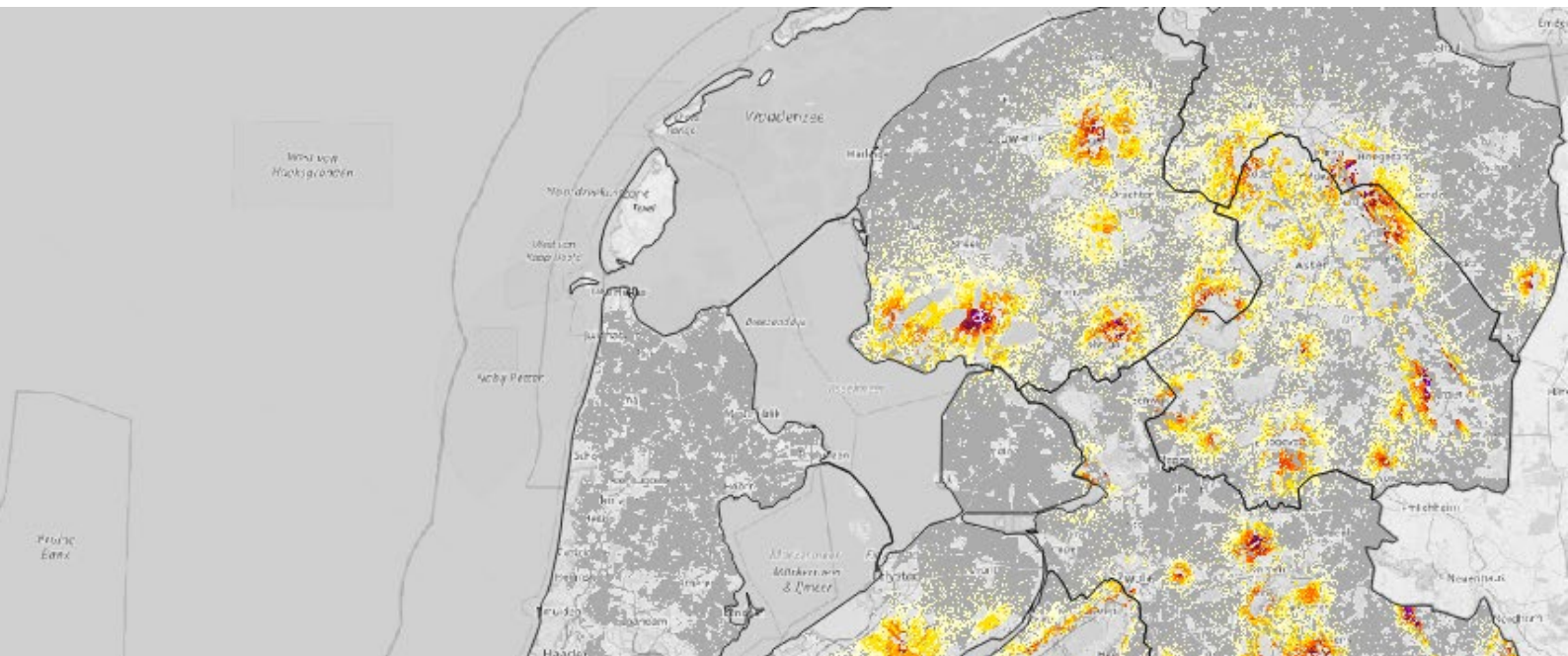
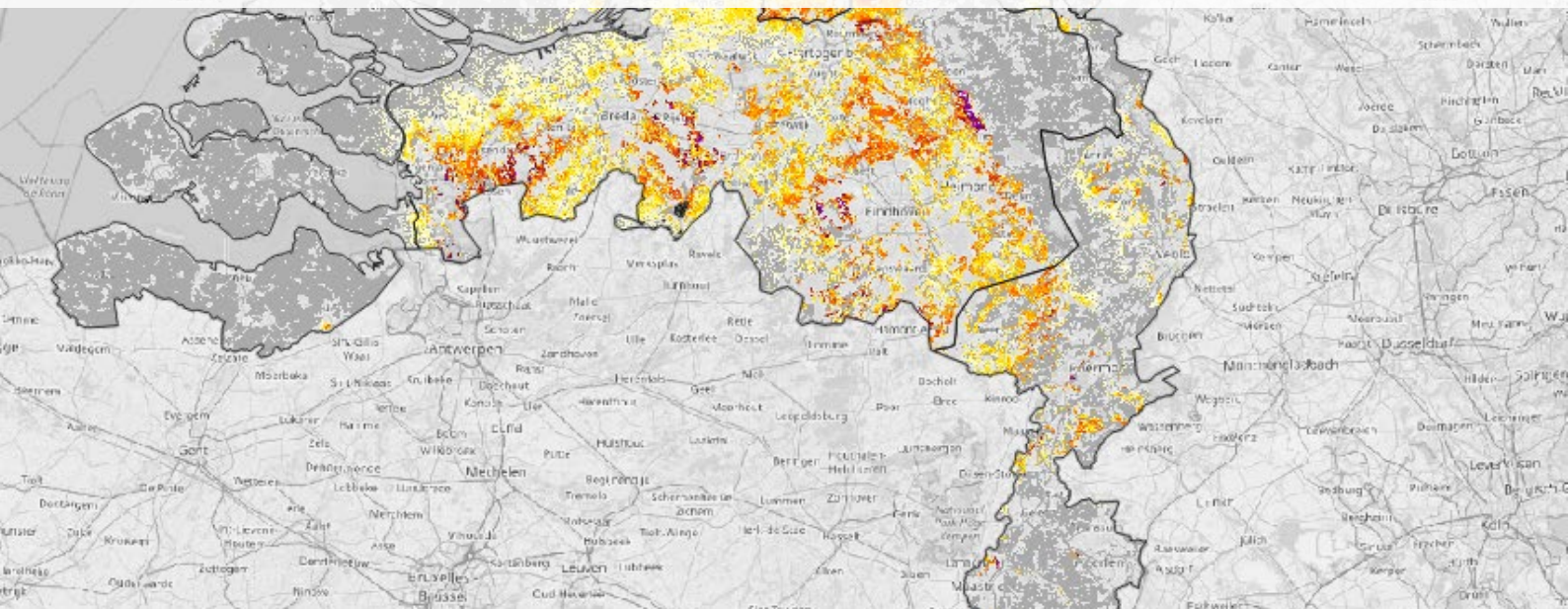


