de snijhoek en die bedraagt ongeveer 30° voor een bijl. Het geslepen vlak is de schuine kant van de snede.

Door het gebruik van een bijl zal de snede geleidelijk wat verslijten en afronden. De 2 gepolijste vlakken van de snede komen dan niet meer samen op 'niets', maar op een derde vlak.

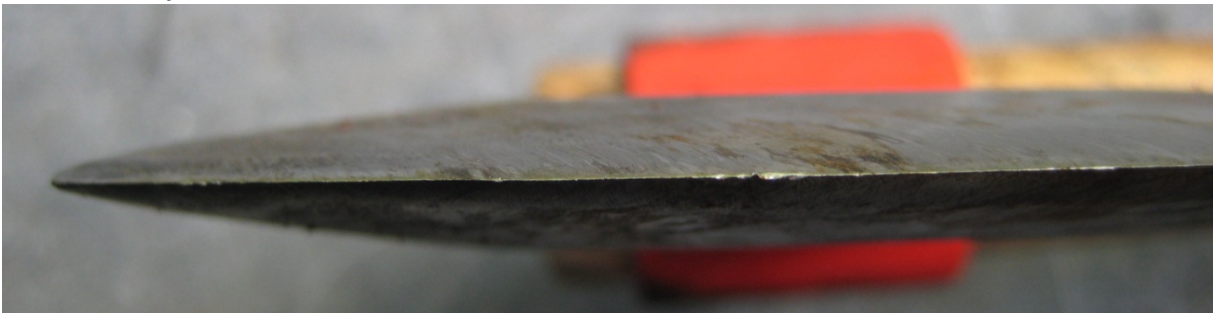


Figuur 9: Een scherpe snede is waar 2 gladde metaalvlakken op 'niets' samenkomen. Als de snede afgestompt is, is ze bot.

Een snede kan ook bot worden omdat ze een hard voorwerp geraakt heeft (zandkorrels, stenen, ijzerdraad). Hierdoor wordt de snede sterk afgeplat of springen er zelfs stukken uit de snede.

Tot slot kan een snede ook bot worden omdat ze omplooit. Dit kan gebeuren als de snijhoek te klein wordt gekozen, bijvoorbeeld een snijhoek van 15° (zoals een keukenmes) gebruiken om in hard hout te hakken. Een andere reden voor een omgebogen snede is een minderwaardige staalkwaliteit.

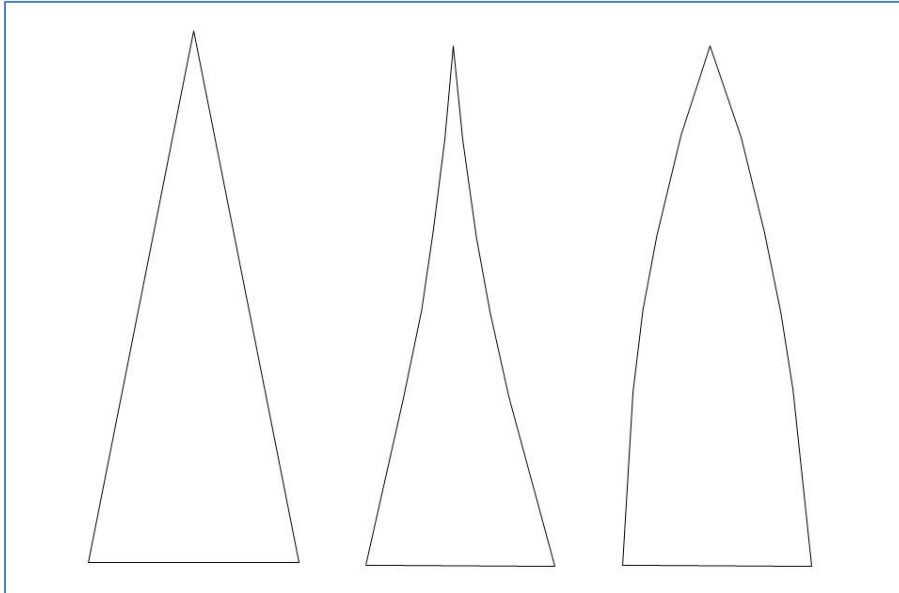
Praktisch kan je dat als volgt beoordelen: houd de snede recht omhoog naar het licht en kijk recht op de snede. **Als je licht ziet weerkaatsen, is de snede bot.**



Figuur 10: Een scherpe snede weerkaatst geen licht. Dus deze snede is bot.

