

Groeidiagrammen

**Handleiding bij het meten en wegen van kinderen
en het invullen van groeidiagrammen**

A.M. Fredriks
S. van Buuren
R.J.F. Burgmeijer
S.P. Verloove-Vanhorick
J.M. Wit

Derde, herziene druk

TNO/LUMC
Leiden, 2004



Deze handleiding is verschenen ter gelegenheid van de uitgave van de Groeidiagrammen 1997. De groeidiagrammen zijn tot stand gekomen op basis van de gegevens van het Groeionderzoek 1997, een samenwerkingsproject van Divisie Jeugd van TNO Preventie en Gezondheid (TNO-PG), en de afdeling kindergeneeskunde van het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC), in het kader van het Leiden Center for Child Health and Pediatrics.

Het Groei-onderzoek 1997 werd met medewerking van thuiszorgorganisaties en GGD's uitgevoerd door een projectgroep bestaande uit: A.M. Fredriks, assistent-in-opleiding Kindergeneeskunde (LUMC/TNO-PG), dr. S. van Buuren, statisticus (TNO-PG), prof.dr. R.A. Hira Sing, kinderarts, (thans hoogleraar Jeugdgezondheidszorg, EMGO, VUmc, Amsterdam en TNO-PG), R.J.F. Burgmeijer, jeugdarts (thans RIVM), A.L. Lambinon, secretariële ondersteuning (TNO-PG), en stond onder wetenschappelijke supervisie van prof.dr. J.M. Wit, kinderarts-endocrinoloog (LUMC) en prof.dr. S.P. Verloove-Vanhorick, kinderarts-epidemioloog (TNO-PG/LUMC).

Het Groei-onderzoek 1997 werd financieel mogelijk gemaakt door het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Zorgonderzoek Nederland (thans ZON Mw), Nutricia en Pharmacia (thans Pfizer). De uitgave van deze handleiding werd mede mogelijk gemaakt door financiële bijdragen van Pharmacia en TNO Preventie en Gezondheid. Het Groei-onderzoek 1997 werd wetenschappelijk ondersteund door een begeleidingscommissie bestaande uit: F.M.J. Alkema (arts, Landelijk Centrum Ouder- en Kindzorg), A. Ambler-Huiskes (jeugdarts, Inspectie Gezondheidszorg), dr. R. Brand (Medische Statistiek, RUL), Prof.dr. J.L. Van den Brande (kinderarts), J.A.M. van Eijck (jeugdarts GGD Midden Brabant, Landelijke Vereniging GGD), prof.dr. R.A. Hira Sing (EMGO VUmc, destijds hoofd JGZ GGD Amsterdam), dr. M.A. van 't Hof (Medische Statistiek, KUN), dr. E.C.A.M. Houdijk (kinderarts AZVU, Adviesgroep Groeihormoon), drs. A.F.W. Kok (Ministerie VWS, GHIGV), dr. J. Meulmeester (Netherlands School of Public Health), H. Pauw-Plomp (jeugdarts, GGD Amsterdam), dr. S.M.P.F. de Muinck Keijzer-Schrama (kinderarts-endocrinoloog SKZ), dr. H.M. Reeser (kinderarts JKZ, Adviesgroep Groeihormoon), dr. M. Roede (Universiteit Maastricht), dr.ir. L.P.A. Steenbekkers (Universiteit Wageningen), H.Talma (jeugdarts GGD West Friesland, Landelijke Vereniging GGD), A. Willems (Ver. Verpleegkundig Beroepsbeoefenaren Maatschappelijke Gezondheidszorg) en drs. H.C.M. Zoomers (Ministerie VWS, DGVG/PAO/GZ). De werkgroep 'Lay-out Groeidiagrammen' adviseerde bij de uitgave van de Groeidiagrammen en bestond uit: dr. A.N. Bosschaart (kinderarts, Ned. Ver. Kindergeneeskunde), T. de Jong (jeugdarts, GGD Dordrecht), dr. S.M.P.F. de Muinck Keijzer-Schrama (kinderarts-endocrinoloog SKZ), M. Touw-de Jong (jeugdarts GGD West Utrecht, NVJG), dr. J.A.M. Merx (stafarts, Zorg en Welzijnsgroep Spijkennisse), prof. dr. R.A. Hira Sing (EMGO VUmc, destijds hoofd JGZ GGD Amsterdam), T. Lappenschaar (diëtiste SKZ, Ned. Ver. Diëtisten/KODAZ, Kinderdiëtisten Academische Ziekenhuizen).

Deze derde druk is een herziening en uitbreiding van de eerste (1998) en tweede uitgave (2002) en omvat alle uitgegeven referentie-diagrammen uit het Groeionderzoek 1997, met revisies daarop zoals vervaardigd in 2004, en een toelichting hierop.

© 2004 TNO/LUMC, Leiden

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

Foto's: R.J.F. Burgmeijer en L.F. Hermans (met dank aan Abel en Eyze van Oeveren, Esther en Marlieke Ruissaard, Oriana Winters).

De afbeeldingen van de geslachtskenmerken zijn overgenomen uit: J.C. van Wieringen, F. Wafelbakker, H.P. Verbrugge en J.H. de Haas. Groeidiagrammen Nederland 1965 (met dank aan prof.dr. J.C. van Wieringen).

Grafische vormgeving: Interlink (groeidiagrammen) en Bohn Stafleu van Loghum, Houten

ISBN 90 313 4329 3

Eerste druk 1998

Tweede, herziene druk 2002

Derde, herziene druk 2004

INHOUDSOPGAVE

Inleiding

1. **Inleiding**
2. **Overzicht van de groeidiagrammen 1997**
3. **Het invullen van groeidiagrammen**
4. **Technische uitvoering van metingen**
 - 4.1 Lengte
 - 4.2 Lengte van biologische ouders
 - 4.3 Het berekenen van de target height en target range
 - 4.4 Gewicht
 - 4.5 Hoofdomtrek
 - 4.6 Geslachtskenmerken
 - 4.7 Zithoogte, beenlengte en de verhouding zithoogte/lengte
 - 4.8 Tailleomtrek, heupomtrek en de verhouding taille-/heupomtrek
5. **Groeidiagrammen voor kinderen van Turkse en Marokkaanse afkomst**
 - 5.1 Inleiding
 - 5.2 Lengte
 - 5.3 Lengte ouders en target height
 - 5.4 Gewicht
 - 5.5 Hoofdomtrek
 - 5.6 Geslachtskenmerken
6. **Referenties**

Groeidiagrammen

HET BELANG VAN HET BEPALEN VAN GROEI EN ONTWIKKELING

Lengtegroei is een spiegel voor de gezondheidstoestand. Dat geldt niet alleen voor een individueel kind, maar ook voor de bevolking als geheel. Het letterlijk in kaart brengen van groei en ontwikkeling is dan ook belangrijk. Niet voor niets is zowel in de kindergeneeskunde als in de jeugdgezondheidszorg het meten en interpreteren van groeigegevens om afwijkende groei en ontwikkeling tijdig op te sporen een essentieel onderdeel van de diagnostiek.

DE AANLEIDING VOOR DEZE HANDLEIDING

De directe aanleiding voor het opnieuw uitgeven van deze handleiding is het beschikbaar komen van alle Groeidiagrammen 1997 op basis van het Vierde Landelijke Groei-onderzoek. Omdat tot op heden elke generatie gemiddeld iets langer wordt dan de vorige, moeten van tijd tot tijd nieuwe groeidiagrammen worden gemaakt. Deze diagrammen zijn in de plaats gekomen van de Groeidiagrammen 1980. Daarnaast zijn er verschillende extra diagrammen uitgegeven zoals diagrammen voor allochtone kinderen, voor body mass index, omtrekmaten en lichaamsverhoudingen.

De referentielijnen die op de Groeidiagrammen 1997 staan afgedrukt zijn standaard deviatie-referentielijnen (SD-referentielijnen). Daarin verschillen de Groeidiagrammen 1997 van alle voorgaande groeidiagrammen, waarop de referentielijnen als percentiellijnen werden weergegeven. Voor delen boven de percentiellijnen zijn dat de groei-afbuiging in maat en getal is uit te drukken, dat de SD-lijnen op onderling gelijke afstand liggen, en dat het gemakkelijker is om sterk afwijkende metingen uit te drukken als standaard deviatie score (SDS) dan als een extreme percentielpositie (Wit & Fredriks 1998). Een nadeel is dat zowel gezondheidswerkers als ouders aan percentielen gewend waren en dat uitleg van de groei aan ouders en kinderen in het begin wat meer tijd kan kosten. Voor het meten van kinderen en de wijze van invullen van de groeidiagrammen heeft deze keuze echter geen enkel gevolg.

