

# Toekomstbomendunning heeft kostenvoordelen

Door Rotteveel (1989) is recentelijk gewezen op het verschijnsel "hangers" in eerste dunningen van douglas. Worden opstanden geheel volgens het toekomstbomen-concept behandeld, d.w.z. de eerste dunning gericht op het vrijstellen van de toekomstbomen vindt plaats 25 tot 35 jaar na aanleg, dan kan het volgende praktijk probleem worden geschetst. Het verwijderen van 100 tot 200 bomen per hectare voor het vrijstellen van de toekomstbomen vindt plaats in dichte opstanden. Er is vooraf namelijk niet ingegrepen. Het stamtal is hoog met als gevolg een dichte stand. Veel van de dunningsbomen blijven in het kronendak hangen en zijn moeilijk onderuit te halen. Bovendien is het uitslepen lastiger door de beperkte ruimte, vooral bij het meereisend naaldhout door de diepe kronen. Al met al is er meer kans op beschadigingen aan de blijvende opstand en lijkt het erop dat de dunningskosten door de beperkte toegankelijkheid gaan stijgen.



Om vast te stellen of dit inderdaad het geval is, is door de vakgroep Bedrijfskunde van de "Dorschkamp" in vier opstanden onderzocht hoe de kosten zich verhouden van een "hoogdunning" tot de toekomstbomendunning. De "hoogdunning" bestaat uit een behandeling gelijk aan de toekomstbomendunning aangevuld met een dunning (hoog + laag) in het overige deel

■ *De kantelhaak is een traditioneel hulpmiddel.*

van de opstand. Door deze aanvullende ingreep ontstaat meer werkruimte in de opstand. Dit onderzoek beperkt zich tot de eerste toekomstdunning. De interessante vraag hoe beide dunningsregimes zich in kosten en opbrengsten tot

elkaar verhouden, wordt hier niet beantwoord.

## Het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd in drie opstanden van douglas en een van Corsicaanse den. Omdat de toekomstbomendunning nog maar een beperkt aantal jaren volop in de praktijk wordt toegepast kan slechts een

opstand worden geselecteerd, waarin geen eerdere dunningsingrepen waren gepleegd.

De karakteristieken van de onderzochte opstanden en de daarbij behorende dunningsgroepen staan vermeld in tabel 1.

### Het probleem "hangers"

Een nadeel dat optreedt bij het extensief dunnen van dichte opstanden is de toename van het aantal hangers. Het onderuithalen van hangers levert in de praktijk nogal eens gevaarlijke situaties op en de vellers worden veel te zwaar belast. Tevens is een gerichte velling vaak erg moeilijk. Het zeer zware werk kan worden verlicht door een paard of trekker met lier in te schakelen om de hangers onderuit te trekken. Daarmee lopen de vellingskosten echter aanzienlijk op. In tabel 2 worden voor beide dunningsmethoden het aantal hangers weergegeven.

Het ten val brengen van gezaagde bomen gebeurt in hoofdlijnen als volgt:

- bomen die uit zichzelf vallen (valtijd minder dan 30 cmin., daarbij inbegrepen het ten val brengen van dun hout onder de 10 cm dbh.);
- bomen die met behulp van spierkracht met aanvaardbare belasting ten val worden gebracht met gebruik van hulpmiddelen (valtijd boven de 30 cmin.) en
- bomen die niet of nauwelijks met spierkracht ten val kunnen worden gebracht (althans niet met acceptabele inspanning), waarbij de hulp van paard of trekker met lier nodig is.

Procentueel gezien is er een groot verschil in het voorkomen van zware hangers: bij de toekomstbomen twee op de drie dunningsbomen, bij de "hoogdunning" een op de drie. Belangrijker is echter het aantal zware hangers in de opstand. Voor deze bomen moeten namelijk hulpmiddelen worden ingezet. Dan blijkt dat in twee van de drie douglasopstanden het aantal zware hangers voor beide dunningsmethoden gelijk is, nl. rond de 100 per ha. In opstand 2 is de velling aanzienlijk moeilijker. Hier is het aantal zware hangers bij beide dunningsmethoden hoger doordat een eerder uitgevoerde dunning als laagdunning

