

Bijlage 1. Formules beoordeling lengtegroei en rekenvoorbeelden

Er zijn verschillende formules (Lengte-SDS, Target Height (in cm en SDS) om de lengte van een kind te beoordelen. Onderstaand worden deze kort toegelicht en weergegeven. Daarnaast is er een rekenvoorbeeld toegevoegd voor zowel een te kleine lengte als een te grote lengte.

1. Lengte-SDS in cm:

De lengte van een kind kan op elke leeftijd worden omgezet in een SDS met behulp van onderstaande formule. De gemiddelde lengte en SD zijn leeftijd- en geslachtsafhankelijk. De gemiddelde lengte en SD die nodig zijn voor het berekenen van de lengte-SDS staan weergegeven in tabel 3 in deze bijlage.

(Lengte van het kind (cm) - gemiddelde lengte voor leeftijd en geslacht (cm))

SD voor leeftijd en geslacht

2. Target Height

Target Height in cm

Op basis van de lengte van de ouders kan de JGZ-professional de Target Height van een kind berekenen. Dit is de lengte die het kind waarschijnlijk zal bereiken. Hierbij wordt de lengte van het kind niet meegenomen.

Tabel 1: Formules Target Height in cm

	Nederlands	Nederlandse kinderen van Marokkaans afkomst	Nederlandse kinderen van Turkse afkomst	Nederlandse kinderen van Hindoestaanse afkomst
Jongens	$44,5 + 0,376 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,411 \times \text{lengte moeder (cm)}$	$22,4 + 0,439 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,508 \times \text{lengte moeder (cm)}$	$29,6 + 0,441 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,465 \times \text{lengte moeder (cm)}$	$43,6 + 0,366 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,431 \times \text{lengte moeder (cm)}$
Meisjes	$47,1 + 0,334 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,364 \times \text{lengte moeder (cm)}$	$32,1 + 0,370 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,429 \times \text{lengte moeder (cm)}$	$32,8 + 0,389 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,410 \times \text{lengte moeder (cm)}$	$49,4 + 0,308 \times \text{lengte vader (cm)} + 0,364 \times \text{lengte moeder (cm)}$

Indien lengte van de vader niet bekend is, kan de volgende formule gebruikt worden voor kinderen van Nederlandse afkomst:

- Jongens: $99,9 + 0,492 \times \text{lengte van moeder (cm)}$
- Meisjes: $96,3 + 0,436 \times \text{lengte van moeder (cm)}$

Target Height in SDS

Voor opsporing van aandoeningen wordt ook wel de Target Height Standaard Deviatie Score (TH-SDS) gebruikt. De TH-SDS wordt als volgt berekend:

Tabel 2: Formules Target Height in SDS

	Nederlands	Nederlandse kinderen van Marokkaans afkomst	Nederlandse kinderen van Turkse afkomst	Nederlandse kinderen van Hindoestaanse afkomst
Jongens	(TH jongen (cm) – 183,8 cm) / 7,1 cm	(TH jongen (cm) – 177,2 cm) / 7,7 cm	(TH jongen (cm) – 176,8 cm) / 6,8 cm	(TH jongen (cm) – 174,3 cm) / 7,0 cm
Meisjes	(TH meisje (cm) – 170,7 cm) / 6,3 cm	(TH meisje (cm) – 162,8 cm) / 6,5 cm	(TH meisje (cm) – 162,6 cm) / 6,0 cm	(TH meisje (cm) – 159,6 cm) / 5,9 cm

95% Target Height Range

Niet ieder kind bereikt precies de Target Height. De meeste kinderen zitten er iets boven of onder. De meeste (gezonde) kinderen (95%) zitten, als ze zijn uitgegroeid, in een gebied van 1,6 SDS rondom de streeflengte. Dit gebied rondom de streeflengte wordt Target Height Range gebied genoemd en is als volgt te berekenen:

Nederlands en Nederlandse kinderen van Turkse afkomst:

- 95% Target Height range voor jongens: [TH – 11 cm, TH + 11 cm]
- 95% Target Height range voor meisjes: [TH – 10 cm, TH + 10 cm]

Nederlandse kinderen van Marokkaanse afkomst:

- 95% Target Height range voor jongens: [TH – 12 cm, TH + 12 cm]
- 95% Target Height range voor meisjes: [TH – 10 cm, TH + 10 cm]

Nederlandse kinderen van Hindoestaanse afkomst:

- 95% Target Height range voor jongens: [TH - 11 cm, TH + 11 cm]
- 95% Target Height range voor meisjes: [TH - 9 cm, TH + 9 cm]

Gemiddelde lengte en SD van Nederlandse kinderen en van Nederlandse kinderen met Marokkaanse, Turkse en Hindoestaanse afkomst

Tabel 3: Gemiddelden en standaarddeviaties (SD) van de lengte van Nederlandse, Turkse en Marokkaanse kinderen (Schönbeck et al., 2013; Schönbeck et al., 2015; de Wilde et al., 2014)

Leeftijd (jaren)	Nederlandse meisjes	Nederlandse jongens	Nederlandse meisjes van Marokkaanse afkomst	Nederlandse jongens van Marokkaanse afkomst	Nederlandse meisjes van Turkse afkomst	Nederlandse jongens van Turkse afkomst	Nederlandse meisjes van Hindoestaanse afkomst	Nederlandse jongens van Hindoestaanse afkomst
	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)
1.0	75,0 cm (2,8 cm)	76,7 cm (2,7 cm)	75,0 cm (2,6 cm)	76,1 cm (2,8 cm)	75,6 cm (2,5 cm)	77,3 cm (2,7 cm)	73,5 cm (2,7 cm)	74,6 cm (2,5 cm)
2.0	87,1 cm (3,3 cm)	88,4 cm (3,2 cm)	86,5 cm (3,1 cm)	87,7 cm (3,3 cm)	87,8 cm (3,0 cm)	88,6 cm (3,1 cm)	85,8 cm (3,2 cm)	86,5 cm (3,1 cm)
3.0	97,0 cm (3,8 cm)	97,8 cm (3,7 cm)	96,0 cm (3,6 cm)	96,8 cm (3,7 cm)	96,3 cm (3,4 cm)	97,4 cm (3,5 cm)	95,0 cm (3,7 cm)	95,8 cm (3,6 cm)
4.0	104,9 cm (4,2 cm)	105,5 cm (4,2 cm)	103,5 cm (3,9 cm)	104,5 cm (4,0 cm)	104,0 cm (3,9 cm)	105,6 cm (3,9 cm)	102,8 cm (4,1 cm)	103,9 cm (4,1 cm)
5.0	112,1 cm (4,7 cm)	113,2 cm (4,6 cm)	110,2 cm (4,2 cm)	111,4 cm (4,4 cm)	110,9 cm (4,3 cm)	112,6 cm (4,4 cm)	110,1 cm (4,6 cm)	110,7 cm (4,7 cm)
6.0	118,8 cm (5,1 cm)	119,9 cm (5,1 cm)	116,8 cm (4,5 cm)	117,7 cm (4,8 cm)	117,0 cm (4,6 cm)	118,3 cm (4,8 cm)	116,7 cm (5,0 cm)	116,9 cm (5,1 cm)