HET DOEL VAN DEZE HANDLEIDING

Deze handleiding is bestemd voor alle werkers in de jeugdgezondheidszorg en kindergeneeskunde, die kinderen wegen en meten en de resultaten daarvan op groeidiagrammen registreren. Over het algemeen zijn dit consultatiebureau-assistenten, doktersassistenten, polikliniekassistenten, verpleegkundigen, maar soms ook artsen. Artsen en verpleegkundigen zullen bij pubers meestal de geslachtsontwikkeling beoordelen en registreren. Dit

boekje biedt genoemde beroepsbeoefenaars een praktische handleiding. Het beschrijft de techniek van het meten en wegen en is een kennismaking met alle uitgekomen Groeidiagrammen 1997 en hoe deze te gebruiken. Eveneens is de berekening van de target height opgenomen. Het interpreteren van individuele groeicurven valt buiten het bestek van deze praktische handleiding. Hiervoor wordt verwezen naar bijvoorbeeld Diagnostiek Kleine lichaamslengte bij kinderen, Uitkomsten van een CBO Consensusbijeenkomst (De Muinck Keizer-Schrama et al. 1998) of het boek Groeistoornissen (Wit et al. 1999).

OVERGEWICHT OF ONDERGEWICHT?

In de groeidiagrammen is in het algemeen het gebied tussen -2 SDS en $+2$ SDS als een ingekleurde zone weergegeven, als een indicatie van het gebied waarin de waarnemingen bij ongeveer 95% van de kinderen zich bevinden. Bij de groeiparameters zoals lengte en daarvan afgeleide metingen kan deze zone worden beschouwd als 'normaal'. Bij de indicatoren van gewicht (gewicht-naar-lengte en body mass index (BMI)) is het echter niet juist om het gebied tussen -2 SDS en $+2$ SDS als normaal te beschouwen, omdat in de afgelopen decennia het percentage Nederlandse kinderen met overgewicht sterk is toegenomen. Overgewicht is daarbij gedefinieerd op basis van internationale referentielijnen van BMI, die op 18 jaar eindigen bij de standaard-afkappunten 25 en 30 kg/m².

Om de gebruikers van de groeidiagrammen eraan te herinneren, dat bij gewicht-naar-lengte de kinderen met een waarde van $> +1,0$ SDS in de categorie (dreigend) overgewicht vallen, is deze afkaplijn in de diagrammen aangegeven. Ter signalering van (dreigend) ondergewicht is ook de $-1,0$ SDS-lijn aangegeven. Het gebied tussen deze lijnen is nu als ingekleurde zone aangegeven. In de BMI-diagrammen zijn de internationale referentielijnen voor overgewicht en obesitas aangegeven, en een lijn waarbij men verdacht moet zijn op ondergewicht.

Standaard worden in de jeugdgezondheidszorg en kindergeneeskunde drie soorten groeidiagrammen gebruikt: voor lengte, gewicht naar leeftijd of lengte en hoofdomtrek, die elk verschillende leeftijdscategorieën bestrijken (1 – 15 maanden, 0 – 4 jaar, 1 – 21 jaar). Elk groeidiagram bestaat in twee uitvoeringen, één voor jongens en één voor meisjes (Fredriks et al. 2000). Een verschil met de vorige Groei-onderzoeken is echter dat er nu aparte diagrammen zijn uitgegeven van kinderen van Turkse en Marokkaanse afkomst in Nederland (Fredriks et al. 2003; Fredriks et al. 2004). Een ander verschil is dat er naast gewicht naar lengte-diagrammen nu ook body mass index (BMI)-diagrammen zijn uitgegeven (Fredriks et al. 2000A). Nieuw zijn ook diagrammen met taille- en heupomtrekreferenties (Fredriks et al. 2004A). Deze omtrekmaten geven informatie over de vetverdeling. Ten slotte zijn diagrammen voor zithoogte en beenlengte toegevoegd, en de verhouding tussen de zithoogte en de lengte (Fredriks et al. 2004A). Hiermee kan worden bepaald of er normale of afwijkende lichaamsverhoudingen (proporties) bestaan. In de jeugdgezondheidszorg zullen deze minder gebruikt worden, maar voor de kinderarts is het al of niet aanwezig zijn van dysproporties een belangrijke stap in de diagnostiek van groeistoornissen. Alle diagrammen uit het Groei-onderzoek 1997 zijn in verkleind formaat in dit boekje afgedrukt op pagina 37 tot en met 64.

Bij het ontwerpen van de Groeidiagrammen 1997 is ervoor gekozen om zo min mogelijk verschil te laten bestaan tussen de uitvoering die kinderartsen gebruiken en die jeugdartsen gebruiken. Behalve de referentielijnen komen op de groeidiagrammen nog andere velden voor, waarin gegevens kunnen worden genoteerd, zoals geboortedatum, registratie- of dossiernummer, lengte van de moeder en de vader van het kind, target height en stadia van geslachtsontwikkeling. Ook deze gegevens zijn van belang bij de beoordeling van de groei. Daarom moet er altijd naar worden gestreefd de groeidiagrammen zo volledig mogelijk in te vullen. De Nederlandse basisdiagrammen zijn voor de volgende leeftijden uitgegeven:

LEEFTIJDSCATEGORIE 0 TOT 15 MAANDEN

Per geslacht een gecombineerd groeidiagram met daarop referentielijnen voor hoofdomtrek, lengte en gewicht naar leeftijd.

Wijzigingen ten opzichte van de Groeidiagrammen 1980:

- de plaatsing van de referentielijnen kan voor de jeugdgezondheidszorg gewijzigd zijn, omdat er diverse versies van de 1980-diagrammen werden gebruikt;
- toegevoegd is ruimte voor het registreren van de lengte van de moeder en vader van het kind.

LEEFTIJDSCATEGORIE 0 TOT 4 JAAR

Per geslacht een gecombineerd groeidiagram met daarop referentielijnen voor lengte naar leeftijd en gewicht naar lengte.

Wijzigingen ten opzichte van de Groeidiagrammen 1980:

- de leeftijdsrange loopt van 0 tot 4 jaar (was 0 tot 6 of 0 tot 6,5 jaar) en sluit nu beter aan bij de organisatiestructuur van de jeugdgezondheidszorg (overgang van 0 – 4- naar 5 – 19-jarigenzorg);
- toegevoegd is ruimte voor het registreren van de lengte van de moeder en vader van het kind, alsmede de target height.

LEEFTIJDSCATEGORIE 1 JAAR TOT 21 JAAR

Per geslacht een gecombineerd groeidiagram met daarop referentielijnen voor lengte naar leeftijd en gewicht naar lengte. Op deze groeidiagrammen kunnen ook de stadia van de geslachtsontwikkeling worden geregistreerd.

Wijzigingen ten opzichte van de Groeidiagrammen 1980:

- de leeftijd loopt van 1 tot 21 jaar (dit was in de jeugdgezondheidszorg 3 tot 20 jaar);
- toegevoegd is ruimte voor het registreren van de lengte van de moeder en vader van het kind, alsmede de target height;
- alleen voor de jeugdgezondheidszorg: de geslachtskenmerken zijn als leeftijdslijntjes weergegeven in plaats van vakjes (dit was reeds zo in de kindergeneeskunde);
- de volumina van de testikels zijn als leeftijdslijntjes weergegeven.

Tot nu toe worden andere lichaamsmaten dan lengte, gewicht, gewicht naar lengte en hoofdomtrek niet volgens het basistakenpakket van de jeugdgezondheidszorg gemeten. Voor kinderen met risico op obesitas kan echter naast het gewicht naar lengte als specifiekere maat de body mass index ($\text{gewicht}/\text{lengte}^2$) of tailleomtrek gebruikt worden. Al deze maten en ook lichaamsverhoudingen en maten als zithoogte en beenlengte zijn behalve voor de patiëntenzorg en wetenschappelijke doeleinden ook interessant voor toepassing in de industrie. Zo kunnen bepaalde lichaamsmaten betekenis hebben bij het ontwerpen van kleding, auto's, (school)meubilair, gebruiksvoorwerpen en speelgoed. Voorbeelden van andere lichaamsmaten die om bovengenoemde redenen kunnen worden bepaald zijn: spanwijdte, lengte van boven- en onderarm, lengte van boven- en onderbeen, hand- en voetenlengte, schouderbreedte, heupomtrek, kuitomvang, bovenarmomvang en huidplooidikte op diverse plaatsen van het lichaam. Ook voor deze lichaamsmaten en combinaties daarvan bestaan referentiewaarden en groeidiagrammen (Steenbekkers 1993; Gerver 2001), maar deze blijven hier buiten beschouwing.