**Tabel 1 Opstands- en dunningskarakteristieken.**

	opstand 1		opstand 2	
	T-boom	Hoog**)	T-boom	Hoog
boomsoort	douglas		douglas	
aantal T-bomen/ha	130		115	
eerdere ingrepen	1 zuivering		1 zuivering 1 dunning	
leeftijd, jaren	25		26	
dbh opstand, cm	12,2		16,6	
aantal/ha voor dunning	3600	3600	1800	1800
aantal/ha gedund	180	900 (340)	200	420
dbh dunning, cm	14,6	10,7 (14,4)	18,4	16,9
boominh., m <sup>3</sup> m.s.	0,109	0,054 (0,107)	0,173	0,146
aantal m <sup>3</sup> m.s./ha	20	49 (36)	35	61,5

vervolg tabel 1

	opstand 3		opstand 4*)	
	T-boom	Hoog**)	T-boom	Hoog
boomsoort	douglas		Corsicaanse den	
aantal T-bomen/ha	125		100	
eerdere ingrepen	1 zuivering 1 dunning	2 zuiveringen 2 laagdunningsen	2 zuiveringen 2 dunningen	
leeftijd, jaren	25		33	
dbh opstand, cm	12,9		19,9	
aantal/ha voor dunning	1900	1900	1400	1400
aantal/ha gedund	150	375	90	175
dbh dunning, cm	15,0	13,0	18,2	15,5
boominh., m <sup>3</sup> m.s.	0,116	0,085	0,180	0,124
aantal m <sup>3</sup> m.s./ha	17	32	16	22

\*) Dit proefvlak van de vakgroep Bosteelt is voorheen met twee verschillende intensiteiten gedund.

\*\*\*) In de opstanden 1 en 4 (hoog stamtal) zijn bij de "hoogdunning" ook de dunne bomen geoogst.

Tussen haakjes worden de karakteristieken gegeven van een gesimuleerde dunning, waarbij alleen bomen > 9,5 cm dbh worden geoogst.

**Tabel 2 Het aantal geveldde bomen per hectare naar wijze van ten val brengen.**

	aantal gedund/ha	wijze ten val brengen		
		vanzelf	kantelhaak	paard/trekker
opstand 1, douglas				
T-boom	180	20	53	107
Hoog*)	900 (340)	471 (52)	337 (196)	92 (92)
opstand 2, douglas				
T-boom	200	12	28	160
Hoog	420	48	170	202
opstand 3, douglas				
T-boom	150	19	26	105
Hoog	375	103	154	118
opstand 4, Cors. den				
laag stamtal				
T-boom	90	60	30	0
Hoog	175	107	68	0
hoog stamtal				
T-boom	125	87	38	0
Hoog*)	600 (290)	387 (135)	213 (155)	0

\*) Tussen haakjes het aantal bomen bij dunning gericht op bomen > 9,5 cm dbh.

was uitgevoerd. Het kronendak wordt daardoor homogener met als gevolg een grotere kans op hangers. Of een boom blijft hangen is vooral afhankelijk van de positie van de kroon in het omringende kronendak.

In de Corsicaanse dennenopstand speelt het probleem van de zware hangers niet. Bij beide dunningsmethoden moest een op de drie bomen met een kantelhaak ten val worden gebracht.

### Resultaat tijdstudie

Uit de analyse van de tijden per boom voor het vellen en snoeien blijkt dat deze voor de toekomstbomenmethode 35% hoger liggen dan voor de "hoogdunning" (spreiding van 15 tot 60%). Deze hogere tijd per boom wordt aan de ene kant veroorzaakt door het grotere aandeel hangers (hogere ten veltijd), aan de andere kant door met name hogere snoeitijden. Deze laatste verhoging staat geheel los van de dunningsmethode, maar wordt bepaald door de boominhoud. Bij de toekomstbomenmethode is de gemiddelde boominhoud beduidend hoger dan bij de "hoogdunning" (zie tabel 1).

Deze hogere gemiddelde boominhoud bij de toekomstbomendunning is er de oorzaak van dat wanneer de totale dunningskosten per m<sup>3</sup>, dus vellen en uitslepen, worden berekend, deze methode goedkoper uitvalt dan de "hoogdunning". In tabel 3 worden de kosten gepresenteerd voor de diverse onderdelen van het oogstproces.