Vorm van de snede

De 2 vlakken die de snede vormen, kunnen recht, hol of bol geslepen worden. Bij een werktuig zoals een houtbeitel, is er één platte kant en één schuine kant. Een hakbijl daarentegen wordt symmetrisch geslepen en heeft dus 2 schuine kanten.



Figuur 11: De vorm van de snede kan verschillen naargelang de chaine kant recht, hol of bol geslepen is. Een bolle snede is meest gebruikelijk voor hakbijlen.

Een rechte schuine kant is typisch voor houtbeitels waarvan de volledige schuine kant afgewet wordt. Voor bijlen wordt in principe geen rechte schuine kant toegepast.

Een holle schuine kant is heel gemakkelijk om af te wetten, omdat je hiermee de wetsteen alleen maar nabij de snede raakt. Deze slijpwijze wordt toegepast voor scheermessen. Voor bijlen is een holle schuine kant niet aan te raden omdat de snede verzwakt is door het hol slijpen.



Figuur 12: Een holle snede biedt voordelen bij het afwetten, maar is niet sterk genoeg voor een hakbijl.

De bolle schuine kant is typisch voor hakbijlen omdat ze scherpte combineert met een sterke snede. De scherpe rand van de snede snijdt de houtvezels of schors door, waarna de bolle schuine kant het materiaal uit elkaar duwt. Bij een bolle schuine kant zit er meer metaal vlak achter de snede dan bij een rechte schuine kant, wat maakt dat de snede niet kan ombuigen bij het hakken.



Figuur 13: Een bolle snede is aan te raden voor een hakbijl, omdat ze sterk genoeg is om de impact van het hakken te weerstaan. Ze vraagt wel enige discipline bij het afwetten.

Profiel van de snede

Het profiel van de snede van een bijl is meestal rond. Het profiel van de snede van gereedschappen verschilt naargelang het gebruik. Zo moet de snede van een houtbeitel recht zijn om nauwkeurig te kunnen werken, die van een hakbijl moet afgerond zijn om gemakkelijk los te komen bij het hakken.



Figuur 14: 3 verschillende profielen van snedes van werktuigen. Recht profiel van een houtbeitel, licht afgerond profiel van een keukenbijltje en uitgesproken afgerond profiel bij de bijzondere hamer model ONF.

De bijzondere hamer model ONF heeft een uitgesproken ronde snede. Dit komt omdat een schalmbijl ontworpen is om een stuk schors te kunnen afslaan. Bij een goede slag gebeurt dit in één keer. De ronding van de snede zorgt ervoor dat de uiteinden van de bijl zich niet vastbijten. De bijl nadert het hout namelijk onder een hoek van ongeveer 20°. Bij een ronde snede zullen de uiteinden onder zo'n hoek 'opgetild' worden.



Figuur 15: Als werktuigen onder een hoek gebruikt worden, zie je het effect van een afgeronde snede. Hoe meer uitgesproken de ronding, hoe minder de uiteinden van de bijl zich in het oppervlak kunnen vastbijten.

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

Bijl slijpen: rond profiel en 2 bolle schuine kanten

Een bijl slijpen is het vormgeven van het ronde profiel en van de 2 schuine kanten. Slijpen is nodig in twee gevallen:

- Als de snijhoek te groot is geworden door meermaals afwetten van de snede
- Als de snede beschadigd is.

De fabrikant van de bijzondere hamer model ONF levert een slijpmal bij de schalmbijl.



Figuur 16: De slijpmal bij de bijzondere hamer model ONF. De 5 (identieke) sleuven dienen om de vorm van de snede te bepalen. De holle achterkant dient om het profiel van de snede te bepalen.