HET INVULLEN VAN GROEIDIAGRAMMEN

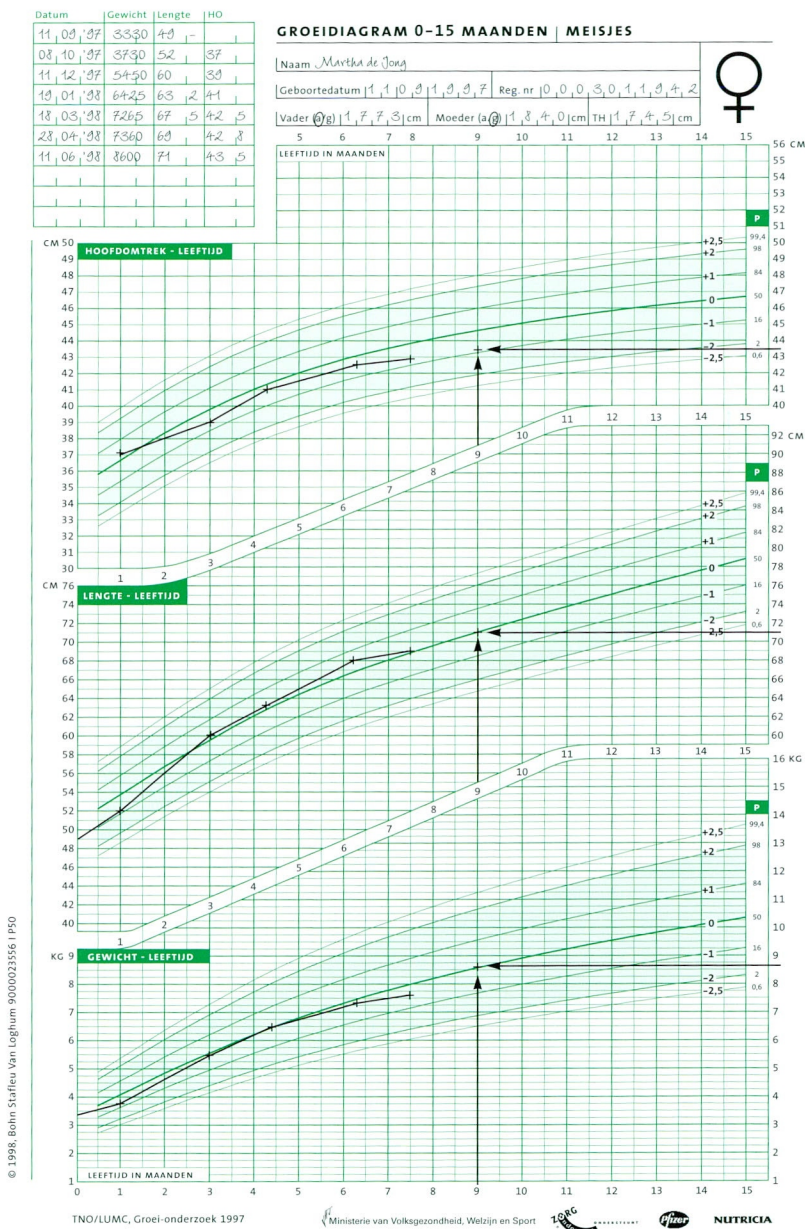
De omschakeling van percentiel-referentielijnen naar SD-referentielijnen heeft geen gevolgen voor de wijze waarop groeidiagrammen moeten worden ingevuld. In deze paragraaf wordt het invullen stapsgewijs besproken.

Kies voor een nog niet eerder gemeten kind het juiste diagram c.q. dossier; let op leeftijdscategorie en geslacht.

- Controleer of alle algemene gegevens betreffende het kind zijn ingevuld op de daarvoor bestemde plaats en vul deze zo nodig aan.
- Voer alle metingen uit die overeenkomstig het leeftijdsmoment verricht moeten worden (zie onder 4) en noteer na elke meting het meetresultaat en de datum op de daarvoor bestemde plaats.
- Bepaal de punten die in de groeidiagrammen geplaatst moeten worden en ga daarbij als volgt te werk:
 - Zoek de juiste waarde op de X-as (horizontale as). Op deze as staat de leeftijd aangegeven, behalve bij het diagram 'gewicht naar lengte', waar de lengte op de X-as is aangegeven. Als de werkelijke leeftijd (of de gemeten lengte) niet op de X-as met een getal staat aangegeven, kies dan de juiste plek op de X-as tussen de twee naastgelegen voorgedrukte getallen in.
 - Markeer met een potlood het gevonden punt op de X-as.
 - Zoek de juiste waarde op de Y-as (verticale as). Afhankelijk van het groeidiagram staat op de Y-as bijvoorbeeld lengte, gewicht, body mass index of hoofdomtrek aangegeven. Als de gemeten waarde niet op de Y-as met een getal staat aangegeven, kies dan de juiste plek op de Y-as tussen twee voorgedrukte getallen in.
 - Markeer met potlood het gevonden punt op de Y-as.
 - Ga vanuit de markering op de X-as loodrecht (dus verticaal) omhoog (gebruik zo nodig een liniaal).
 - Kijk op de Y-as, op welke hoogte de andere markering is aangebracht en trek nu een kort verticaal lijntje ongeveer op die hoogte.
 - Ga vanuit de markering op de Y-as loodrecht (dus horizontaal) naar rechts (gebruik zo nodig een liniaal) en trek een kort horizontaal lijntje door het zojuist getrokken verticale lijntje, waardoor een kruis ontstaat.
 - Zet op de kruising van de twee lijntjes een duidelijk punt.
 - Verbind dit punt met het op deze wijze verkregen punt van de vorige meting.

Opmerking: Bij bovenstaande stappen is ervan uitgegaan dat de markerin-
gen op de onderste X-as en op de linker Y-as worden aangebracht. Meer
naar het eind van de groeicurve (dus rechts boven in het diagram) kan het
handiger zijn om van de bovenste X-as en de rechter Y-as uit te gaan. Ge-
bruik over het algemeen de dichtstbijzijnde assen.

Bovenstaande stappen zijn in de volgende figuren in beeld gebracht. In af-
beelding 1 is een meisje genomen in de leeftijd van 9 maanden met een ge-
wicht van 8600 gram, een lengte van 71 cm en een schedelomvang van
43,5 cm.



Afbeelding 1
Het aantekenen van de
gevonden meetwaarde
in het groeidiagram.

© 1998, Bohn Stafleu Van Loghum 900002356 | P50

TECHNISCHE UITVOERING VAN METINGEN

In deze handleiding worden achtereenvolgens besproken:

- lengte naar leeftijd
- lengte ouders/target height
- gewicht naar leeftijd, gewicht naar lengte, gewicht naar lengte² (BMI)
- hoofdomtrek naar leeftijd
- geslachtskenmerken
- zithoogte naar leeftijd, beenlengte naar leeftijd, zithoogte/lengte-ratio naar leeftijd
- tailleomtrek naar leeftijd, heupomtrek naar leeftijd, taille/heup-ratio naar leeftijd.

Elke bespreking heeft de volgende opbouw:

- doel
- frequentie
- technische uitvoering.

Groei en ontwikkeling zijn per definitie processen in de tijd. Zij kunnen dus nooit bepaald worden aan de hand van één meting. Hoeveel metingen nodig zijn om een goed beeld te krijgen van de veranderingen hangt af van de leeftijd en de lichaamsmaat waarom het gaat. In deze handleiding wordt de frequentie aangegeven die onder normale omstandigheden moet worden aangehouden. Deze frequentie is gebaseerd op wat de laatste decennia in de praktijk van de jeugdgezondheidszorg te doen gebruikelijk is (Burgmeijer et al. 1991; Burgmeijer 1995, Wassenaar et al. 1995; CBO 1998; Brouwers-de Jong et al. 2000).

4.1 LENGTE

Doel

Lengtemeting is in de jeugdgezondheidszorg een standaardprocedure die tot doel heeft tijdig afwijkende lengtegroei op het spoor te komen. In de kliniek wordt lengte gemeten om afwijkende lengtegroei te diagnosticeren en om het resultaat van behandeling te kunnen volgen.

Frequentie

Ongeveer 20 jaar na de geboorte bereikt een mens zijn maximumlengte. Vrouwen bereiken iets eerder hun eindlengte dan mannen, die na hun 20e nog wat kunnen doorgroeien. Lengtegroei gebeurt niet gelijkmatig. Er zijn twee belangrijke perioden van snelle groei: het eerste levensjaar en tijdens de puberteit.

De aanbevolen standaard-meetmomenten zijn:

- bij de geboorte
- in het eerste levensjaar: elke 2 tot 3 maanden
- tweede tot en met vierde levensjaar: jaarlijks
- op de schoolleeftijd: 6 jaar, 8 jaar, 11 jaar en 13 jaar.

Bij een afwijkende lengtegroei kunnen kortere intervallen dan hierboven genoemd noodzakelijk zijn. In de jeugdgezondheidszorg heeft het, behalve in het eerste levensjaar, geen zin een periode korter dan 6 maanden te kiezen. Door de onnauwkeurigheid van de daar gebruikte apparatuur is de kans groot dat de meetfout groter is dan de werkelijke verandering in lengte. Bij gebruik van zeer nauwkeurige apparatuur (stadiometer) is een korter interval (3 maanden) mogelijk.