Leeftijd (jaren)	Nederlandse meisjes	Nederlandse jongens	Nederlandse meisjes van Marokkaanse afkomst	Nederlandse jongens van Marokkaanse afkomst	Nederlandse meisjes van Turkse afkomst	Nederlandse jongens van Turkse afkomst	Nederlandse meisjes van Hindoestaanse afkomst	Nederlandse jongens van Hindoestaanse afkomst
	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)
7.0	125,3 cm (5,4 cm)	126,2 cm (5,4 cm)	123,0 cm (4,9 cm)	123,9 cm (5,2 cm)	122,8 cm (5,0 cm)	123,7 cm (5,2 cm)	122,9 cm (5,4 cm)	123,1 cm (5,6 cm)
8.0	131,3 cm (5,8 cm)	132,5 cm (5,8 cm)	128,4 cm (5,5 cm)	129,4 cm (5,7 cm)	128,1 cm (5,4 cm)	129,5 cm (5,8 cm)	129,1 cm (5,7 cm)	129,4 cm (6,0 cm)
9.0	137,3 cm (6,1 cm)	138,5 cm (6,2 cm)	134,1 cm (6,1 cm)	134,6 cm (6,1 cm)	133,9 cm (5,8 cm)	135,3 cm (6,3 cm)	135,5 cm (5,9 cm)	135,2 cm (6,4 cm)
10.0	143,5 cm (6,5 cm)	143,7 cm (6,6 cm)	140,2 cm (6,9 cm)	140,1 cm (6,6 cm)	140,5 cm (6,2 cm)	140,6 cm (6,8 cm)	141,7 cm (6,1 cm)	140,8 cm (6,7 cm)
11.0	149,7 cm (6,7 cm)	148,9 cm (7,0 cm)	147,0 cm (7,4 cm)	145,4 cm (7,2 cm)	147,5 cm (6,4 cm)	145,9 cm (7,2 cm)	147,5 cm (6,1 cm)	146,8 cm (7,0 cm)
12.0	155,7 cm (6,9 cm)	155,2 cm (7,6 cm)	152,9 cm (7,3 cm)	150,5 cm (7,7 cm)	153,2 cm (6,4 cm)	151,9 cm (7,5 cm)	152,4 cm (6,2 cm)	153,1 cm (7,2 cm)
13.0	160,8 cm (6,9 cm)	161,8 cm (8,2 cm)	157,3 cm (7,0 cm)	156,3 cm (8,1 cm)	156,9 cm (6,3 cm)	158,2 cm (7,8 cm)	156,0 cm (6,2 cm)	159,3 cm (7,3 cm)
14.0	164,5 cm (6,9 cm)	168,5 cm (8,3 cm)	160,4 cm (6,7 cm)	163,3 cm (8,3 cm)	159,4 cm (6,2 cm)	164,0 cm (7,7 cm)	158,2 cm (6,1 cm)	164,7 cm (7,4 cm)
15.0	166,9 cm (6,8 cm)	175,2 cm (7,9 cm)	162,4 cm (6,5 cm)	169,9 cm (8,1 cm)	160,9 cm (6,1 cm)	168,7 cm (7,5 cm)	159,3 cm (6,1 cm)	168,5 cm (7,4 cm)

Leeftijd (jaren)	Nederlandse meisjes Gemiddelde (SD)	Nederlandse jongens Gemiddelde (SD)	Nederlandse meisjes van Marokkaanse afkomst Gemiddelde (SD)	Nederlandse jongens van Marokkaanse afkomst Gemiddelde (SD)	Nederlandse meisjes van Turkse afkomst Gemiddelde (SD)	Nederlandse jongens van Turkse afkomst Gemiddelde (SD)	Nederlandse meisjes van Hindoestaanse afkomst Gemiddelde (SD)	Nederlandse jongens van Hindoestaanse afkomst Gemiddelde (SD)
16.0	168,3 cm (6,7 cm)	179,1 cm (7,6 cm)	162,8 cm (6,5 cm)	174,0 cm (7,9 cm)	161,9 cm (6,0 cm)	172,7 cm (7,2 cm)	159,6 cm (6,1 cm)	170,9 cm (7,3 cm)
17.0	169,2 cm (6,6 cm)	181,0 cm (7,4 cm)	162,8 cm (6,5 cm)	176,1 cm (7,8 cm)	162,6 cm (6,0 cm)	175,4 cm (6,9 cm)	159,6 cm (6,0 cm)	172,4 cm (7,2 cm)
18.0	169,7 cm (6,5 cm)	182,4 cm (7,2 cm)	162,8 cm (6,5 cm)	177,2 cm (7,7 cm)	162,6 cm (6,0 cm)	176,8 cm (6,8 cm)	159,6 cm (6,0 cm)	173,4 cm (7,2 cm)
19.0	170,1 cm (6,4 cm)	183,6 cm (7,1 cm)	162,8 cm (6,5 cm)	177,6 cm (7,7 cm)	162,6 cm (6,0 cm)	177,2 cm (6,8 cm)	159,6 cm (5,9 cm)	174,0 cm (7,1 cm)
20.0	170,4 cm (6,3 cm)	183,8 cm (7,1 cm)	162,8 cm (6,5 cm)	177,8 cm (7,6 cm)	162,6 cm (6,0 cm)	177,4 cm (6,8 cm)	159,6 cm (5,9 cm)	174,3 cm (7,0 cm)
21.0	170,7 cm (6,3 cm)	183,8 cm (7,1 cm)	162,8 cm (6,5 cm)	177,8 cm (7,6 cm)	162,6 cm (6,0 cm)	177,5 cm (6,8 cm)	159,6 cm (5,9 cm)	174,3 cm (7,0 cm)