De slijpmal wordt bij het slijpen gebruikt door ze herhaaldelijk te passen aan de snede. Door tegen het licht in te kijken, kan je zeer nauwkeurig inschatten of de snede de juiste vorm heeft.

STAP 1: snede met een rond profiel

Deze stap van het slijpproces zal je maar zelden moeten uitvoeren. Normaal wordt de bijzondere hamer model ONF af-fabriek met een correct snijprofiel geleverd.

Het hier getoonde exemplaar had echter een redelijk grote afwijking aan de onderkant van de snede. Om dit te verbeteren, wordt met een vijl haaks op de snede materiaal weggenomen. Door herhaaldelijk met de slijpmal te controleren en waar nodig bij te vijlen, krijg je een correct profiel van de snede. Aangezien de snede hier opzettelijk bot gemaakt is, zal je bij het slijpen van de schuine kanten op deze plaats natuurlijk extra veel materiaal moeten wegnemen!

Als er bij latere slijpbeurten voor gezorgd wordt om overal ongeveer even veel metaal weg te nemen, moet het profiel van de snede in principe nooit meer gewijzigd worden.



Figuur 17: Gebruik van de slijpmal om het profiel van de snede te controleren. Rechts in beeld is te zien dat de snede hier onvoldoende gekromd is.

STAP 2: vormgeven van de bolle schuine kanten

De schuine kanten met een vijl slijpen gaat het best als de bijzondere hamer goed vastgeklemd wordt. Dit kan bijvoorbeeld met een lijklem op een stevig werkvlak.



Figuur 18: klem de bijzonder hamer stevig vast op een werktafel. Dit vergemakkelijkt het vijlen.

Om de bolle schuine kant goed te slijpen met een slijpmal, bestaat er een handig trucje. Zet de slijpmal over de snede en wiebel ze wat heen en weer, zodat je kan zien waar de mal contact maakt met de schuine kant. Markeer deze plek met een stift en herhaal dit elke centimeter. Zo krijg je een visueel beeld van waar er het meeste materiaal moet weg gevijld worden. Nu ga je eerst met de vijl over de afgetekende zone. Controleer regelmatig met de slijpmal om je voortgang na te kijken. Daarna draai je de bijl om en herhaal je hetzelfde proces aan de andere kant.



Figuur 19: Door de slijpmal heen en weer te wiebelen krijg je een zicht op de hoogste plekken van de schuine zijkant. Markeer ze met een stift, zodat je een beeld krijgt van waar je het meest moet vijlen.



Figuur 20: met een markeerstift visualiseer je de zone waar het meeste materiaal moet weg gevijld worden.



Figuur 21: vijl eerst de hoge zone weg. Passeer regelmatig met de slijpmal over de schuine kant om je voortgang op te volgen. Pas daarna de bijl omdraaien om aan de andere kant hetzelfde te doen.



Figuur 22: De hoge zone van de andere schuine kant is bijgevijld.

Nu is er op de schuine kanten op de voornaamste plaatsen materiaal weggenomen. Maar door het duwend vijlen, kan het zijn dat de schuine kant in profiel niet helemaal glad is. Om de snede tussentijds glad te maken, bestaat er nog een trucje: trekken met de vijl. Hiervoor heb je een dubbel gekapte vijl nodig die je op de schuine kant legt, en dan in de richting van de snede heen en weer trekt. Deze techniek laat een egaal glad oppervlak na.



Figuur 23: Trekkend vijlen laat een glad oppervlak na en neemt in profiel de oneffenheden weg die eerder zijn nagelaten door de hoge zone weg te vijlen.

De stappen die tot hiertoe beschreven zijn, hadden tot doel om de bolle schuine zijkanen een goede vorm te geven. Wat nu volgt kan beschouwd worden als het 'routine' slijpproces. Hierbij ga je met de

Merken van te kappen bosbomen: hoe, wanneer en door wie

vijl over de volledige schuine kant even veel materiaal wegnemen. Als je dit nauwkeurig doet, wijzig je niets aan het profiel van de snede of aan de vorm van de schuine kant!