YSQUARE

PRODUCTIE SDW-26



Kanttekeningen bij de opbrengstpercentages voor vochttekort in de TCGB-tabel



0 Inleiding

De ACSG past bij onderzoeken naar de landbouwkundige schade van grondwaterwinningen door waterbedrijven de TCGB-tabel toe. Deze geeft voor een groot aantal verschillende profieltypen (combinaties van 5 bovengronden (wortelzone) en 11 ondergronden) voor jaren met verschillende droogtegraad maar ook de gemiddelde de opbrengstdepressies door vochttekort. Dit voor verschillende combinaties van Gemiddelde Voorjaargrondwaterstand (GVG) en Gemiddeld Laagste grondwaterstand (GLG). De opbrengstdepressies zijn berekend voor gras maar worden ook toegepast voor andere gewassen. Voor meer informatie zie Bouwmans, 1990¹.

Bij de opstelling van de TCGB-tabel wordt uitgegaan van een relatie tussen de potentiële drogestof (ds)-productie van grasland, Q_p , en de verandering van de ds-productie per verandering van de verdamping zoals die door Van Boheemen (1981) is afgeleid (Figuur 3.4 in Bouwmans, 1990).

Dat betekent dat de opbrengstdepressies in de TCGB-tabel afhankelijk zijn van de potentiële ds-productie. In 1998 is de Q_p verhoogd van 13.500 kg ds/ha naar 15.882 kg ds/ha zonder dat dit heeft geleid tot hogere opbrengstdepressies in de TCGB-tabel. Deze verhoging is uit te drukken in een omrekeningsfactor die in 1980 op 1,000 is gesteld. In deze notitie wordt op 2 manieren bepaald welke waarde de omrekeningsfactor vanaf 1998 door de ACSG en haar voorgangers conform hun eigen methode gehanteerd had moeten worden

1 De omrekeningsfactor in de ACSG-methode

In de ACSG-werkwijze zijn de opbrengstdepressiepercentages in de TCGB-tabel afhankelijk van de Q_p . Hoe hoger de Q_p hoe hoger de opbrengstdepressies bij dezelfde waarden van GVG en GLG. De TCGB-tabel zoals gepubliceerd in Bouwmans (1990) en vanaf 1980 toegepast geldt voor een Q_p van 13.500 kg ds per ha. In de jaren vóór 1980 ging de ACSG uit van lagere Q_p 's. Zie onderstaande uitsnede.