Techniek

Lengtemeting bij een liggend kind

Zuigelingen en jonge peuters tot ongeveer 18 maanden kunnen nog niet goed los staan. Hun lengte moet daarom liggend worden gemeten. Als een persoon liggend wordt gemeten is hij langer dan wanneer hij staand wordt gemeten. Het verschil hangt af van de leeftijd. Bij een kind van 12 maanden is het verschil gemiddeld 8 mm en neemt geleidelijk af tot 4 mm op 24 maanden. Vanwege dit verschil in uitkomst tussen liggende en staande meting wordt aanbevolen om, als het kind voor het eerst in stand is gemeten, dit achter de uitkomst van de meting aan te geven met 'st'.

Het materiaal

Voor het meten van een liggend kind maakt men gebruik van een meetbak, bestaande uit een grondplank met maatverdeling, een vast daarop gemonteerde hoofdplank en een beweegbare voetenplank (afbeelding 2). De schaalverdeling moet tot op een millimeter nauwkeurig afgelezen kunnen worden.

Afbeelding 2

Het meten van een zuigeling in een meetbak. De afgebeelde meetbak heeft het nadeel dat de verschuifbare voetenplank laag is, waardoor het lastig is de voeten van het kind in de juiste stand (haaks op het onderbeen) te brengen.



De meting van een liggend kind, stap voor stap

Voor het goed uitvoeren is de hulp van een tweede persoon nodig.

- Instrueer de tweede persoon hoe deze het hoofd van het kind moet fixeren;
- voeten en hoofd van het kind zijn ontbloot;
- leg het kind op de rug en recht in de meetbak met het hoofd tegen de hoofdplank (bij maatverdeling 0 cm);
- laat een tweede persoon het hoofd van het kind fixeren, zodat het contact met de hoofdplank behouden blijft;
- controleer of het hoofd in de juiste stand wordt gehouden (zie tekstkader 'Frankfurter vlak');
- strek beide benen door met de linkerhand ter hoogte van de knieën van het kind de benen tegen de grondplank te drukken; dit gaat het gemakkelijkste als het kind ontspannen is;
- schuif met de rechterhand de beweegbare plank tegen de voetzolen van het kind; de stand van de voeten is haaks op het onderbeen;
- lees de lengte in mm nauwkeurig af;
- registreer het resultaat van de meting met één cijfer achter de komma en de datum in het daarvoor bestemde vakje;
- bepaal het punt in het diagram dat overeenkomt met de leeftijd van het kind en de gemeten lengte;
- verbind het gevonden punt met dat van de voorgaande meting door een lijn.

'FRANKFURTER VLAK'

Bekijk het kind van de zijkant. Trek een denkbeeldige horizontale lijn door de bovenrand van de uitwendige gehoorgang en de onderkant van de oogkas. Deze lijn moet loodrecht staan op de muur waartegen de persoon staat of de grondplank waarop de baby ligt. Het hoofd staat dan in de juiste stand voor het meten van de lengte.

Lengtemeting bij een staand kind

Voorwaarde is dat het kind zelfstandig kan staan. De meeste kinderen zijn daartoe in staat als ze 15 tot 18 maanden oud zijn, maar dat wil nog niet altijd zeggen dat men op deze leeftijd een betrouwbare staande lengtemeting kan uitvoeren. Kinderen moeten namelijk ook goed kunnen begrijpen wat er van hen wordt verlangd. Vanaf de leeftijd van twee jaar levert het bij de meeste kinderen geen problemen meer op. De meting kan door één persoon worden uitgevoerd. Vanwege het verschil in uitkomst tussen liggende en staande meting wordt aanbevolen bij de meting te vermelden ('st') als een kind voor de eerste keer in stand is gemeten.

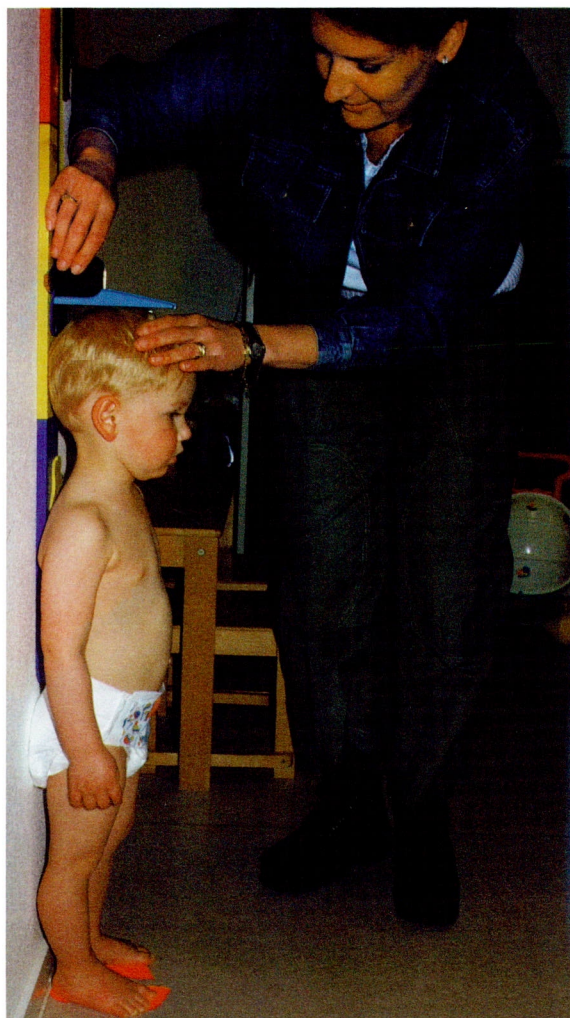
Het materiaal

Voor het meten van een staand kind wordt gebruikgemaakt van een microtoise (afbeelding 3). Deze moet op de goede hoogte aan de muur worden bevestigd en worden geïjkt. De vloer waar de staande lengte wordt gemeten moet vlak zijn. Leg op die plek geen losse kledjes of matjes neer.

Na vervanging van de vloerbedekking moet de microtoise opnieuw worden geijkt. Dat geldt ook als de microtoise op een andere plek aan de muur wordt bevestigd.

De lengtemeting van een staand kind, stap voor stap

- Vertel het kind wat van hem of haar wordt verlangd;
- de voeten van het kind zijn ontbloot;
- plaats het kind recht onder de microtoise;
- het kind staat op beide voeten; let op dat het kind niet op de tenen staat;
- corrigeer de stand van het kind zo dat de hakken, de billen, de schouders en het achterhoofd de muur raken;
- de enkels raken elkaar (soms niet mogelijk bij kinderen met X-benen);
- het hoofd staat in de juiste positie (zie afbeelding 3);
- het kind moet zijn rug strekken; dat lukt vaak beter door te vragen diep in te ademen dan door de instructie 'maak je zo lang mogelijk', omdat kinderen dan de neiging hebben om op de tenen te gaan staan.



Afbeelding 3

Lengtemeting van een staande peuter. Let op de juiste stand van de voeten (voorgeplakte voetjes op de vloer zijn handig). Hakken, billen, schouders en achterhoofd raken de muur. Let op de juiste stand van het hoofd.

- Schuif de microtoise op het hoofd van het kind, waarbij zo goed mogelijk direct contact wordt gehouden tussen de microtoise en de hoofdhuid; druk eventueel opgestoken haar plat en verwijder zo nodig eerst knippen en andere dingen in het haar die de meting kunnen verstoren;
- controleer nogmaals of aan alle voorgaande eisen is voldaan;
- lees de lengte af tot op 1 mm nauwkeurig;
- laat het kind onder de microtoise vandaan stappen;
- registreer het meetresultaat met één cijfer achter de komma en de datum in het daarvoor bestemde vakje;
- bepaal het punt in het diagram dat overeenkomt met de leeftijd van het kind en de gemeten lengte;
- verbind het gevonden punt met het voorgaande met een lijn;
- vermeld op het groeidiagram als het de eerste lengtemeting in stand bij dit kind betreft ('st').

4.2 LENGTE VAN DE BIOLOGISCHE OUDERS

Doel

Voor een goede interpretatie van de groei van een kind moet de lengte van beide ouders bekend zijn. Het spreekt vanzelf dat het daarbij om de biologische ouders gaat. Bovendien is het van belang dat het om de gemeten lengte gaat, omdat de anamnestiche verkregen lengte vaak overschat wordt.

Frequentie

Het is in de jeugdgezondheidszorg (nog) niet gebruikelijk om standaard de lengte van de ouders te meten en te registreren in het dossier. Er is veel voor te zeggen om dat wel te doen. Op de groeidiagrammen is daarvoor ruimte gereserveerd. De lengte van de ouders kan het beste worden gemeten tijdens een van de eerste bezoeken aan het consultatiebureau. De kans is dan het grootst dat beide ouders aanwezig zijn.

Het volstaat de lengte van de ouders eenmalig te meten en op het groeidiagram op de daarvoor bestemde plaats te registreren.

Techniek

De techniek van de lengtemeting van volwassenen verschilt niet van die bij kinderen die staande gemeten worden. De lengte van de ouders moet geregistreerd worden op de daarvoor bestemde plaats. Als de lengte door de assistente of de verpleegkundige is gemeten, dan wordt de 'a' (van 'anamnestiche') doorgehaald. Is de lengte aan de ouders gevraagd, dan wordt de 'g' (van 'gemeten') doorgehaald.