STAP 3: routine slijpen

Om bij dit routine slijpproces nauwkeurig te werken, is het een goed trucje om de schuine kant helemaal te kleuren met markeerstift. Als je het gekleurde materiaal weg vijlt, neem je overal even veel materiaal weg.

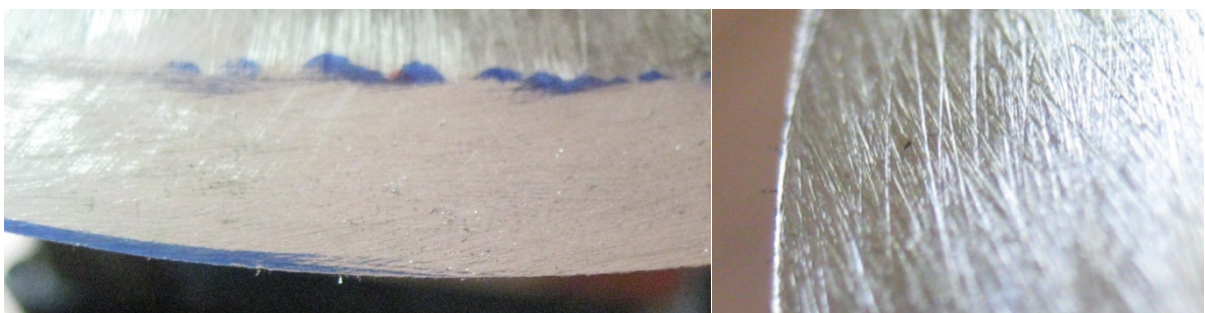


Figuur 24: Als de snede de juiste vorm heeft, is het routine slijpproces eenvoudig. Kleur de schuine kant met markeerstift en vijl overal de kleur weg. Zo neem je een gelijkmatige dikte van de snede weg en behoud je de geometrie.

Werk de schuine kant af door er met de vijl over te trekken. Zo neem je eventuele oneffenheden weg. Als laatste stap van het snijproces markeer je aan smalle zone langs de snede en concentreer je het trekkend vijlen op deze zone. Wees hier heel voorzichtig om de juiste hoek aan te houden, want anders doe je veel van je vorige werk teniet. Je bent klaar met vijlen als je aan de andere kant van de bijl een egale braam kan voelen.



Figuur 25: Voor het finale vijlen markeer je enkel de zone langs de snede. Concentreer je om een consistente hoek aan te houden bij het vijlen van deze cruciale zone!



Figuur 26: Je bent klaar met vijlen langs de snede als zich aan de andere kant een voelbare braam vormt. Rechts de braam die zich vormt aan de achterkant van de schuine kant die je vijlt.

De braam is een flinterdun stukje metaal dat zicht vormt als je met een bepaald slijpmiddel het 'maximaal haalbare' bereikt hebt. Anders gezegd, als het slijpmiddel metaaldeeltjes weg schraapt langs een zeer scherpe rand, zal die rand gedeeltelijk ombuigen en een braam vormen. Je krijgt die braam maar weg door met steeds fijnere slijpmiddelen de snede te behandelen: afwetten.

Slijpmachines

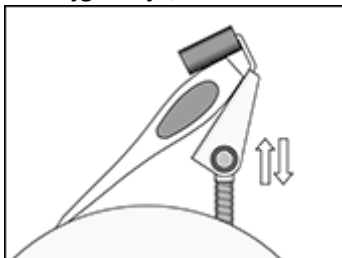
Na zoveel handwerk bij het slijpen, vraag je je vast af welke slijpmachines er bestaan. Die zijn er wel, maar zijn helaas nooit zo geschikt als een vijl: risico op verbranden van het metaal, slechte geometrie van een ronde slijpsteen, veel kunde nodig om uit de losse hand te slijpen.

