

MINUTENTABELLEN 1964 VOOR VELLINGSWERK MET DE
MOTORZAAG VAN GROVEDEN ¹⁾)

TABLES OF STANDARD TIMES FOR FELLING, TRIMMING AND BARKING OF
PINUS SILVESTRIS L. WITH POWER SAWS

[353 Pinus silvestris L.]

door (by)

M. BOL

SUMMARY

The one-man petrol driven chainsaw has also come to the fore in the Dutch forest. In comparative time studies it has been concluded (1) that the powersaw, in comparison with handsaw, gives a time-saving when felling Scots pine with tree dbh greater than 13 cm. Independent of the question to whom the powersaw belongs (in the Netherlands until now the forest enterprise has been the owner), it appeared desirable to fill up the existing tables of standard times for felling with handsaws (2, 3) with tables indicating felling with powersaw.

For manner of composition and use see (2, 3). Some complementary remarks seem useful:

The tables apply for well trained forest workers, working in piece rate with good and well maintained tools.

The tables apply for small felling teams (1), existing of two or three men with one powersaw (photo 1).

The felling with powersaw is done as one-man work (1); see photos 1 and 2.

The trimming is done with axe (photo 3); only when there are more branches thicker than 4 cm (measured 2 cm from the origin of the branch) these branches are trimmed by the faller with powersaw (photo 4). Generally this means that trees with dbh < 25 cm are trimmed entirely with axe.

Trees are topped at an average top diameter of 3,5 cm, with dbh 6 cm, increasing to 12,5 cm with dbh 39 cm.

In the tables 41% "general times" are taken on the average, these to be compared with 35% with the former handsaw tables. This increase is a result of higher preparation and maintenance times with regard to those of handsaw, of small technical disturbances of the powersaw and moreover of a somewhat higher rest percentage for the faller.

The necessary calculations have been carried out on the electronic digital computer I.B.M. 1620.

Inleiding

De eenmansbenzine motorzaag met zaagketting heeft ook in het Nederlandse bos zijn intrede gedaan. Uit onderzoek is gebleken, dat de motorzaag bij vellingswerk van groveden bij dbh kleiner dan 13 cm (benedengrens betrouwbaarheidsinterval met eenzijdig risico van 5%, bij dbh 8 cm) tijdswinst oplevert en bij dbh groter dan ca 17 cm (bij de huidige verhouding van ar-

¹⁾ Verschijnt tevens als Korte Mededeling nr. 65 van het Bosbouwproefstation. Ook afzonderlijk verkrijgbaar bij de penningmeester van de Kon. Ned. Bosbouw Ver. door gireren van f 0,60 op de postrekening, kantoor Arnhem, 908488. Bij afname van ten minste 10 exemplaren f 0,50 per stuk.

beidslonen en machinekosten) tevens financieel voordeel geeft ten opzichte van gebruik van een handzaag (1). De hierdoor optredende wijziging in de uitvoering van het vellingswerk maakte het gewenst de bestaande „minutentabellen” voor vellingswerk met handzagen (2, 3), aan te vullen met tabellen voor vellingswerk met de motorzaag.

In dit artikel zijn minutentabellen voor vellingswerk met de motorzaag van groveden weergegeven. In de tabellen zijn gemiddeld 41% „algemene tijden” (t.o.v. de zuivere arbeidstijd) opgenomen, vergelijkbaar met 35% bij de „oude” handzaagtabellen*). Deze verhoging is een gevolg van de hogere voorbereidings- en onderhoudstijden ten opzichte van die van de handzaag, van soms optredende technische storingen bij de motorzaag en bovendien van een iets hoger rustpercentage voor de bedieningsman van de motorzaag ten opzichte van de zuivere vellingsarbeid. Dit hogere rustpercentage is ingevoerd als gevolg van bevindingen van de arbeidsfysiologische onderzoeksgroep van de Landbouwhogeschool, waarbij bleek dat het vellingswerk met de eenmansmotorzaag meer inspanning vereist dan vellen met een handzaag.