Rekenvoorbeeld kleine lengte:

Een Turkse jongen van 6,0 jaar heeft een lengte van 105 cm, zijn vader is 170 cm en zijn moeder is 160 cm.

Nederlandse afkomst	
Lengte-SDS	$(105 - 119,9) / 5,1 = \underline{-2,92 \text{ SDS}}$
TH (in cm) TH (in SDS)	$44,5 + 0,376 \times 170 + 0,411 \times 160 = \underline{174,2 \text{ cm}}$ $(174,2 - 183,8) / 7,1 = \underline{-1,35 \text{ SD}}$
TR	95% Target Height range voor jongens: $[174,2 - 11, 174,2 + 11]$ = <u>tussen 163,2 cm en 185,2 cm</u>

Bovenstaand beschreven casus wijkt af van de Nederlandse groeicurve en dan is de vervolgstap om de gegevens te analyseren voor de formules die zijn opgesteld voor Turkse kinderen:

Turkse afkomst	
Lengte-SDS	$(105 - 118,3) / 4,8 = \underline{-2,77 \text{ SDS}}$
TH (in cm) TH (in SDS)	$29,6 + 0,441 \times 170 + 0,465 \times 160 = \underline{179,0 \text{ cm}}$ $(179,0 - 176,8) / 6,8 = \underline{0,32 \text{ SD}}$

TR	95% Target Height range voor jongens: [179,0 – 11 cm, 179,0+ 11 cm] = <u>tussen 168,0 cm en 190,0 cm</u>
----	--

> Conclusie: De huidige lengte-SDS ligt meer dan 1,6 SDS beneden de target height (TH), (dat wil zeggen: lengte-SDS min TH-SDS is < -1,6), met andere woorden: als het verschil tussen de lengte en de TH-SDS meer dan 1,6 SD bedraagt en dus dient de jongen doorverwezen te worden.

Rekenvoorbeeld grote lengte:

Een Marokkaans meisje van 4,0 jaar heeft een lengte van 115 cm, haar vader is 170 cm en haar moeder is 160 cm.

Nederlandse afkomst	
Lengte-SDS	$(115 - 104,9) / 4,2 = \underline{+2,40 \text{ SDS}}$
TH in cm TH in SDS	$47,1 + 0,334 \times 170 + 0,364 \times 160 = \underline{162,1 \text{ cm}}$ $(162,1 - 170,7) / 6,3 = \underline{-1,37 \text{ SD}}$
TR	95% Target Height range: [162,1 – 10 cm, 162,1 + 10] = <u>tussen 151,1 cm en 173,1 cm</u>

Bovenstaand omschreven casus wijkt af op de Nederlandse groeicurve gezien de afkomst van het kind en de vervolgstap is bovenstaande gegevens te analyseren voor de Marokkaanse formules

Marokkaanse afkomst	
Lengte- SDS	$(115 - 103,5) / 3,9 = \underline{+2,95 \text{ SD}}$
TH in cm TH in SDS	$32,1 + 0,370 \times 170 + 0,429 \times 160 = \underline{163,6 \text{ cm}}$ $(163,6 - 162,8) / 6,5 = \underline{+0,12 \text{ SD}}$
TR	95% Target Height range voor meisjes: $[163,6 - 10 \text{ cm}, 163,6 + 10 \text{ cm}] = \underline{\text{tussen } 153,6 \text{ cm en } 173,6 \text{ cm}}$

> Conclusie: Het meisje heeft een grote lengte ($> +2,5 \text{ SDS}$) én het de huidige lengte-SDS ligt meer dan 2 SDS boven de target height (TH), (dat wil zeggen: lengte-SDS min TH-SDS is $> +2$) en dus dient het meisje doorverwezen te worden.