4.3 HET BEREKENEN VAN DE TARGET HEIGHT EN TARGET RANGE

Doel

Het groeipatroon van een kind kan worden beoordeeld door het verloop van zijn groeicurve te vergelijken met de referentielijnen van zijn leeftijdsgenoten. Hiervoor gebruiken we de groeidiagrammen. Bij de beoordeling

van een afwijkende groei is het echter van belang daarin de genetische aanleg te betrekken. Die genetische aanleg wordt afgeleid uit de lengte van de biologische ouders van het kind. Door de lengte van de ouders vervolgens in een formule in te vullen is het mogelijk een schatting te maken van de eindlengte van een kind. In die formules wordt rekening gehouden met het gemiddelde verschil in lengte tussen mannen en vrouwen (13 cm) en het feit dat elke generatie ongeveer 4,5 cm langer is dan de voorgaande (Fredriks et al. 1998). De met deze formules geschatte eindlengte wordt de target height (TH) genoemd. De TH is geen keiharde voorspelling voor de werkelijke eindlengte, maar met een grote mate van waarschijnlijkheid zal de werkelijke eindlengte in een gebied tussen 9 cm boven en 9 cm onder de TH liggen. Dit gebied wordt de target range genoemd. Deze target range kan ook worden uitgedrukt als SDS en als het ware langs de SD-lijnen naar eerdere leeftijden worden getransponeerd. Als de lengte van een kind buiten de target range ligt, bestaat er een redelijke kans op een aandoening die een groeiverstoring veroorzaakt. Dat betekent echter niet dat zo'n aandoening uitgesloten is als de lengte binnen de target range valt.

Frequentie

Het meten van de lengte van de biologische ouders gebeurt eenmalig, en wel zodra zich daarvoor de eerste gelegenheid voordoet. Meestal zijn in het eerste levensjaar biologische ouders eens bij de lengtemeting aanwezig, zodat mogelijk hier het moment ligt om de lengte van de ouders te meten. Dit is veel waardevoller dan een gevraagde of geschatte lengte. Het berekenen van de target height kan op elk moment daarna gebeuren. In de eerste drie jaren verschuift de lengte-SDS gewoonlijk in de richting van de TH-SDS en vanaf de leeftijd van ongeveer 3 jaar volgen kinderen hun eigen groeikanaal.

Berekening

Voor jongens:

$$\text{TH jongen} = \frac{(\text{L vader} + \text{L moeder})}{2} + 11$$

In woorden: De target height (TH) van een jongen is gelijk aan de gemiddelde lengte van zijn biologische ouders, vermeerderd met 11 cm.

Voor meisjes:

$$\text{TH meisje} = \frac{(\text{L vader} + \text{L moeder})}{2} - 2$$

In woorden: De target height (TH) van een meisje is gelijk aan de gemiddelde lengte van haar biologische ouders, verminderd met 2 cm.

De berekende target height en de grenzen van de target range kunnen op het groeidiagram worden aangetekend op de rechter Y-as (verticale as).

4.4 GEWICHT

Gewicht naar leeftijd

Doel

Naast lengte is het gewicht een belangrijke groeimaat die tevens informatie verschaft over de voedingstoestand. Bij zuigelingen, tot ongeveer het einde van het eerste jaar, wordt het gewicht naar leeftijd beoordeeld. Als men bij peuters en oudere kinderen een uitspraak wil doen over of een kind 'te zwaar' is, dan is gewicht alleen niet voldoende. Gewicht en lengte hangen immers met elkaar samen. Als twee kinderen hetzelfde gewicht hebben, maar het ene kind is veel langer dan het andere, dan zal het tweede kind eerder als 'te zwaar' gelden dan het eerste kind. Op de groeidiagrammen voor kinderen van 0 – 4 jaar en 1 – 21 jaar staan daarom de referentielijnen voor 'gewicht naar lengte'.

Frequentie

De aanbevolen meetmomenten zijn:

- bij de geboorte;
- in het eerste levensjaar: elke 2 tot 3 maanden;
- in het tweede tot en met vierde levensjaar: jaarlijks;
- op de schoolleeftijd: 6 jaar, 8 jaar, 11 jaar en 13 jaar.

Het is van belang het geboortegewicht te bepalen. Als dit niet vanuit de kraamzorg of het ziekenhuis is overgedragen, moet er bij het bezoek aan het consultatiebureau naar worden gevraagd.

Techniek

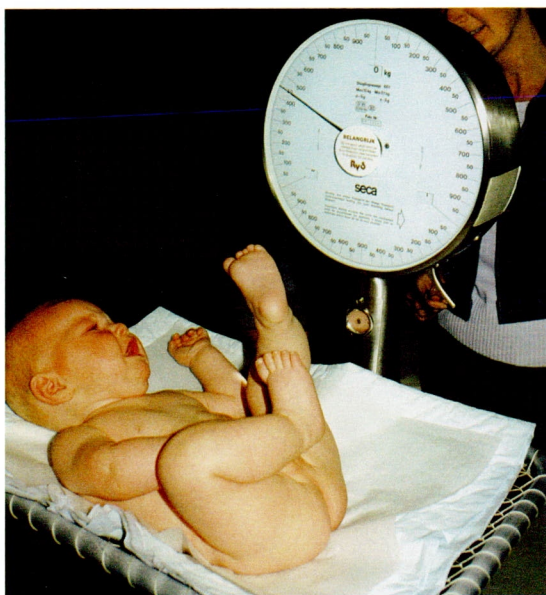
Het materiaal

Het bepalen van het gewicht gebeurt met een weegschaal. Deze zijn in toenemende mate elektronisch. Zij hebben over het algemeen het voordeel boven mechanische weegschalen dat ze makkelijker in het gebruik zijn. Elektronische weegschalen zoeken bij inschakelen het nulpunt op. Weegschalen, ook elektronische, moeten van tijd tot tijd (één keer per half jaar) worden geijkt. In de kindergeneeskunde, zeker als het gaat om prematuur geboren kinderen met een laag geboortegewicht, zal men met een nauwkeurigheid van 10 gram willen meten. In de jeugdgezondheidszorg kan men volstaan met een nauwkeurigheid van 100 gram. Een grotere nauwkeurigheid is zinloos, omdat de schommelingen in het gewicht bij dezelfde persoon, zelfs op dezelfde dag, groter kunnen zijn.

De uitvoering, stap voor stap

- Controleer of de weegschaal onbelast op 0 staat; corrigeer zo nodig;
- zuigelingen zijn ontkleed, oudere kinderen en volwassenen worden uitsluitend gekleed in onderbroek gewogen; vrouwen houden ook bh, hemd of T-shirt aan;

- plaats de zuigeling in de schaal c.q. laat het kind op de weegschaal stappen;
- controleer of het kind stil staat en zich nergens aan vast houdt bij bascules: breng door het verschuiven van de contragewichten de weegschaal in balans, lees het gewicht af en noteer het; bij andere types: lees het gewicht af en noteer het. Bij kinderen tot het eind van het eerste jaar wordt het gewicht ingevuld bij de leeftijd op de X-as. Vanaf het eerste jaar wordt op de X-as de gemeten lengte opgezocht en het gewicht hierboven genoteerd.



Afbeelding 4

Zuigeling op weegschaal.

Let er op dat eventuele aangebrachte bekleding (doeken, luier etc.) niet bij het gewicht van het kind worden geteld.



Afbeelding 5

Peuter op mechanische weegschaal. Deze soort weegschalen zijn nauwkeurig, maar in het gebruik lastiger dan elektronische weegschalen. Het nulpunt moet voor elke meting worden opgezocht (zeker na verplaatsing van de weegschaal) en het instellen van de juiste balans duurt langer.

TIP

Tegenstribbelende kinderen bij wie het toch van belang is een goede indruk van het gewicht te krijgen worden op de arm van hun moeder gewogen. Weeg daarna alleen de moeder en trek haar gewicht af van het gezamenlijke gewicht.

Gewicht naar lengte

Doel

Het gewicht naar lengte-diagram geeft vanaf de peuterleeftijd meer informatie over de voedingstoestand van een kind. Een nadeel is wel dat de leeftijd volledig verdwenen is. Om dit op te lossen zijn in de diagrammen aparte referentielijnen weergegeven voor kinderen jonger dan 16 jaar en voor jongeren vanaf 16 jaar. In de puberteit neemt het gewicht snel toe door toename van vet (meisjes) en spieren (jongens). Het is daarom belangrijk om het puberteitsstadium bij de overwegingen te betrekken. In de gewicht naar lengte-diagrammen staan de 0 en ± 2 SDS-lijnen (P2 en P98) vermeld. In een nieuwe druk is op verzoek van de gezondheidswerkers de +1 SDS-lijn (P84) hieraan toegevoegd (halverwege de getrokken 0 en +2 SDS-lijnen) zodat kinderen met risico op overgewicht eerder herkend worden. De +1 SDS-lijn ligt dicht bij de internationaal vastgestelde grens van overgewicht. Tijdige preventie van verdere gewichtstoename is essentieel om het toenemend aantal kinderen met overgewicht een halt toe te roepen. De -1 SDS-lijn (P16) kan worden gebruikt voor de detectie van ondergewicht. De groene zone tussen -1 en +1 SDS geeft het optimale gewicht naar lengte aan.