De tabellen zijn opgesteld door de Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp” onder auspiciën van de Commissie Onderzoek Rationalisatie Bosbouw. Dank is verschuldigd aan de bosarbeiders die aan het onderzoek hebben meegewerkt en aan de Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij, aan het Staatsbosbeheer en aan de Stichting Bosbouw Praktijk Onderwijs voor het beschikbaar stellen van bossen en materiaal en voor hulp bij tijdstudies. Tevens aan de afdeling Wiskunde van de Landbouwhogeschool, waar het cijfermateriaal op een computer I.B.M. 1620 kon worden verwerkt.

Methodiek

De minutentabellen voor vellingswerk met de motorzaag van groveden zijn door de wijze van samenstelling gekoppeld aan de „oude” handzaagtabellen: een reeks nieuwe tijdstudies is uitgevoerd bij vellen met de motorzaag, daaraan is toegevoegd een steekproef van ongeveer 15% van de boomtijden voor lopen, snoeien, schillen en kantelen uit het „oude” materiaal.

De invloed van ondergroei in de opstand op het vellingswerk is door vergelijkend onderzoek vastgesteld, evenals de invloed van het incidenteel uit-snoeien van dikke takken met de motorzaag in plaats van met de bijl.

De aftrek- en toeslagtabellen voor snoei- en schilkwaliteit en werkhoutlengte (3) zijn gezien in tijd onveranderd gehandhaafd, gezien als percentage zijn ze groter geworden, daar ze betrokken zijn op lagere boomtijden. Alleen de aftrek- en toeslagtabellen voor betakking (3) zijn ook in tijd iets gewijzigd in verband met het feit dat dikke takken met de motorzaag (en niet met de bijl) zullen worden gesnoeid.

De vermelde boomtijden zijn arbeidstijden met inbegrip van gemiddeld 41% „algemene tijden”. De „glijdende schaal” voor de algemene tijden, ingevoerd in de „minutentabellen 1960” (3) en in de „minutentabellen 1962” (2) is in deze tabellen gehandhaafd (zie ook 4); ze bedragen bijvoorbeeld 38% bij dbh 10 cm en 50% bij dbh 39 cm. De algemene tijden bestaan uit: — Algemene voorbereidingstijden en specifieke voorbereidingstijden voor handgereedschap en motorzaag.

*) Het percentage „algemene tijden” van gemiddeld 41% is vastgesteld na overleg met de Hoofdafdeling Sociale Zaken van het Bosschap.



Foto 1. Maken van valkerf en zaagsnede met de motorzaag (eenmanswerk, tweemansploeg).

Photo 1. Making the undercut and the felling cut with the power saw. (one-man-work, two-man-team)

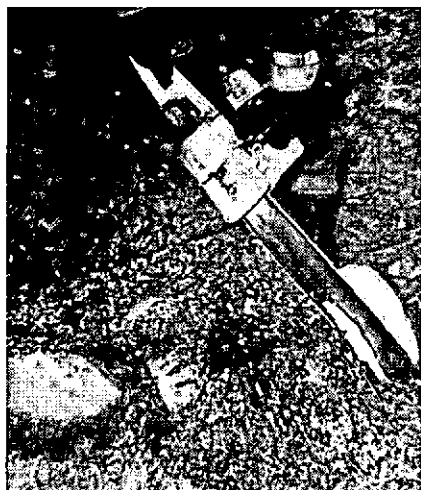


Foto 2. Baard afzagen met de motorzaag.

Photo 2. Sawing off whiskers with the power saw.



Foto 3. Snoeien van dunne takken met de bijl.

Photo 3. Trimming thin branches with the axe.

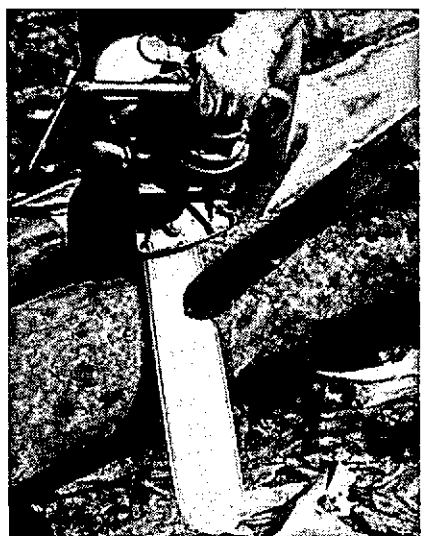


Foto 4. Snoeien van dikke takken (> 4 cm) met de motorzaag.

Photo 4. Trimming thick branches (> 4 cm) with the power saw.