Voor het slijpen van bijlen bestaan slijpschijven met sleuven in die horizontaal draaien in een stationaire slijpmolen. Tijdens het draaien wordt de slijpschijf semi-doorzichtig, zodat je kan zien waar er precies materiaal wordt weggeslepen. De enige dergelijke machine bij de auteur bekend staat in een Deense bosbouwschool.

Een sneldraaiende slijpsteen (zgn. amaril) is niet aan de raden voor het slijpen van bijlen: door het hoge toerental van de slijpsteen is er een hoog risico om het metaal te verbranden en het is moeilijk om de voortgang van het slijpen met precisie op te volgen.

Een bandslijpmachine is beter geschikt om een bijl machinaal te slijpen. Als een deel van de schuurband niet ondersteund is, zal hij meegeven als de bijl er tegenaan gedrukt wordt. Dit zorgt ervoor dat de schuine kant een bolle vorm krijgt. Aangezien het een sneldraaiende machine is, blijft het risico om het metaal te verbranden reëel.

Een traagdraaiende slijpsteen met waterkoeling is beter dan een amaril om een bijl te slijpen, omdat je hiermee het metaal onmogelijk kan verbranden. Een bolle schuine kant slijpen op een bolle sleepsteen stelt een geometrisch probleem. Dit probleem overkomen vraagt veel kunde van de persoon die slijpt. Hulpstukken voor het slijpen van bijlen zoals bv. bij de Tormek-slijpmolen te verkrijgen zijn, hebben een holle schuine kant tot gevolg en dat is niet aan te raden.



Figuur 27: Hulpstuk om een bijl te slijpen met een traagdraaiende slijpmolen. Je kan maar een bolle schuine kant bekomen als je het hulpstuk regelmatig van hoogte verandert.

De meest praktische werkwijze om een bolle schuine kant te slijpen is dus met een platte vijl:

- Klem de bijl stevig vast op een werkbank of in een bankschroef
- Kleur de volledige schuine kant met een alcoholstift
- Gebruik een zoete vijl, enkel gekapt. Draag snijbestendige handschoenen.
- Als de schuine kant al de juiste geometrie heeft, vijl dan over de volledige schuine kant een dun laagje metaal weg. Je kan het slijpproces goed opvolgen omdat je de markering van de alcoholstift mee weg vijlt. Indien nodig pas je de vorm van de schuine kant aan m.b.v. een slijpmal.
- Werk de snede af door trekkend te vijlen langs de snijrand.

Bijl afwetten: 2 gladde schuine kanten

Na het slijpen met een vijl of met een grove slijpsteen heeft het metaal nog vrij diepe krassen in het oppervlak. Dit vertaalt zich in een rafelige snede, die onmogelijk 100% scherp is.

Het afwerken van de snede met een fijne slijpsteen heet afwetten. Dit is dus het polijsten van de schuine kant in de buurt van de snede. Het afwetten van de volledige schuine kant zou de wrijving van de bijl in het hout verminderen.

Tijdens het afwetten vormt zich een **braam**, een dun velletje metaal dat weg plooit van de wetsteen. De braamvorming betekent dat het werk met de wetsteen op de schuine kant in kwestie klaar is. Vanaf nu wordt de andere schuine kant afgewet. Dit afwetten wordt enkele keren herhaald tot de braam loslaat en de snede scherp is.

De meest praktische werkwijze voor het afwetten van een bijlsnede is de volgende:

- Eerst wet je de volledige schuine kant af met een medium grove wetsteen (korrel 600). Een diamantplaat is hiervoor erg handig. Langs de snede wet je tot er zich een grove braam vormt.
- Vervolgens ga je met een fijnere wetsteen langs de snede afwetten. Hiervoor is een watersteen aan te raden (korrel 1000 à 1200). Herhaal het wetten van de uiterste 2 mm van beide schuine kanten verschillende keren, tot er nog een heel fijne braam achterblijft.
- Het finale afwetten doe je met een heel fijne watersteen (korrel 4000 à 8000) tot de braam helemaal verdwijnt. Deze stap vereist veel vaardigheid en kan eventueel vervangen worden door de volgende stap.
- Aanvullend bij het laatste afwetten, of als alternatief bij gebrek aan fijne wetsteen, kan je de snede polijsten met aluminium-oxide polijstpasta. Deze wordt verkocht als groene klompen met de grootte van een baksteen. De pasta wordt 'geladen' op een sneldraaiende vilten polijstschiif, een lederen riem of zelfs een stuk zachthout. Het polijsten gebeurt uitsluitend in de richting van de snede want anders zou de snede in het zachte materiaal happen. Door het polijsten wordt de snede vlijmscherp.