Frequentie

Vanaf het tweede jaar en de volgende jaren: jaarlijks.

Gewicht naar lengte² (BMI)

Doel

Een betere manier om over- of ondergewicht te kunnen signaleren en de voedingstoestand te vervolgen is het gebruik van gewicht naar lengte², ook wel body mass index (BMI) of Quetelet-index genoemd. Het gewicht (in kilogram) wordt gedeeld door het kwadraat van de lengte (in meters). BMI naar leeftijd-diagrammen hebben het voordeel dat nu zowel de leeftijd als de lengte in de maat betrokken zijn. Daar komt bij dat BMI ook als maat op de volwassen leeftijd gebruikt wordt en dus goed vervolgd kan worden. Een ander voordeel is dat BMI iets minder afhankelijk is van het puberteitsstadium. Wel moet bedacht worden dat kinderen met een zwaardere bouw en een grotere spiermassa een relatief hogere BMI kunnen hebben zonder dat er sprake is van vetzucht. Dit geldt ook voor kinderen met relatief korte benen.

Als handvat voor het signaleren van overgewicht staan in de BMI-leeftijd-diagrammen internationale afkaplijnen voor overgewicht en obesitas. Deze zijn verkregen door extrapolatie van de afkappunten (overgewicht > 25

kg/m², obesitas > 30kg/m²) bij volwassenen en zijn gebaseerd op 6 grote groeistudies, waaronder de Nederlandse 1980-studie. Al deze studies zijn uitgevoerd toen overgewicht bij kinderen nog minder voorkwam. Het voordeel is dat deze lijnen 'vast' liggen terwijl bij het zwaarder worden van een populatie het gemiddelde en de referentielijnen omhoog verschuiven. Een kind dat volgens vroegere diagrammen 'te dik' was, zou dan nu 'normaal' zijn. Om dit te voorkomen staan in de BMI-diagrammen de internationale afkaplijnen. Gemiddeld is de Nederlandse +1.2 SDS-lijn de grens voor overgewicht en de +2.3 SDS-lijn voor obesitas. Daarnaast zijn afkaplijnen aangegeven voor ondergewicht en ernstig ondergewicht. De groene zone tussen de onder- en overgewichtlijnen geeft de normale range aan.

Boven de diagrammen is ruimte gereserveerd om het gewicht en de body mass index van de ouders in te vullen. Het is bekend dat één en met name twee ouders met overgewicht een belangrijke voorspellende factor is voor overgewicht bij het kind. Bij voorkeur wordt het gewicht eenmalig gemeten, omdat bekend is dat een anamnestic verkgewicht vaak onderschat wordt.

Frequentie

Bij een gewicht naar lengte groter dan +1 SDS of kleiner dan -1 SDS wordt aangeraden de BMI te berekenen en in te vullen in het BMI naar leeftijd-diagram.

4.5 HOOFDOMTREK

Doel

De schedel maakt de grootste groei door in de eerste twee levensjaren. Wanneer de schedelnaden te vroeg sluiten, komt de ontwikkeling van de hersenen letterlijk en figuurlijk in de knel. Dit uit zich in een te kleine hoofdomtrek. Als ruimte-innemende processen in de schedel optreden vóórdat de schedelnaden zijn verbeend, wordt dit zichtbaar in een meer dan normale toename van de hoofdomtrek, zoals bij een waterhoofd. Metingen van de hoofdomtrek hebben dan ook tot doel deze afwijkingen tijdig op het spoor te komen.

Frequentie

De aanbevolen standaard-meetmomenten zijn:

- bij het eerste bezoek aan het consultatiebureau
- tot de leeftijd van 6 maanden: elke 4 tot 6 weken
- op de leeftijd van 9 maanden
- op de leeftijd van 12 maanden.

Het meten van de hoofdomtrek direct na de geboorte heeft over het algemeen geen zin. Door de mechanische krachten waaraan het hoofd tijdens de bevalling blootstaat, kunnen allerlei vervormingen optreden, vooral na een vacuümextractie of een tangverlossing.

Standaard meten van de hoofdomtrek door de jeugdgezondheidszorg bij kinderen ouder dan één jaar is niet nodig.

Techniek

Het materiaal

Voor het meten van de hoofdomtrek maakt men gebruik van een niet-rekkend meetlint. Alleen metalen meters voldoen aan deze eis. Bij jonge en/of tegenstribbelende kinderen bestaat de kans dat men het kind verwondt. Men kan dan kiezen voor een tweede persoon die het hoofd van het kind fixeert of zijn toevlucht nemen tot een huishoudlintmeter van zacht materiaal. Kiest men voor de tweede oplossing, dan moet men de meter van tijd tot tijd op rek controleren (ijken) en zo nodig vervangen door een nieuwe.

De uitvoering, stap voor stap

- De stand van het hoofd is niet van belang voor de meting; bij zuigelingen is het makkelijker om de hoofdomtrek te meten als het kind ligt;
- leg de lintmeter over de achterhoofdsknobbel en verder boven de oren en boven de wenkbrauwen;
- noteer de gemeten hoofdomtrek op 1 mm nauwkeurig;
- bepaal het punt in het diagram dat overeenkomt met de leeftijd van het kind en de gemeten hoofdomtrek;
- verbind het gevonden punt met dat van de voorgaande meting door een lijn.



Afbeelding 6

*Meten van de
hoofdomtrek.*

4.6 GESLACHTSKENMERKEN

Doel

De hormonale veranderingen die leiden tot het geslachtsrijp worden van jongens worden onder andere weerspiegeld in groei van de uitwendige

geslachtsorganen (penis en testikels), de beharing in de schaamstreek en de productie en lozing van sperma. De ontwikkeling van de borsten, de beharing van de schaamstreek en de menstruatie zijn bij meisjes de meest opvallende tekenen van de geslachtelijke rijping. Lengtegroei en geslachtelijke rijping vertonen een onderlinge relatie, die bij jongens echter anders is dan bij meisjes. De groeispuurt bereikt bij meisjes zijn hoogtepunt meestal op de leeftijd van 11 tot 12 jaar, terwijl bij jongens de groeispuurt meestal rond de leeftijd van 14 jaar valt.

Frequentie

Het is in de jeugdgezondheidszorg niet gebruikelijk om routinematig de geslachtelijke ontwikkeling in kaart te brengen. Tegenwoordig laat de lage frequentie van de periodieke gezondheidsonderzoeken het longitudinaal volgen van deze ontwikkeling ook niet meer toe. De jeugdarts zal alleen op indicatie een momentopname kunnen maken van het stadium van geslachtsrijpheid. Bepaling van het stadium in de ontwikkeling van de geslachtskenmerken maakt wel deel uit van het lichamelijk onderzoek dat door de kinderarts wordt verricht.

Techniek

Met uitzondering van het testisvolume worden de geslachtskenmerken in vijf of zes stadia ingedeeld en aangeduid met een letter. Uitvoering gebeurt door vergelijking van de verschijningsvorm bij het kind met de standaard afbeeldingen (Tanner 1986).

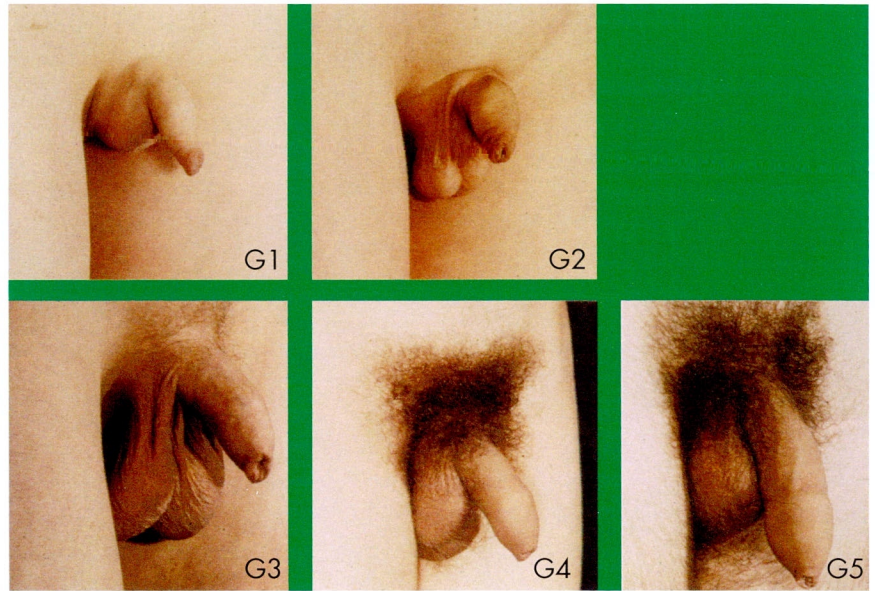
Men bepaalt het testisvolume met behulp van een orchidometer, een snoer met kralen in de vorm van testes, variërend in volume van 1 ml tot 16 of 25 ml (afbeelding 7). De onderzoeker spant het scrotum, isoleert met de ene hand de testikel, neemt in de andere hand de orchidometer en zoekt op het gevoel (dus zonder naar de orchidometer te kijken) het best passende model op. Vervolgens wordt de leeftijd genoteerd op de referentielijn op het groeidiagram bij het volume, dat overeenkomt met het volume dat bij de meting werd vastgesteld.