¹ Bouwmans, J.M.M, 1990. Achtergrond en toepassing van de TCGB-tabel. Nota secretariaat TCGB.

Tabel 3.3

Gemiddeld bruto potentieel (Q_p) en het netto praktisch potentieel produktie-niveau (Q_{pp}) van grasland voor verschillende perioden zoals toegepast door de TCGB en de omrekeningsfactor waarmee het opbrengstpercentage voor jaren voor 1980 uit de waarden van de TCGB-tabel kan worden berekend.

Periode	Q_p (bruto) (kg ds/ha)	Q_{pp} (netto) (kg ds/ha)	Omrekeningsfactor voor schadeberekening
voor 1957	11.000	7.700	0,778
1958 t/m 1962	11.500	8.050	0,826
1963 t/m 1967	12.000	8.400	0,870
1968 t/m 1972	12.500	8.750	0,910
1973 t/m 1979	13.000	9.100	0,954
vanaf 1980	13.500	9.450	1,000

Bij lagere Q_p 's dan 13.500 kg ds/ha horen dus lagere opbrengstdepressies, uit te drukken in een factor: de omrekeningsfactor (in latere adviezen ook wel de 'potentiële opbrengstfactor' genoemd) in de laatste kolom van Tabel 3.3.

Voorbeeld

Bij een bepaalde ACSG-eenheid (bijvoorbeeld dikte van de wortelzone 20 cm, pF-curve van de wortelzone type A, ondergrond type 2) en bij een combinatie van GVG is 80 cm en een GLG van 170 cm is de gemiddelde opbrengstdepressie door vochttekort volgens de TCBG-tabel 28%. In de periode 1968 t/m 1972 was de Q_p 12.500 kg ds/ha waardoor op de berekening een omrekeningsfactor van 0,910 werd toegepast. Als we voor die jaren de TCGB-tabel toepassen is voor de hiervoor beschreven situatie het opbrengstpercentage dus 0,910 maal 28% is, afgerond, 25%.

Gelet op het tabelopschrift van Tabel 3.3 moeten dus **alle** opbrengstdepressiepercentages van de TCGB-tabel voor opbrengstderivingsberekeningen die betrekking hebben op de genoemde periode met deze factor 0,910 worden vermenigvuldigd. Voor andere periodes vóór 1980 gelden andere factoren.