Foto's J. B. W. Weg.

- Onderhoud van handgereedschappen (wetten van bijl en schilshop, kantelstok maken; *niet* het slijpen van bijl en schilshop) en van motorzaag (dagelijkse onderhoudsbeurt bestaande uit: demonteren, schoonmaken en monteren van kap, zaagblad en zaagketting; schoonmaken van motorblok en luchtfilter; controle van ketting, bouten, moeren en schroeven; *niet* de wekelijkse onderhoudsbeurt en ook niet het vijlen van zaagkettingen).
 - Algemene storingen (instructies werkbaas, kleine verwondingen enz.) en technische storingen van de motorzaag.
 - Persoonlijke verzorging en rust.
 - Twee schaftkwartieren per mandag.
- De algemene tijden bevatten *geen* verlettijden bij onwerkbaar weer.

Toepassingsgebied

De tabellen, bevattende de benodigde arbeidstijd in manminuten per boom voor vellingswerk met de motorzaag van groveden, gelden voor:

1. Vellen en opwerken in dunningen (aan twee zijden geblest) en kaalslagen zowel *in als buiten* de vegetatieperiode, echter met uitzondering van de periode waarin hout en/of bast bevroren zijn.
2. In tarief werkende bosarbeiders.
3. Vellingswerk in twee- of driemansploegen (één zager, die ook snoeit en schilt en bovendien één of twee snoeiers/schillers, die elkaar kunnen afwisselen); (foto 1).
4. Vellen, valkerf zagen en baard afzagen met direct of indirect aangedreven eenmansbenzinemotorzagen met zaagketting in eenmanswerk (foto 1 en 2); vellen van achtereenvolgens series van 2 tot 8 bomen (de seriegrootte wordt beperkt door de eis dat, met handhaving van een bepaalde vellingsrichting, gevelde en nog niet opgewerkte bomen niet over elkaar mogen liggen).
5. Snoeien en schillen met bijl (foto 3) en schilshop in eenmanswerk (indien nodig „kantelen” in tweemanswerk). Wegnemen van dikke takken met de motorzaag direct na het vellen van de boom (foto 4); met dikke takken wordt bedoeld (verscheidene) takken dikker dan 4 à 5 cm (gemeten op 2 cm van de takaanzet, loodrecht op de takas); in het algemeen kan worden gesteld, dat bomen met borsthoogtediameter kleiner dan 25 cm uitsluitend met de bijl moeten worden uitgesnoeid. Snoeien en schillen in gescheiden handelingen, alleen bij de lagere diameterklassen bij bomen met dunne takken snoeien/schillen in één handeling.
6. Afkorten bij een gemiddelde topdiameter van:

topdiameter	dbh	topdiameter	dbh
3,5 cm	6 cm	8,0 cm	27 cm
5,0 cm	15 cm	12,5 cm	39 cm
7. Doelmatige en goed onderhouden machine en gereedschappen, bijvoorbeeld in alfabetische volgorde:
 - zagen : Dolmar, Homelite, Husqvarna, Jobu, McCulloch, Stihl, Solo enz. (4—6 DIN PK; bedrijfsklaar gewicht 11—14 kg).
 - bijlen : Harzer-, Iltis-, Rheinische Axt, Zweedse bijlypen (Yankee, Turpentine) enz.
 - schilshoppen: Dauner, Orsa-Ideal, Pio, Soltauer enz.
8. Technische storingen aan de motorzaag van gemiddeld 10 minuten met

een maximum van 30 minuten per werkdag; indien meer storingen optreden dan in totaal 30 minuten, dan moet de tijd boven 30 minuten buiten de tarieftijd worden betaald. Het behoeft geen betoog dat met een motorzaag die regelmatig veel storingen geeft niet in tarief moet worden doorgewerkt, maar dat het euvel eerder moet worden verholpen.

9. Indien het dagelijks onderhoud van de motorzaag niet in het bos, maar bijvoorbeeld door anderen, centraal gebeurt, dan moeten de minuten-tabellen met 2,0% worden verlaagd; in dergelijke gevallen kan het minutentarieff per boom op de „gewone” wijze worden berekend, waarna van dit eindbedrag 2,0% wordt afgetrokken.