Afbeelding 7
Orchidometer voor het
bepalen van het
testisvolume.

Afbeelding 8a

Stadia van de
geslachtskenmerken
bij jongens.



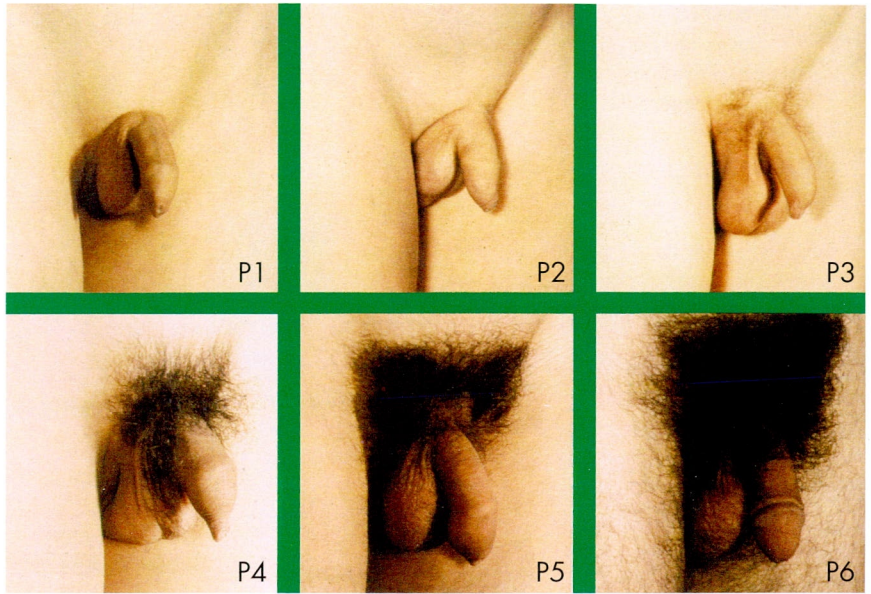
Bij jongens

Ontwikkeling genitalia

- G1 Pre-adolescent stadium. Testes, penis en scrotum hebben dezelfde grootte en vorm als bij het jonge kind.
- G2 Vergroting van testes en scrotum: De huid van het scrotum wordt roder, dunner en meer gerimpeld. De penis is niet of nauwelijks groter geworden.
- G3 Vergroting van penis, voornamelijk in lengte. Verdere groei van testes en scrotum met uitzakken van het scrotum.
- G4 Nog net niet volwassen stadium. Verdere vergroting van de penis met groei in de breedte en ontwikkeling van de glans. Verdere groei van testes en scrotum en toenemende pigmentatie van het scrotum.
- G5 Volwassen stadium. De genitalia hebben de volwassen vorm en grootte. Ruim scrotum en de penis reikt tot bijna aan de onderrand van het scrotum.

Afbeelding 8b

Stadia van de
geslachtskenmerken
bij jongens.

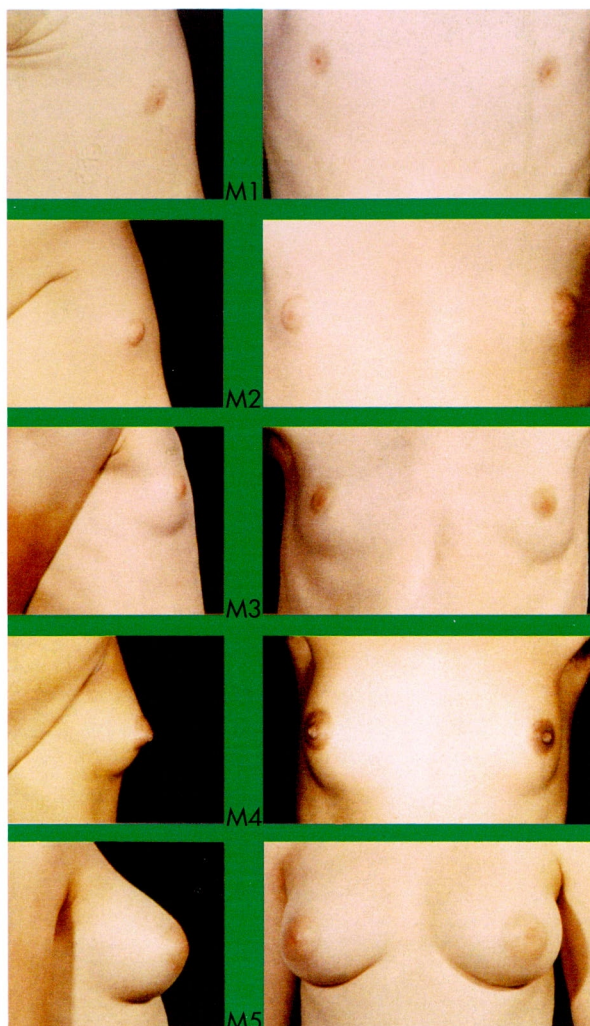


Pubesbeheading

- P1 Geen pubesbeheading, niet anders dan op de rest van de buik.
- P2 Nog weinig lange, licht gepigmenteerde, nauwelijks gekrulde haren, meestal voor het eerst zichtbaar aan de basis van de penis, soms op het scrotum.
- P3 Donkere, duidelijk gepigmenteerde en gekrulde beheading rond de basis van de penis.
- P4 Het type pubesbeheading is bijna volwassen, maar het oppervlak is nog kleiner dan bij volwassenen, met name de liesplooï is nog niet overschreden.
- P5 Volwassen type. Er is spreiding in de breedte tot op de dijen, maar er is geen spreiding in de mediaanlijn omhoog.
- P6 De beheading stijgt op in de linea alba; dit komt bij ca. 80% van de mannen voor.

Afbeelding 8c

Stadia van de
geslachtskenmerken
bij meisjes.



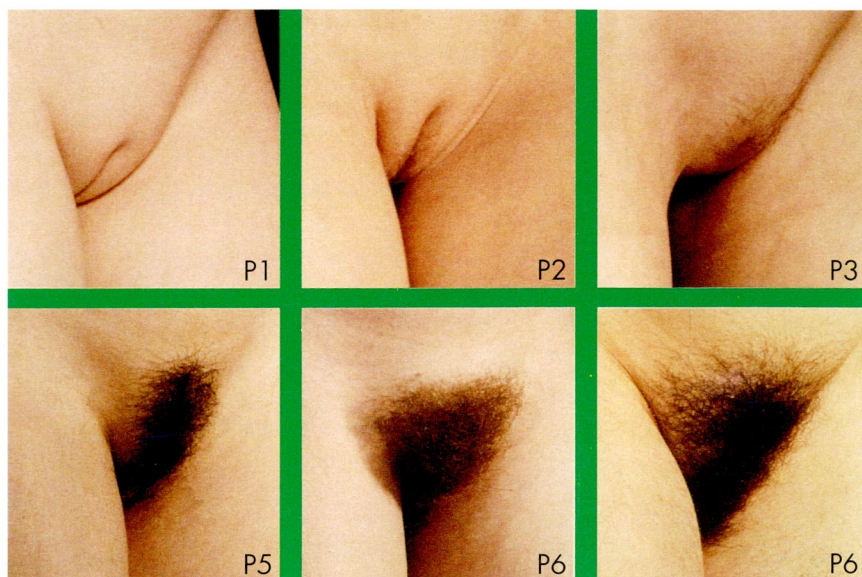
Bij meisjes

Borstontwikkeling

- M1 Pre-adolescent stadium. Alleen de tepel is boven het vlak van de borst verheven en weinig prominierend.
- M2 'Knopstadium'. Knopvormige verhoging van de areola en tepel. Bij palpatie is een tamelijk harde discus- of kersvormige 'knop' te voelen. De areola heeft een grotere diameter en het omgevende weefsel is verhoogd.
- M3 Verdere welving van de borsten. De diameter van de areola is verder vergroot. Vorm van een kleine volwassen borst met een continue ronde vorm.
- M4 Toenemende vetafzetting. Areola en tepel zijn verder vergroot. Bij ongeveer de helft van de meisjes vormt de areola een tweede verhoging boven die van de borst.
- M5 Volwassen stadium. De areola is meestal weer gedaald tot de algemene vorm van de borst en is sterk gepigmenteerd.