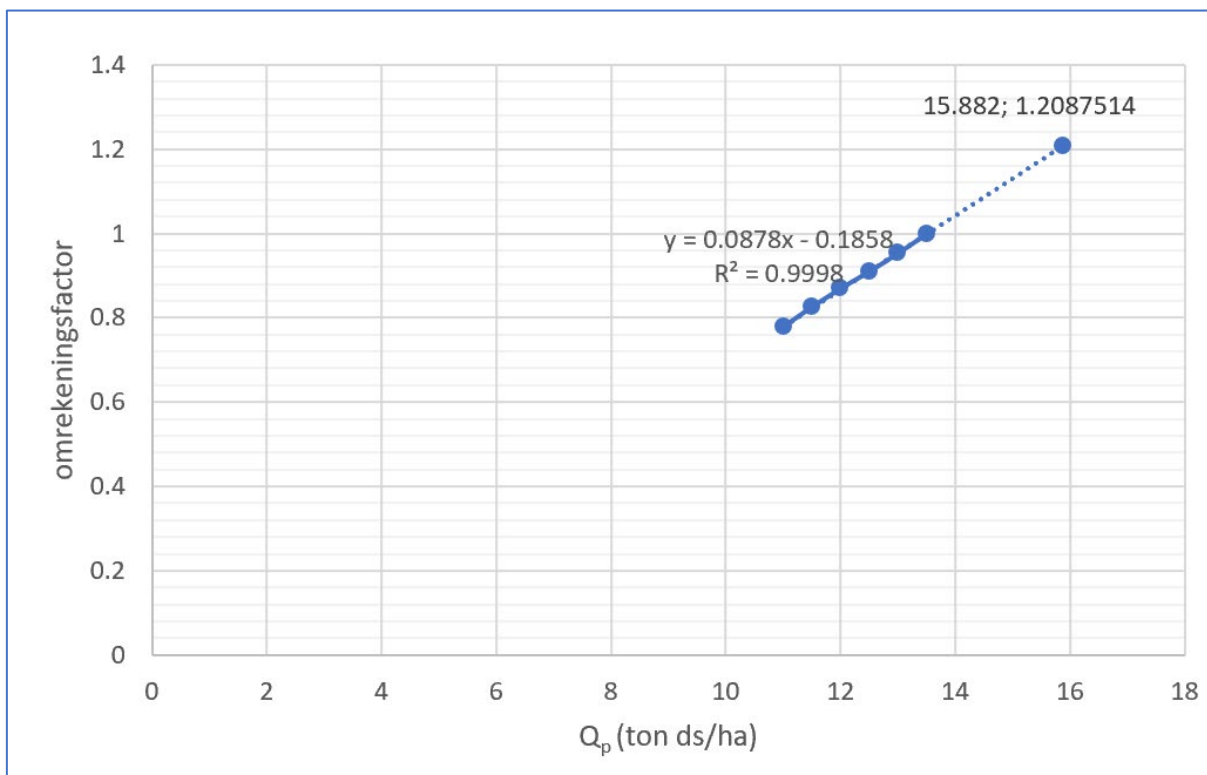
Mutatis mutandis dient de omrekeningsfactor te worden aangepast wanneer wordt vastgesteld dat de Q_p **hoger** is dan 13.500 kg ds/ha.

Vanaf 1998 wordt door de ACSG uitgegaan van bruto praktisch potentiële opbrengst van grasland van 13.500 kg ds/ha. In een schrijven van de CDG (2011)² wordt dit nader toegelicht. De bijbehorende Q_p is $13.500/0,85$ is 15.882 kg ds/ha.

Volgens de TCGB-methodiek hoort daar een omrekeningsfactor voor opbrengstdepressies door vochttekort bij die hoger is dan 1. Hierna worden twee methodes besproken waarop de omrekeningsfactor kan worden berekend indien een Q_p van 15.882 kg ds/ha wordt aangenomen.

2 Methode 1: extrapolatie van de omrekeningsfactor

De meest eenvoudige maar minder exacte methode waarop de omrekeningsfactor kan worden bepaald, is door de Q_p 's uit tabel 3.3 uit te zetten tegen de omrekeningsfactor uit tabel 3.3 en door de punten een lineaire relatie te berekenen met behulp van één van de opties bij grafieken in Excel. Zie onderstaande figuur.



² CDG, 2011. Normbedragen 2011. Via deze link in te zien: [Berekening vergoedingsnorm grasland en voedergewassen vanaf 1998](#)

Een R²-waarde van 0,9998 wil zeggen dat de lineaire lijn niet exact door de punten loopt maar wel zeer dicht benadert.

Met deze lijn kan voor elke willekeurige Q_p de omrekeningsfactor worden berekend. Bij een Q_p van 15,882 ton ds/ha hoort een omrekeningsfactor van op 2 decimalen afgerond 1,21.

Anders gezegd: **vanaf 1998 zijn de opbrengstdepressies door vochttekort volgens de TCGB-tabel met 21% onderschat.**

3 Methode 2: Terugrekenen van de minderopbrengstrelatie, extrapolatie en terugrekenen

Met de gegevens uit tabel 3.3 en gegeven de minderopbrengst van 30,1 kg ds/mm verdampingsreductie bij een Q_p van 13.500 kg ds/ha (Bouwman (1990); blz 13 laatste alinea; zie onderstaande uitsnede) zijn de minderopbrengsten bij de in tabel 3.3 gegeven Q_p's terug te rekenen.

Bij een potentieel produktieniveau van 13.500 kg.ds/ha bedraagt de meeropbrengst 30.1 kg.ds/ha.mm. In een jaar met een hoge potentiële verdamping is ook de potentiële produktie en de meeropbrengst in kg.ds per mm water hoger.

Deze methode is te kenschetsen als re-engineering. Deze methode is superieur aan methode 1 omdat hij teruggrijpt op de onderliggende berekeningen waaruit de omrekeningsfactor is afgeleid.