Classificatie van de opstand

a. Velling

De basistabel (tabel 1) heeft een eerste indeling naar aard van de velling; vastgesteld moet worden of de opstand in dunning of als kaalslag geveld zal worden. Een tweede indeling betreft opwerken tot „ongeschild” of „geschild” hout.

b. Ondergroei

De tabel is, voorzover het de dunningen betreft, gescheiden voor opstanden zonder en met ondergroei. Van ondergroei wordt gesproken indien deze belemmerend werkt op de velling, bijvoorbeeld een eikenbezaaiing, dichte opslag van prunus, berk enz. De volgende kwantitatief beschreven voorbeelden vallen bijvoorbeeld onder het begrip ondergroei:

	gem. dbh van de dunning	gem. dbh v. d. onder- groei	gem. stuks ondergroei per ha	gem. hoogte van de ondergroei	foto
voorb. 1	12 cm	3,7 cm	3100	5 m	5
voorb. 2	15 cm	1,9 cm	6940	3 m	6
voorb. 3	20 cm	5,3 cm	1800	6 m	7
voorb. 4	29 cm	3,6 cm	4325	5 m	8

Verspreid staande prunus, berk enz. en een kruidenvegetatie worden niet als ondergroei beschouwd. Voor al die gevallen waarin twijfel bestaat over het al dan niet belemmerend werken van de ondergroei op de velling, is ten behoeve van het gebruik van de minuten-tabellen in de praktijk een „overgangstabel” opgesteld.

De tijden in de kolommen „met ondergroei” en in de „overgangstabel” bevatten dus een element van „belemmerende werkomstandigheden” en zijn dientengevolge hoger dan de tijden in de kolom „zonder ondergroei”; zij bevatten echter *niet* de tijd voor het opruimen van de ondergroei zelf.

Indien in een bos „met ondergroei” als eis wordt gesteld dat de ondergroei geheel wordt opgeruimd (kaalslagen) dan kan dit gebeuren vóór de velling van de groveden; de betrokken opstand wordt in dat geval voor de berekening van het vellingstarief geclassificeerd als „zonder ondergroei”. Het verwijderen van de ondergroei moet dan afzonderlijk, bijvoorbeeld in uurloon, worden verrekend.



Foto 5/Photo 5



Foto 6/Photo 6



Foto 7/Photo 7



Foto 8/Photo 8

Foto 5, 6, 7 en 8. Voorbeelden van ondergroei.
Photo 5, 6, 7 and 8. Examples of undergrowth.

Foto's J. D. W. Weg

*Bijzondere eisen*a. *Stammen in banen-takhout op rillen (tabel 2)*

Indien geëist wordt dat de opgewerkte stammen in banen komen te liggen en het takhout op rillen (kaalslagen), dan moeten de in de basistabel vermelde tijden worden verhoogd met de tijden opgegeven in tabel 2.

b. *Snoekwaliteit (tabel 3)*

Indien (bij ongeschild hout) geëist wordt, dat de stammen geheel glad worden uitgesnoeid dan moet op het basistarief een toeslag worden gegeven (tabel 3); voor „slecht” snoeien geldt een aftrekpercentage. Voor bepaling van het aantal takstompen zij verwezen naar (3, blz. 313).

c. *Schilkwiteit (tabel 4)*

Indien (bij geschild hout) geëist wordt, dat de stammen „schoon” geschild worden of „slecht” dan moet een toeslag respectievelijk aftrek op het basistarief worden toegekend (tabel 4). Voor definiëring wat „schoon” en wat „slecht” schillen is en hoe dit kan worden gemeten, wordt verwezen naar (3, blz. 314).

Afwijkende opstanden

Om vellingen in — ten aanzien van betakking en werkhoutlengte — afwijkende opstanden van groveden toch volgens het minutentariaf te kunnen belonen zijn de tabellen 5, 6 en 7 opgesteld; deze moeten in combinatie met de basistabellen worden gebruikt.

a. *Betakking (tabellen 5 en 6)*

Bij afwijkende betakking (aantal takken en/of takdikte) moet het vellingstarief met een aftrek- of toeslagpercentage worden verlaagd of verhoogd.

Met behulp van tabel 5 (verband dbh — takdikte) kan worden bepaald of de te vellen bomen dunne, normale of dikke takken (op de werkhoutlengte) hebben, door tellen kan worden vastgesteld of het aantal takken per boom (op de werkhoutlengte) weinig is of normaal of veel. Voor het bepalen van takdikte en takaantal wordt verwezen naar (3, blz. 314).