Een directe vergelijking van de kosten per m<sup>3</sup> tussen de beide genoemde dunningsmethoden in tabel 3 laat zien dat de toekomstbomenmethode resulteert in lagere kosten per m<sup>3</sup>. De grootste verschillen worden gevonden in de opstanden 1 en 4 (hoog stamtal), waar in het meer traditioneel gedunde gedeelte ook de kleine bomen onder 10 cm dbh zijn opgewerkt. De toekomstbomendunning is in deze opstanden f 17,- per m<sup>3</sup> goedkoper. Bij dunne bomen lopen de oogstkosten per m<sup>3</sup> zeer sterk op. Worden alleen de bomen dikker dan 9,5 cm dbh geoogst dan dalen de oogstkosten



■ Meestal is alleen een kantelhaak niet genoeg, en fysiek erg zwaar, om een boom ten val te brengen.

Tabel 3 Oogstkosten in guldens per m<sup>3</sup> m.s.

	opstand 1		opstand 2		opstand 3	
	T-boom	Hoog	T-boom	Hoog	T-boom	Hoog
lopen	6,90	3,10	2,70	2,30	5,40	4,20
vellen	9,60	20,00	8,90	10,40	9,20	13,10
snoeien	33,10	42,00	32,30	35,00	27,00	28,90
diversen	0,80	6,20	1,20	0,40	—	—
neerhalen	8,40 (p)	3,20 (p)	15,30 (tr)	13,30 (tr)	9,60 (p)	5,20 (p)
uitslepen	12,00 (p)	12,80 (p)	12,00 (tr)	13,30 (tr)	16,80 (p)	20,40 (p)
totaal fl/m <sup>3</sup>	70,80	87,30 (68,40)*	72,40	74,70	68,00	71,80

vervolg tabel 3

	opstand 4			
	laag stamtal		hoog stamtal	
	T-boom	Hoog	T-boom	Hoog
lopen	1,90	2,30	2,70	3,10
vellen	5,00	5,80	5,80	11,90
snoeien	10,80	13,10	14,60	25,00
diversen	—	—	—	—
neerhalen	—	—	—	—
uitslepen	12,60 (tr)	14,60 (tr)	23,30 (tr)	23,30 (tr)
totaal fl/m <sup>3</sup>	30,30	35,80	46,40	63,30 (56,00)*

(p): neerhalen of uitslepen met het paard.

(tr): neerhalen en uitslepen met trekker met tang.

\*) Tussen haakjes de totale kosten per m<sup>3</sup> indien bij dunning alleen bomen > 9,5 cm dbh worden geoogst.



■ Het gebruik van een velkar voorkomt veel fysieke inspanning.

met  $f$  19,- per  $m^3$  (opstand 1) en  $f$  7,- per  $m^3$  (opstand 4), zie tabel 3.

De verschillen in kosten tussen beide dunningsmethoden zijn dan aanmerkelijk kleiner geworden. In opstand 1 is de "hoogdunning" dan zelfs  $f$  2,50 per  $m^3$  goedkoper dan de toekomstbomendunning. Doordat de gemiddelde diameters van de dunningsbomen voor beide dunningsmethoden in opstand 1 nu zeer dicht bij elkaar liggen, worden de voordelen van meer werkruimte zichtbaar in de oogstkosten per  $m^3$ . In de overige opstanden ligt deze gemiddelde diameter 1,5 tot 3 cm hoger bij de toekomstbomendunning. Dienovereenkomstig liggen de oogstkosten voor de "hoogdunning"  $f$  2,50 tot  $f$  10,- per  $m^3$  hoger.

Hoe zit het nu met de in de inleiding veronderstelde nadelen bij de toekomstbomendunning? Gedacht moet dan worden aan hogere tijden per boom voor

- het lopen in de opstand (minder dunningsbomen per hectare),
- het vellen en neerhalen ("moeilijker" hangers) en

- het uitslepen (dichtere stand).