Figuur 28: Voor het afwetten markeer je telkens langs de snede. Eerst wet je met een groffe wetsteen over de volledige schuine kant om deze glad te maken. Dan ga je tegen de snede aan wetten tot zich een braam vormt.



Figuur 29: Met een fijne wetsteen ga je minstens 3-4 keer aan beide kanten langs de snede wetten. Markeer de snede telkens weer met stift om de hoek nauwkeurig aan te houden.



Figuur 30: De compleet afgewette snede. Door herhaaldelijk met een heel fijne wetsteen te wetten, is de braam helemaal verdwenen.



Figuur 31: Het polijsten van de snede op een lederen riem, geladen met groene polijstpasta.



Figuur 32: Het resultaat na afwetten en polijsten, een vlijmscherpe snede.

Het aanhouden van de juiste hoek bij het afwetten van de snede vraagt wat oefening en ervaring. De meest gemaakte **fouten** bij het scherp maken van een bijl zijn de volgende:

- Afwetten onder een te kleine hoek, waardoor de zone van de schuine kant áchter de snede wordt gepolijst, maar de snede zelf nog rafelig blijft
- Afwetten onder een te grote hoek, waardoor de snede te stomp wordt.

Hoeveel graden de snijhoek juist bedraagt, maakt in feite niet zoveel uit. Meestal wordt 30 à 35° aangeraden, maar je kan daarvan een paar graden afwijken. Belangrijker is hoe consistent je de gekozen hoek kan aanhouden bij het scherpproces.

Er bestaan geen praktische slijpmallen om een consistente hoek aan te houden bij het afwetten van bijlen. Dit in tegenstelling tot slijpmallen voor houtbeitels. Voor bijlen moet je dus een vaste hand ontwikkelen bij het afwetten en luisteren naar het geluid van de wetsteen. Je hebt ook goed licht nodig omdat je aan de lichtreflectie kan zien hoe het afwetten opschiet. De schuine kant kleuren met alcoholstift kan ook helpen om de juiste snijhoek aan te houden.

Polijsten met aluminiumoxide-paste op een halfzachte drager tenslotte haalt veel imperfecties van het afwetten weg: het polijstmateriaal past zich enigszins aan rond de bolle vorm van de snede en de polijstpasta is vrij agressief.

Snede onderhouden: wetten en polijsten

Bij normaal gebruik zal de bijzondere hamer model ONF stilaan bot worden.

Als bij het schalmen een vreemd voorwerp in de boom geraakt wordt (bv. spijker, steen), is het mogelijk dat er een hap uit de snede springt en dan moet heel het slijpproces incl. vijlen herhaald worden.

Bij gewoon bot worden kan je een snede weer scherp maken door ze af te wetten. Als je hoek van de wetsteen t.o.v. het metaal heel nauwkeurig aanhoudt, kan je zeker 3-4 keer wetten voor je ook moet vijlen. Regelmatig polijsten (bv. dagelijks) kan een snede ook heel lang scherp houden.

Aanbevolen slijpmateriaal

Hoewel het mogelijk is om een bijl te scherpen op een boomstam in het bos, is het praktisch raadzaam om dit in een werkplaats te doen. Je hebt dus steeds een werkbank met één of ander klemmechanisme nodig, goed licht en handschoenen. Een alcoholstift is handig om de schuine kant te kleuren zodat je goed ziet waar je aan het slijpen of wetten bent.