Vervolgens wordt het aftrek- of toeslagpercentage op het vellingstarief gevonden in tabel 6, zowel voor geschild als voor ongeschild hout.

b. *Werkhoutlengte (tabellen 5 en 7)*

Met tabel 5 (verband dbh — werkhoutlengte) wordt nagegaan of de werkhoutlengte van de te vellen bomen valt in de klasse zeer kort, kort, normaal, lang of zeer lang; daarna wordt het aftrek- of toeslagpercentage opgezocht in tabel 7.

Teneinde een juiste toepassing van de aftrek- en toeslagtabellen mogelijk te maken, moet worden vastgesteld in welke takdikte- en takaantalklasse, respectievelijk lengte werkhoutklasse de opstand valt. Dit kan gebeuren door, gelijktijdig met het klemmen of vorken van de bomen ten behoeve van de vaststelling van het tarief, een systematische steekproef te nemen van ± 15 bomen uit de geschatte gemiddelde dbh klasse van de te vellen bomen; bij voorbeeld door telkens n te vellen bomen af te tellen en de eerstvolgende boom in de gemiddelde dbh klasse te vellen en op te meten. Als voor n wordt genomen:

totaal aantal te vellen bomen — 3, dan zal men tennaastebij, op een steek-
15

proefgrootte van 15 uitkomen (hierbij is er van uitgegaan dat ongeveer $\frac{1}{3}$ van het aantal bomen in de gemiddelde dbh klasse valt). Van deze 15 bomen kan de gemiddelde takdikte, het gemiddelde aantal takken en de gemiddelde werkhoutlengte worden bepaald.

Als de steekproef om welke reden dan ook achteraf moet worden genomen, dus na het klemmen of vorken, dan is het het beste om de opstand enige keren in loodrecht op elkaar staande richtingen door te lopen (bij voorbeeld eenmaal N-Z en eenmaal O-W) en voor de voet weg iedere te vellen boom in de gemiddelde dbh klasse te vellen en op te meten, net zo lang tot men er 15 bij elkaar heeft.

Voor voorbeelden van tariefberekening wordt verwezen naar de literatuurlijst (2, 3).

Literatuur

1. Bol, M. Vellingswerk met motorzagen in vergelijking met handzagen. (*Power saw compared with handsaw in felling*). Ned. Bosb. Tijdschr. 34 (12) 1962 (420—427); Korte Meded. Bosbouwproefstation (55) 1963.
2. Bol, M. Minutentabellen 1962 voor het vellingswerk van douglas. (*Time tables for felling, lopping and barking of douglas fir*). Ned. Bosb. Tijdschr. 34 (5) 1962 (167—174); Korte Meded. Bosbouwproefstation (50) 1962.
3. Gerritsen, A. G., en M. Bol. Minutentabellen 1960 voor het vellingswerk van groveden en Japanse lariks. (*Time tables for felling, lopping and barking of Scotch pine and Japanese larch in the Netherlands*). Ned. Bosb. Tijdschr. 32 (9) 1960 (306—327).
4. Loon, J. H. van, en M. Bol. Vergelijkend arbeidsfysiologisch onderzoek bij vellingswerk. (*Physiological studies on tree felling*). Ned. Bosb. Tijdschr. 34 (11) 1962 (405—411); Korte Meded. Bosbouwproefstation (51) 1962.

Tabel 1. Minutentabel veldingswerk groveden met motorzaag.

Table 1. Table of standard times for felling, trimming and barking of *Pinus silvestris* L. with power saw.

dbh m.s. dbh o.b.	Dunning Thinning						Kaalslag Clear felling	
	v + sn			v + sn + s			v + sn	v + sn + s
	z o	o	m o	z o	o	m o	z o	z o
cm	Tijd in man-minuten per boom Time in man-minutes per tree							
10	5,9	6,0	6,1	10,9	11,0	11,1		
12	6,9	7,0	7,2	12,7	12,8	13,0		
15	8,6	8,9	9,2	15,8	16,2	16,5	8,2	15,4
19	11,4	12,0	12,6	21,0	21,6	22,3	10,7	20,4
23	14,6	15,6	16,5	27,3	28,2	29,2	13,6	26,4
27	17,8	19,0	20,2	34,2	35,4	36,6	16,7	33,0
31	20,9	22,4	23,8	41,6	43,1	44,5	19,4	40,1
35	24,1	25,8	27,4	49,8	51,5	53,1	22,3	48,1
39	27,1	29,0	30,8	58,6	60,4	62,2	25,1	56,6
43							27,8	