In tegenstelling tot Bouwman (1990) is bewust gekozen voor de term minderopbrengst en niet voor meeropbrengst omdat het gaat om opbrengstverminderingen als gevolg van een verdampingsreductie.

De werkwijze is als volgt (voorbeeld voor Q_p is 11.000 kg ds/ha en 50 mm verdampingsreductie):

$$0,778 = \frac{1 - (11.000 - (50 \times x)) / 11.000}{1 - (13.500 - (50 \times 30,1)) / 13.500}$$

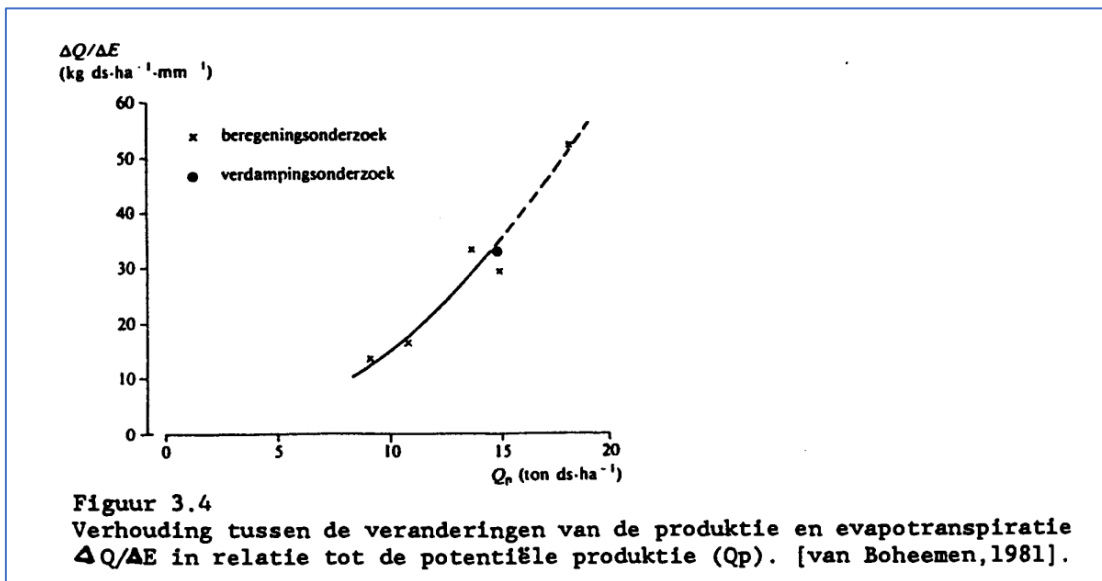
Bij een Q_p van 13.500 kg ds/ha hoort volgens Bouwman (1990) een minderopbrengst van 30,1 kg ds/mm verdampingsreductie.

Ingevuld in de vergelijking levert dat x = 19,081 kg ds/mm.