Minimale set:

- Kleine platte vijl voor dieptestellers zaagketting 4€
- Kleine wetsteen grof/medium 12,50€
- Groene polijstpasta 7,50€
- Stukje sparren- of populierenhout (beter met een stuk leer erop gelijmd)

Medium slijpset (draagbaar)

- Kleine platte vijl voor dieptestellers zaagketting 4€
- Opvouwbare diamantslijper (korrel 325/600) 46€
- Kleine dubbele Japanse watersteen (korrel 1000/6000) 23€

Afhankelijk van welke werktuigen er nog moeten geslepen worden in de werkplaats, is het zinvol het slijpmateriaal uit te breiden met betere wetstenen of slijpmachines. Bijvoorbeeld:

- Grote Japanse waterstenen en grote diamantplaat om de agressieve stenen vlak te houden (bv korrel 800, 1200)
- Een afwerkingssteen (korrel 6000 of 8000) vraagt enorm veel vaardigheid om de bolle snede van een bijl mee te polijsten. Deze is dus niet meteen aan te raden voor het afwetten van bijlen in de werkplaats.
- In een werkplaats met stroomvoorziening is een polijstmolen in combinatie met groene aluminiumoxide-pasta een aanrader. Mits enige oefening voor het aanhouden van een consistente snijhoek, kan je hiermee bijsneden polijsten die vooraf zijn gewet met medium fijne wetstenen (korrel 600 à 1000). Viltstijf voor op amaril 25€.



Figuur 33: De dubbel gekapte vijl (boven) laat trekkend vijlen toe. De enkel gekapte (onder) laat bij normaal gebruik een vrij glad oppervlak na en vijlt vrij snel.

Referenties

1617. Edit, Ordonnance et Règlement du 14 septembre 1617 des Archiducs Albert et Isabelle sur le fait des Bois. Mémorial A n° 1 du 14.09.1617.
2002. Technische Regeln für Gefahrstoffe. Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Ermitteln von Gefahrstoffen und Methoden zur Ersatzstoffprüfung. TRGS 440. *Bundesarbeitsblatt*, 1 - 28.
2004. Amélioration des marteaux forestiers. Comparatif des modèles calculés en réponse à un choc. Cluny: SERAM - ENSAM.
- 2007a. *Musculo-skeletale aandoeningen*, Brussel, Algemene Directie Humanisering van de Arbeid.
- 2007b. *Musculo-skeletale aandoeningen. Hulpfiches*, Brussel, Algemene Directie Humanisering van de Arbeid.
2008. *Marquage des bois. Gestes et postures. Formation des personnels de marquage.*, Paris, FAFSEA.
- BOUILLIE, J. 2004. L'évolution des modes de désignation des coupes. *Rendez-Vous techniques*, 4.
- BREMMER, H. J. & VAN VEEN, M. P. 2000. Factsheet Verf. Ten behoeve van de schatting van de risico's voor de consument Wageningen: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- BROUSSE, M. (ed.) 1827. *Code Forestier, avec l'exposé des motifs, la discussion des deux chambres, des observations sur les articles, et l'ordonnance d'exécution.*, Paris: Charles Béchét Libraire.
- BRUYNSEELS, G., VERNEIRT, M. & BEMELMANS, D. 1997. Machinegebruik in de bosarbeid. Studie uitgevoerd in opdracht van de Afdeling Bos en Groen, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Vilvoorde: Dienstencentrum Bosbouw cv, LISEC vzw, Bemelmans bvba.
- BUIS, J. 1985. *Historia Forestis. Nederlandse bosgeschiedenis*. PhD PhD, Landbouwhogeschool.
- BUYSSE, W. 2010. Naar een afwegingskader 'uitbesteden' versus 'in eigen regie uitvoeren' van terreinbeheer binnen ANB. Theoretische onderbouwing, feedback van ANB medewerkers en voorstel afwegingskader. Brussel: Agentschap voor Natuur en Bos.
- BUYSSE, W. 2012. Verfmarkeringen in de bosexploitatie. Verkennend overzicht en voorstel tot standaardisatie. KOBE H9 - hamering en alternatieven. Tussentijds discussedocument.
- BUYSSE, W. & KINT, V. 2014. Efficiëntiewinst hameren. Strategische nota directieraad ANB 21/02/2014 kenmerk 2014/DR/050.
- COLBERT, J.-B. 1669. *Ordonnance de Louis XIV, Roi de France et de Navarre, sur le fait des eaux et forêts. Donnée à S. Germain en Laye au mois d'Août 1669.*, Paris, Compagnie des Libraires Associés.
- DE JONG, J. J. & VAN RAFFE, J. K. 2005. Communicatie bij bleswerk. Een goede blesinstructie als basis voor goed bosbeheer. Wageningen: Alterra.
- DUFRANE, F. 1992. Raad van Woudmeesters. Verslag van de vergadering van 1 juli 1992. Bestuur van Waters en Bossen.
- GARROUSTE, D. & PUCHEU, P. 1992. L'usage des marteaux forestiers. *Revue Forestière Française*, 44, 63 - 78.
- GORIS, R., VANDENBROUCKE, P., VANDEKERKHOVE, K. & VERHEYEN, K. 2005. *Ecologisch verantwoorde houtexploitatiewijzen voor bossen op kwetsbare bodems, Eindrapport. Volume III: Goede praktijk bosexploitatie. Studie in opdracht van Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Bos en Groen.*, Brussel, Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Vereniging voor Bos in Vlaanderen, Universiteit Gent – Laboratorium voor bosbouw.
- HUFFEL, G. 1927. *Les méthodes de l'aménagement forestier en France*, Paris, Berger-Levrault
- KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK 2010a. Marktübersicht Kranvollernter (Teil 1). *Forst und Technik*, 22, 22 - 25.
- KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK 2010b. Marktübersicht Kranvollernter (Teil 2). *Forst und Technik*, 22, 24 - 27.
- ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES 2004. *Ontario Tree Marking Guide. Version 1.1*, Toronto, Queen's Printer for Ontario.