Uit de tijdstudies blijkt dat deze elementen inderdaad een hogere tijd per boom geven bij de toekomstbomendunning. Bij de omrekening naar kosten worden deze tijdsverschillen echter gereduceerd tot slechts enkele guldens per  $m^3$ . Oorzaak hiervan ligt in de grotere boominhoud bij de toekomstbomendunning. Het aantal bomen per  $m^3$  is zeer sterk bepalend voor de kosten per  $m^3$  en dat geldt in versterkte mate voor de kleine diameters. In de Duitse bosbouw wordt deze wetmatigheid zeer treffend aangeduid met "Stückmassengesetz" (Häberle, 1986).

Bij houtprijzen van  $f$  60 tot 70 per  $m^3$  blijkt geen van de drie douglasdunningsen een positief saldo te halen. Er is dan nog geen rekening gehouden met de kosten voor het blessen en meten, die uitkomen op ca.  $f$  8,- per  $m^3$ . Ook overheadkosten zijn in deze berekeningen buiten beschouwing gelaten. Zelfs bij een gemiddelde dbh van 18 cm wordt geen positief resultaat behaald!

Wel is het zo dat bij de eerste douglas toekomstbomendunning de netto kosten per hectare lager uitvallen dan bij de "hoogdunning". Bij een kostprijs van  $f$  60 per  $m^3$  ontstaan verschillen ten gunste van de toekomstbomendunning van  $f$  100 tot  $f$  450 per hectare.

In Corsicaanse den is de financiële situatie veel gunstiger, vooral bij een laag stamtaal. Daar wordt bij 18 cm dbh een positief saldo van  $f$  30 per  $m^3$  verkregen. Bij deze boomsoort zijn de vellen snoeikosten aanzienlijk lager dan bij douglas.

### Aantal beschadigingen

Na het uitslepen van het hout is in iedere opstand het aantal en de oppervlakte van de beschadigingen aan bomen gemeten. Het betreft alleen schade veroorzaakt door het uitslepen. Er zijn geen toekomstbomen beschadigd. In tabel 4 staat het resultaat van deze metingen.

Uit dit beperkte aantal waarnemingen kan in ieder geval niet worden geconcludeerd dat bij de toekomstbomendunning



■ De inzet van een handlier vergt veel tijd. (Foto's: De Dorschkamp)

dunning meer schade aan de blijvende opstand wordt aangebracht.

### Conclusies

De veronderstelde negatieve invloeden van te weinig "werkruimte" op de oogstkosten wordt bij de eerste toekomstbomendunning moeiteloos gecompenseerd door de dikkere dunningsbomen. Naast allerlei hier niet genoemde voordelen geeft deze dunningsingreep lagere kosten per m<sup>3</sup>.

De "Stückmassengesetz" pleit ervoor vooral in jonge dunningen de oogst te richten op de zwaardere bomen. Daarmee kunnen de dunningskosten zo laag mogelijk worden gehouden.

Dunningsingrepen uitgevoerd volgens het toekomstbomenconcept zitten in douglasopstanden bij een gemiddelde dbh van de dunningsbomen van 18 cm nog in de rode cijfers. Dit wordt veroorzaakt door de hoge

snoeikosten bij deze boomsoort en de extra kosten voor het onderuit halen van de hangers.

Wel blijkt dat dit dunningsconcept in de onderzochte douglasopstanden resulteert in lagere nettokosten per hectare.

De dunning in Corsicaanse dennenopstanden geeft veel eerder een positief saldo door beduidend lagere velen snoeikosten.

Bij 18 cm dbh werd f 30,- per m<sup>3</sup> verdiend.

**Tabel 4** Aantal per ha en gemiddelde oppervlakte van beschadigingen door het uitslepen.

	T-boomdunning		"Hoogdunning"	
	aantal/ha	gem. opp., cm <sup>2</sup>	aantal/ha	gem. opp., cm <sup>2</sup>
opstand 1	24	92	25	93
opstand 2	7	90	12	75
opstand 3	21	24	11	44
opstand 4		geen schade		geen schade

### Literatuur

- Rotteveel, K. 1989. Hulpmiddelen voor het ten val brengen van hangers in jonge douglasopstanden. Ned. Bosbouw Tijdschrift 61 (5): 144-148.
- Häberle, S. 1986. Was bedeutet das Stückmassengesetz heute? Forstarchiv 57: 72-74.