

Project No. 06-01

GROEIVERLOOP Opbrengstprognose

Projectleider: A.C.P.M. van Swaaij

1. Inleiding

De doelstelling van dit onderzoek is om vroegtijdig en zo nauwkeurig mogelijk een prognose te kunnen geven van de totale witsuiker- en melasseproductie in Nederland en van de landelijk en regionaal te verwachten suikerbietenopbrengst en -kwaliteit.

Elk jaar worden de modelberekeningen in relatie met de werkelijk gerealiseerde opbrengsten geëvalueerd. Uit evaluaties van eerdere jaren kwam naar voren dat de prognoses voor Oost- en Zuid-Flevoland en voor de noordelijke lichte gronden meer dan gemiddeld afwaken. Daarop is besloten om een belangrijke parameter in het model, namelijk de temperatuursom die nodig is voor het bereiken van de groeipuntsdatum (datum waarop de biet gemiddeld 4 g suiker bevat), met behulp van proefrooiingen in beide gebieden te controleren.

2. Werkwijze

2.1 SUMO

Per gebied zijn, zoals jaarlijks gebruikelijk is, de rasfactoren en de regressiecoëfficiënten aangepast. Opbrengstprognoses zijn opgesteld op 28 juli, 11 en 25 augustus en op 8 september. Op 12 oktober is een laatste prognose uitgevoerd voor de evaluatie van het model. De gegevens over de gerealiseerde eindopbrengst zijn verkregen van de Nederlandse suikerindustrie en van Koninklijke Nedalco.

2.2 Bepaling temperatuursom voor groeipuntsdatum

Voor de proefrooiingen zijn begin juni 2003, verspreid over Oost- en Zuid-Flevoland en het noordelijk zand- en dalgebied, 20 respectievelijk 30 percelen geselecteerd. De percelen vormden samen een goede afspiegeling van beide gebieden. Om een nauwkeurige bepaling van de groeipuntsdatum te krijgen, is twee keer op elk perceel bemonsterd: in Flevoland vier dagen voor en vier dagen na de op basis van de temperatuursom voorspelde groeipuntsdatum en in het noordelijk zand- en dalgebied zes dagen ervoor en vijf dagen erna. In Flevoland zijn zowel de vroeg gezaaide als de later overgezaaide percelen vertegenwoordigd. Bij het IRS zijn de bieten daags na bemonstering gewassen, geteld en gewogen en op interne kwaliteit onderzocht.

3. Resultaten

3.1 SUMO

De uitzaai van de bieten was uitzonderlijk vroeg. Door nachtvorst liepen percelen in vooral Flevoland en de Noordoostpolder schade op en werd op grote schaal overgezaaid. In SUMO is de zaaidatum voor beide gebieden daarom aangepast, zodat deze respectievelijk acht en drie dagen later werd. Door de vroege zaaidatum en de daarna hoge temperaturen, werd volgens SUMO de groeipuntsdatum al vroeg bereikt, namelijk op 10 juni, liefst twaalf dagen vroeger dan het tienjarig gemiddelde. SUMO voorspelde op basis van deze vroege groeipuntsdatum een opbrengst van 67 ton wortel en 10,8 ton suiker per hectare.

Door het aanhoudend mooie weer, met bijna 10% meer zonnestraling, was de dagelijkse groei hoog vanaf de groeipuntsdatum tot eind juli. Daardoor kwam de eerste officiële prognose hoger uit dan op basis van de groeipuntsdatum al was berekend, namelijk op 68 ton per hectare (tabel 1), ruim boven het tienjarig gemiddelde van 58 ton. De eerste voorspelling van de suikeropbrengst was 11,0 ton per hectare.

De maand augustus was extreem warm, zonnig en droog. Bij de prognose van 11 augustus bleek het gunstige effect van de overvloedige straling sterker te zijn geweest dan het negatieve effect van de droogte en was de voorspelde opbrengst toegenomen. Toen echter in de twee weken daarna neerslag uitbleef, ging het gewas er steeds meer onder lijden, vooral op de lichtere gronden. In SUMO bleef de correctie voor droogte beperkt, aangezien hiervoor een grenswaarde is ingesteld. Besloten werd deze aan te passen, zodat gemiddeld over alle gebieden de eindopbrengst 3% lager uitkwam. Het weer in de maanden september en oktober was zeer gunstig voor het verdere verloop van de suikerproductie. Het door de zonnige en droge augustusmaand opgelopen suikergehalte bleef hoog, omdat de neerslag op de meeste plaatsen niet in te grote hoeveelheden tegelijk viel, de temperatuur overdag hoog en 's nachts iets lager dan normaal was en de zon zich veel liet zien. Op 12 oktober was de prognose door SUMO met 1 ton wortel en 0,3 ton suiker per hectare toegenomen.