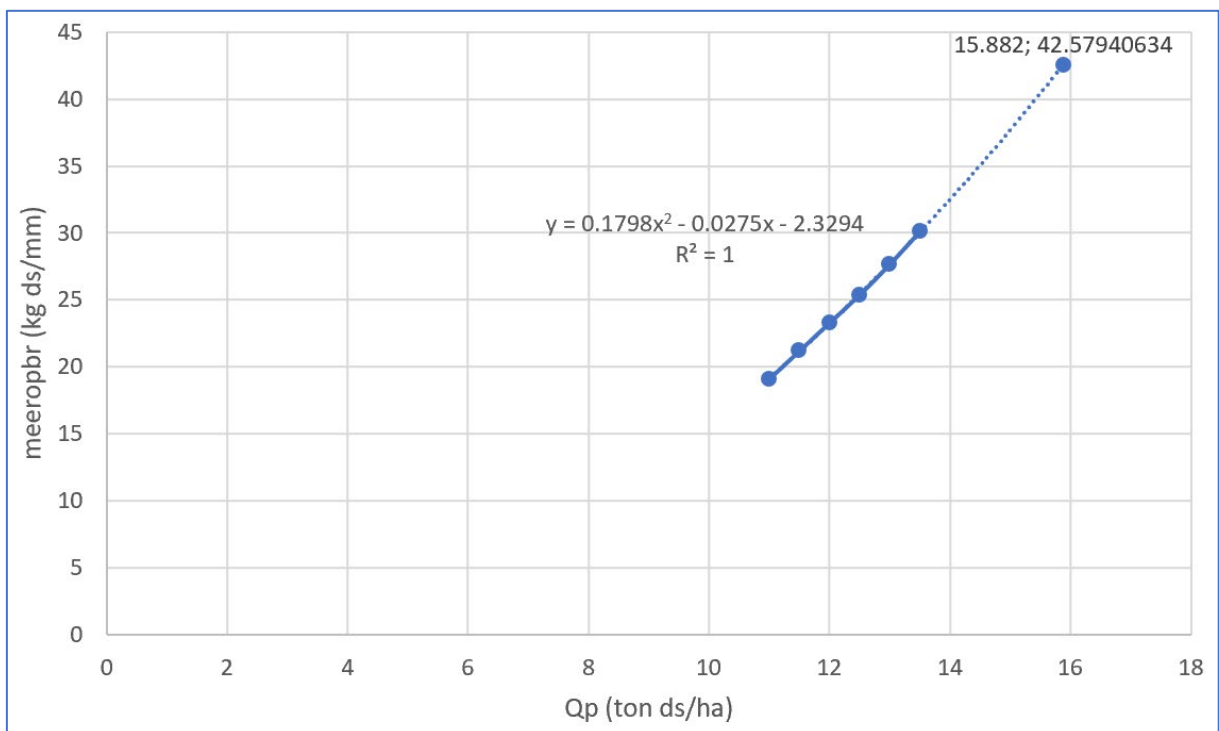
Bij andere waarden dan 50 mm verdampingsreductie wordt dezelfde factor gevonden.

Dezelfde procedure levert voor de andere factoren uit Tabel 3.3. andere minderopbrengsten.

De Q_p 's met bijbehorende minderopbrengsten zijn in Excel gezet en hier is een kwadratisch verband 'doorheen gerekend'. Nadrukkelijk geen lineair verband omdat de Van Boheemen-relatie ook niet lineair is. Zie Figuur 3.4 op blz. 14 van rapport Bouwmans (1990), die hieronder als uitsnede is weergegeven.



Het excel-resultaat staat in onderstaande figuur weergegeven.



Merk op dat de R^2 -waarde 1 is, hetgeen betekent dat de kwadratische relatie perfect past bij de, uit de omrekeningfactoren van Tabel 3.3 teruggerekende, meeropbrengsten. Dus is extrapolatie toegestaan.

Met deze kwadratische relatie is de minderopbrengst bepaald bij $Q_p = 15.882$ kg ds/ha (15,882 ton ds/ha) berekend, zijnde afgerond 42,579 kg ds/mm verdampingsreductie. Zie bovenstaande figuur.

Ingevuld in onderstaande vergelijking levert dat een factor (op 2 decimalen afgerond) **1,20**.

$$\text{omrekeningsfactor} = \frac{1 - (15.882 - (50 \times 44,127)) / 15.882}{1 - (13.500 - (50 \times 30,1)) / 13.500}$$

Ook hierbij geldt dat bij andere waarden van de verdampingsreductie dan 50 mm de uitkomst hetzelfde is.

4 Conclusie

In de ACSG-methodiek zijn de opbrengstdepressies door vochttekort in de TCBG-tabel afhankelijk van de potentiële produktie van grasland. In 1998 is deze verhoogd van 13.500 kg ds/ha naar 15.882 kg ds/ha maar de omrekeningsfactor is daarbij niet aangepast.

De noodzakelijke geachte aanpassing is op 2 manieren berekend:

- extrapolatie van de omrekeningsfactor. Met als resultaat een omrekeningsfactor van **1,21**.
- terugrekenen van de minderopbrengsten per mm verdampingsreductie uit combinaties van Q_p tot 1998 en omrekeningsfactor en extrapolatie naar de Q_p vanaf 1998. Met als resultaat een omrekeningsfactor van **1,20**.

Gelet op het feit dat:

- de omrekeningsfactor op 2 manieren berekend vrijwel gelijk is;
- methode 2 superieur is aan methode 1;

kunnen we hieruit één factor afleiden van op 1 decimaal afgerond: **1,2**.