- PRAHALAD, C. K. & HAMEL, G. 1990. The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68, 79 - 91.
- RUPPERT, D. 2009. KWF-Test. Spray paints for Marking Trees. Gross-Umstadt: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik.
- SECOUSSE, M. 1741. *Ordonnances des roys de France de la troisième race. Sixième volume (1741). Contenant les ordonnances de Charles V données depuis le commencement de l'année 1374 jusques à la fin de son règne, et celles de Charles VI depuis le commencement de son règne jusques à la fin de l'année 1382.*, Paris, Imprimerie Royale.
- USDA FOREST SERVICE 1999. Trigger-Pull Force Evaluation of Three Manual Tree-Marking Paint Guns. accessed on-line at <http://www.fs.fed.us/t-d/pubs/html/99241202/99241202.html> on 31 October 2012: San Dimas Technology & Development Center.
- USDA FOREST SERVICE 2011. *United States Department of Agriculture Forest Service specification for paint, tree marking, with tracers. Specification 2400-400a*, San Dimas, California, USDA Forest Service San Dimas Technology & Development Center.
- VAN ACKER, J., DEFOIRDT, N., DE WINDT, I., DE RYCKE, R. & WILLEN, S. 2014. Duur zichtbaarheid verven. Studie in opdracht van Inverde (OC-ANB). Laboratorium voor Houttechnologie, Universiteit Gent.
- VAN DER MEER, F. 2008. Een toekomst met ambtenaren: de behoefte aan bijzondere werknemers. *Bestuurswetenschappen*, 36 - 53.
- VAN LAAR, J. N. & VAN DE KAMP, W. J. 2000. Boswetgeving in Nederland in historisch perspectief, een overzicht. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift*, 72, 49 - 54.
- VAN MIEGROET, M. 1990. *Het nieuw Bosdecreet*, Brugge, Die Keure.
- ZURLINDEN, B. 2010. *Le martelage des arbres par les agents patrimoniaux de l'office national des forêts: avantages et inconvénients du marteau et des bombes de peinture dans une optique de santé sécurité au travail*. Diplome de Médecine Agricole Mémoire pour l'obtention du Diplome de Médecine Agricole, Institut National de Médecine Agricole.