De werkelijke suikeropbrengst (totaal en per hectare) lag uiteindelijk tussen de prognoses van 11 en 25 augustus in. De werkelijke wortelopbrengst lag echter

beduidend lager dan de prognose op die data (respectievelijk 10 en 5%). Dit is veroorzaakt door de hoge suikergehalten in verband met de droogte van de maand augustus en de gunstige weersomstandigheden in het najaar. SUMO heeft dit effect op de wortelopbrengst onvoldoende ingeschat.

Bij de eindprognose van 12 oktober (de onzekerheid van de factor weer is nu nog maar gering) was het verschil tussen voorspelde en werkelijke wortelopbrengst 7%, terwijl het bij de suikeropbrengst 2% scheelde.

De hoogste afwijkingen van SUMO waren dit jaar vooral te vinden in de suikeropbrengstprognoses van Noord- en Zuid-Holland en de Noordoostpolder (beide +7%), Noordelijke klei (+4%) en Oost-Brabant (-7%). De afwijking bij Flevoland is in tegenstelling tot voorgaande jaren relatief gering. Mogelijke oorzaken hiervoor zijn de uitstekende bodemstructuur in 2003 ten opzichte van voorgaande jaren en de relatief geringe cercosporadruk. Ook het feit dat de grond hier minder gevoelig is voor droogte zal hierin meegespeeld hebben.

Na acht jaar opbrengstprognoses met SUMO is de gemiddelde afwijking voor wortel- respectievelijk suikeropbrengst 2,6 en 0,4 ton per hectare. Voor de zeven jaar daarvoor met periodieke bemonsteringen was dat 3,8 en 0,4 ton per hectare.

De prognose van zowel K+Na als α -aminostikstof liep gedurende het seizoen langzaam op. In het kwaliteitsmodel van SUMO resulteert weinig neerslag in een stijging van beide gehalten, een hoge temperatuur in een stijging van alleen het α -aminostikstofgehalte. Uiteindelijk bleek het K+Na-gehalte te laag en het α -aminostikstofgehalte te hoog ingeschat. Dit is mogelijk te verklaren doordat in het oorspronkelijke model extreme jaren als 2003 niet voorkomen.

De prognose van de melasseopbrengst begon met 246 kton. Door stijging van de voorspelde gehalten K+Na en α -aminostikstof steeg de melasseprognose. Door de daling van de verwachte hoeveelheid bieten daalde de prognose tussen 11 en 25 augustus. De laatste prognose van 12 oktober kwam uit op 249 kton, wat minder dan 1% afweek van de werkelijke melasseproductie.

3.2 Bepaling temperatuursom voor groeipuntsdatum

Per perceel is een berekening gemaakt van de hoeveelheid suiker per biet op beide oogsttijdstippen. Deze is uitgezet tegen de temperatuursom (som van de gemiddelde dagtemperatuur minus 3°C) van zaaien tot bemonsteren (figuur 1). Op enkele uitzonderingen na lag

het suikergewicht per biet bij de eerste bemonstering lager en bij de tweede bemonstering hoger dan 4 g per biet. Beide oogsttijdstippen waren dus goed gekozen om de benodigde temperatuursom voor de groeipuntsdatum per perceel te kunnen schatten. Met behulp van exponentiële regressie is het groeipunt van het gehele gebied bepaald. Van de individuele percelen is de groeipuntsdatum geschat uit de beide meetpunten en de vorm van de gemiddelde curve van het gebied.

De benodigde temperatuursom voor het bereiken van de groeipuntsdatum lag in Flevoland op 700 met een betrouwbaarheidsinterval (5%) van $\pm 78^{\circ}\text{C.dag}$. Dit is 23°C.dag hoger dan de gebruikte temperatuursom in SUMO. Het verschil is echter door de hoge variatie in de percelen niet significant. Een dergelijk verschil zou betekenen dat de werkelijke groeipuntsdatum in dit gebied circa 1,5 dag later is dan met SUMO wordt berekend. In de prognose scheelt dat circa 1 ton wortelopbrengst.