v + sn = vellen + snoeien (felling + trimming)
v + sn + s = vellen + snoeien + schillen (felling + trimming + barking)
z o = zonder ondergroei (stand without undergrowth)
o = overgangstabel (intermediate)
m o = met ondergroei (stand with undergrowth)

Tabel 2. Stammen in banen + takhout op rillen.
 Table 2. Trees and branches in separate parallel rows.

dbh-klasse dbh-class	tijd in man-minuten per boom time in man-minutes per tree
10 cm	0,4
12 cm	0,6
15 cm	1,0
19 cm	1,7
23 cm	2,2
27 cm	2,9
31 cm	3,4
35 cm	2,5*
39 cm	2,8
43 cm	3,2
47 cm	3,5

* Bij de opstelling van tabel 2 is verondersteld, dat stammen vanaf 33 cm op borsthoogte niet worden verplaatst. Wel blijft gelden de tijd voor „takhout op rillen brengen”.

* It is assumed that trees of dbh = 33 cm and larger are not being moved by hand. However, the time for putting the branches in rows remains.

Tabel 3. Aftrek- en toeslag % voor snoeikwaliteit.
 Table 3. Deduction and allowance for trimming quality in %.

gem. dbh-klasse mean dbh-class of the felling	ongeschild hout unbarked trees		
	20—30% takstompen branch stubs	10—20% takstompen branch stubs	0—10% takstompen branch stubs
alle diam. klassen all dbh-classes	—7%	0%	+7%

Tabel 4. Aftrek- en toeslag % voor schilkwiteit.
 Table 4. Deduction and allowance for barking quality in %.

gem. dbh-klasse van de velling mean dbh-class of the felling	geschild hout barked trees			
	40—50% schors 40—50% bark	30—40% schors 30—40% bark	20—30% schors 20—30% bark	10—20% schors 10—20% bark
15 cm	—15%	—8%	0	+8%
19, 23, 27 cm	—11%	—5%	0	+5%
31, 35 cm	—6%	—4%	0	+4%

Tabel 5. Normale takdikte, normale werkhoutlengte.

Table 5. Normal branch thickness, normal merchantable tree length.

gem. dbh-klasse van de velling mean dbh-class of the felling	„normale” takdikte normal branch thickness	„normale” werkhoutlengte normal merchantable tree length
10 cm	12—15 mm	7,1— 9,0 m
12 cm	13—16 mm	8,2—10,1 m
15 cm	14—18 mm	9,6—11,5 m
19 cm	17—21 mm	11,1—13,0 m
23 cm	20—25 mm	12,3—14,2 m
27 cm	23—30 mm	13,1—15,0 m
31 cm	28—35 mm	13,9—15,8 m
35 cm	32—41 mm	14,4—16,3 m
39 cm	38—48 mm	14,8—16,7 m

Tabel 6. Aftrek- en toeslag % voor aantal en dikte der takken.

Table 6. Deduction and allowance for number and thickness of branches in %.

aantal takken number of branches	ongeschild hout unbarked trees			geschild hout barked trees		
	dunne takken thin branches	normale takken normal branches	dikke takken thick branches	dunne takken thin branches	normale takken normal branches	dikke takken thick branches
weinig (few)		—20%	0%		—10%	0%
normaal (normal)	—13%	0%	+22%	—7%	0%	+11%
veel (many)	0%	+20%		0%	+10%	

Tabel 7. Aftrek- en toeslag % voor lengte werkhout.

Table 7. Deduction and allowance for merchantable tree length in %.

gem. dbh-klasse van de velling mean dbh-class of the felling	geschild hout barked trees				
	— 4 m	— 2 m	0	+ 2 m	+ 4 m
15 cm	— 11%	— 5%	0	+ 5%	+ 11%
19, 23, 27 cm	— 9%	— 4%	0	+ 4%	+ 9%
31, 35 cm	— 7%	— 4%	0	+ 4%	+ 7%