De gemiddelde temperatuursom voor het bereiken van de groeipuntsdatum komt voor het noordelijk zand- en dalgebied uit op $760^{\circ}\text{C.dag} \pm 28^{\circ}\text{C.dag}$. Deze temperatuursom is significant hoger dan die in SUMO (722°C.dag). Het verschil van bijna 40°C.dag heeft als gevolg dat de werkelijke groeipuntsdatum in dit gebied waarschijnlijk circa drie dagen later is dan met SUMO wordt berekend. In de prognose scheelt dat circa 1,5 ton wortelopbrengst.

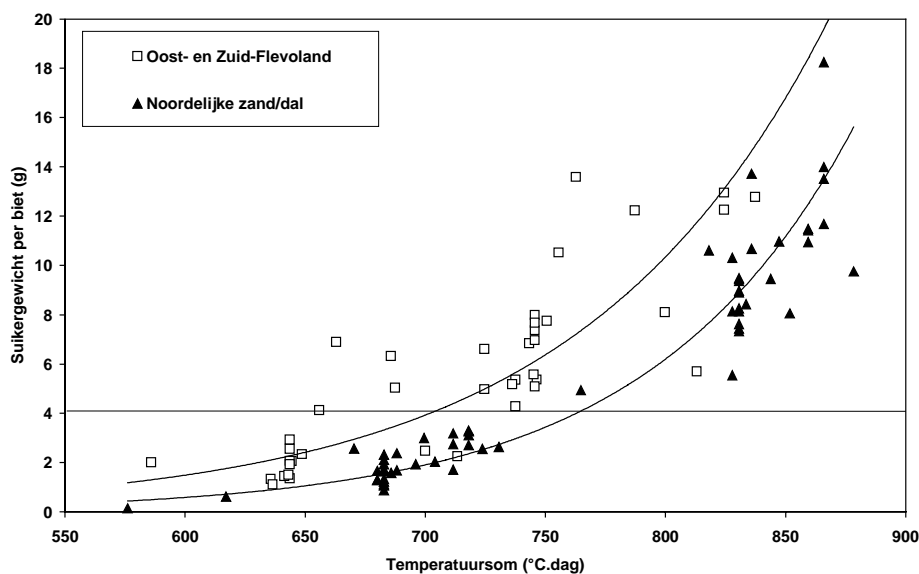
De berekende temperatuursommen voor het bereiken van de groeipuntsdatum zijn in beide gebieden in 2003 hoger dan de gebruikte temperatuursommen in SUMO. In Oost- en Zuid-Flevoland is dit verschil niet significant. In het noordelijk zand- en dalgebied is dit verschil wel significant en scheelt het in eindopbrengst ongeveer 1,5 ton per hectare. Ook in het eerdere groeiverlooponderzoek bleek de benodigde temperatuursom op de noordelijke lichte gronden sterker van jaar tot jaar te variëren dan op de kleigronden. Een verklaring voor de afwijkende uitkomst van dit jaar zou kunnen liggen in de hoge dagtemperatuur in het voorjaar en de relatief geringe hoeveelheid neerslag. Mogelijk dat ook het optreden van aphanomyces, die in de tijd van het groeionderzoek minder ernstig was, een verklaring kan zijn. Voor 2003 is de benodigde temperatuursom van het noordelijk zand- en dalgebied in SUMO aangepast. De uitkomsten geven een beeld van de situatie in 2003. Hierin kunnen echter jaareffecten een belangrijke rol spelen. Daarom zal het onderzoek nog worden voortgezet.

Tabel 1. Opbrengstprognoses en de werkelijke eindopbrengsten (2003).

datum	wortelopbrengst	suikeropbrengst	totaal witsuiker Nederland
	(t/ha)	(t/ha)	(kton)
28 juli	68	11,0	1.085
11 augustus	69	11,2	1.104
25 augustus	66	10,7	1.054
8 september	66	10,7	1.059
12 oktober	67	11,0	1.122
eindopbrengst	63	10,8	1.074

Tabel 2. Verloop kwaliteits- en melassevoorspelling en werkelijke gehalten en melasseproductie (2003).

datum	K+Na	α -amino N	melasseopbrengst totaal Nederland (kton)
	(mmol/kg biet)		
28 juli	42,1	16,0	246
11 augustus	42,7	16,8	253
25 augustus	43,3	17,4	247
8 september	43,1	17,3	246
12 oktober	43,1	17,3	249
campagne	45,7	15,3	247



Figuur 1. Gemiddeld suikergewicht per biet uitgezet tegen de temperatuursom (som van de gemiddelde dagtemperatuur - 3°C) in bietenmonsters afkomstig uit Oost- en Zuid-Flevoland en het noordelijk zand- en dalgebied. De berekende temperatuursom is 700 ± 78 respectievelijk 760 ± 28 °C.dag (2003).