Afbeelding 8d

Stadia van de
geslachtskenmerken
bij meisjes.



Pubesbeheading

- P1 Pre-adolescent. Geen pubesbeheading.
- P2 Geringe, weinig gepigmenteerde beheading, meestal steil of enigszins gekruld, voornamelijk langs de labia.
- P3 Nog steeds geringe, maar donkerder en meer gekrulte beheading op de labia. Begin van spreiding in de breedte.
- P4 Bijna volwassen type, maar nog een kleiner oppervlak dan bij volwassenen.
- P5 Volwassen spreiding van het haar in de vorm van een omgekeerde driehoek met verdere groei in de breedte.
- P6 Verdere spreiding lateraal op de dijen en naar boven op de buikwand. Dit stadium komt bij een minderheid van de vrouwen voor en kan nog na de adolescentie worden bereikt.

4.7 ZITHOOGTE, BEENLENGTE EN DE VERHOUDING ZITHOOGTE/LENGTE

Doel

Het meten van de zithoogte (ofwel het bovenste lichaamssegment) en beenlengte (het onderste lichaamssegment) wordt tot nu toe niet uitgevoerd in de jeugdgezondheidszorg en nog niet standaard in de kindergeneeskunde toegepast. Wel zijn de metingen opgenomen in het boek over de CBO consensusbijeenkomst *Diagnostiek kleine lichaamslengte bij kinderen* (De Muinck Keizer-Schrama et al. 1998). Het is vooral nuttig om de groei van kinderen te volgen die een afwijking aan de wervelkolom of de extremiteiten hebben.

De zithoogte/lengte-ratio is een maat om dysproporties (afwijkende lichaamsverhoudingen) op te sporen en kan een belangrijke aanwijzing zijn bij kinderen die te klein zijn en daarbij ook gedysproportioneerd. Al deze maten zijn leeftijds- en geslachtsafhankelijk.

Zuigelingen en peuters hebben een relatief lange romp en korte beentjes. Rond de puberteit zijn de romp en de beenlengte ongeveer even groot. Bekend is dat lange kinderen relatief lange benen hebben. Men moet opletten dat bij kinderen met ernstig overgewicht meefouten kunnen ontstaan wanneer het zitvlak dunner wordt tijdens vermageren, of omgekeerd wanneer er juist een toename is van vet en bilspiieren.

Frequentie

In het basistakenpakket van de jeugdgezondheidszorg is deze meting niet opgenomen, wel zou een jeugdarts op het eerste gezicht de lichaamsverhoudingen moeten kunnen beoordelen.

In de kindergeneeskunde wordt volgens de CBO consensusbijeenkomst 'Diagnostiek kleine lichaamslengte bij kinderen' (De Muinck Keizer-Schrama et al. 1998) het meten van de zithoogte, beenlengte en zithoogte/lengte-verhouding in het lichamelijk onderzoek opgenomen.

Techniek

Zithoogtemeting bij een liggend kind

Net als lengte wordt de zithoogte (de kruin-stuitlengte) bij zuigelingen en peuters liggend gemeten tot het tweede jaar. Bij een kind van 24 maanden is het verschil in de kruin-stuitlengte tussen liggend en zittend gemeten gemiddeld +2 cm omdat het lastig is om kinderen goed rechtop te laten zitten. Vanwege deze verschillen wordt aanbevolen om, als het kind voor het eerst zittend is gemeten, dit achter de uitkomst van de meting aan te geven met 'zit'.

Materiaal

Voor het meten van een liggend kind maakt men gebruik van dezelfde meetbak waarmee de lengte van het kind werd gemeten. Een grondplank met maatverdeling, een hierop bevestigde hoofdplank en een verschuifbare

voetenplank. De schaalverdeling moet tot op een millimeter nauwkeurig afgelezen kunnen worden.

De meting van een liggend kind, stap voor stap

Voor het goed uitvoeren is de hulp van een tweede persoon wenselijk.

- Instrueer de tweede persoon hoe deze het hoofd van het kind moet fixeren;
- voeten en hoofd van het kind zijn ontbloot;
- leg het kind op de rug en recht in de meetbak met het hoofd tegen de hoofdplank (bij maatverdeling 0 cm), zoals bij de lengtemeting;
- laat een tweede persoon het hoofd van het kind fixeren, zodat het contact met de hoofdplank behouden blijft;
- de benen worden gebogen en opgetild zodat ze een hoek van 90° maken met de romp;
- de tweede persoon zorgt ervoor dat het bekken gefixeerd wordt tegen de grondplank;
- schuif met de rechterhand de voetenplank tegen de beide billen (tubera ischiadica) van het kind;
- lees de kruin-stuitlengte in mm nauwkeurig af;
- bepaal het punt in het zithoogte/leeftijd-diagram dat overeenkomt met de leeftijd van het kind en de gemeten kruin-stuitlengte, kijk op de linker Y-as;
- verbind het gevonden punt met dat van de voorgaande meting door een lijn.

Beenlengte wordt als volgt berekend: $\text{beenlengte} = \text{totale lengte} - \text{kruin-stuitlengte}$.

- Bepaal het punt in het beenlengte/leeftijd-diagram dat overeenkomt met de leeftijd van het kind en de berekende beenlengte; kijk op de rechter Y-as;
- verbind het gevonden punt met dat van de voorgaande meting door een lijn.

Zithoogtemeting bij een zittend kind

Kinderen worden zittend gemeten vanaf de leeftijd van 2 jaar. Een voorwaarde is wel dat het kind goed rechtop moet kunnen zitten.

Het materiaal

De lengte wordt afgelezen met behulp van een microtoise of Seca-wandmeter. Daarnaast wordt gebruikgemaakt van een bankje of stoel met een vlakke zitting. Het vergemakkelijkt het rekenen wanneer steeds dezelfde stoel of bankje wordt gebruikt. Voor de praktijk is een bankje met een hoogte van 50 of 60 cm het handigste.

De zithoogtemeting van een kind, stap voor stap

- Vertel het kind wat van hem/haar verlangd wordt;
- de voeten zijn ontbloot;
- bankje/stoel staat recht onder de microtoise;
- het kind zit met gestrekte rug op een stoel/bankje;
- de schouders en billen komen tegen de muur;

- de voeten steunen zodanig op de grond dat de benen een hoek van 90 graden met het lichaam vormen;
- houdt het hoofd net zoals bij de lengtemeting in de lijn van het Frankfurter vlak;
- vraag het kind zich groot te maken door diep in te ademen;
- schuif vervolgens de microtoise op de kruin van het kind;
- lees de hoogte van de kruin af op 1 mm nauwkeurig;
- bereken de zithoogte door de afgelezen kruinhoogte minus de stoelhoogte;
- bereken de beenlengte door de zithoogte van de totale lichaamslengte af te trekken;
- bepaal het punt in het zithoogte-diagram dat overeenkomt met de leeftijd van het kind en de berekende zithoogte en verbind deze met de voortgaande meting met een lijn;
- de beenlengte wordt op dezelfde wijze genoteerd in het beenlengte-diagram;
- vermeld op het groeidiagram als het de eerste zittend gemeten zithoogtemeting is ('zit').



Afbeelding 9

Het meten van de zithoogte bij een kind. Na diepe inademing wordt de meetplank of microtoise op de kruin geschoven.

Zithoogte/lengte-ratio

De zithoogte/lengte-ratio geeft extra informatie over de lichaamsverhouding van een kind. In de tweedelijs-gezondheidszorg wordt deze maat gebruikt bij de diagnostiek van een kind met kleine lichaamslengte. De zithoogte wordt gedeeld door de lengte en is een getal tussen 0,4 en 0,8. Tot het tweede jaar worden de liggend gemeten maten genomen. De berekende ratio wordt ingevuld in het zithoogte/lengte/leeftijd-diagram bij het juiste leeftijdsmoment. Wanneer dit punt buiten het + of -2 SDS-gebied valt, kan van een dysproportie worden gesproken. Wel moet bij de interpretatie in het achterhoofd gehouden worden dat lange kinderen gemiddeld lange benen hebben en kleine kinderen relatief korte benen.

4.8 TAILLEOMTREK, HEUPOMTREK EN DE VERHOUDING TAILLE-/HEUPOMTREK

Doel

De tailleomtrek meet het abdominale vet. Het is een eenvoudige en snel te verrichten meting. Nu er een toenemend aantal kinderen met overgewicht is kan dit een aanvulling zijn op de BMI-maat of eventueel deze meting vervangen wanneer er weinig tijd is. De tailleomtrek is namelijk goed gecorreleerd met BMI. Op dit moment bestaat er nauwelijks longitudinaal onderzoek naar taille- en heupomtrek bij kinderen. Bij volwassenen is echter bekend dat de tailleomtrek een goede maat is voor de centrale (buik)vetophoping en in hoge mate samenhangt met het risico op hart- en vaatziekten en metabole afwijkingen. Zowel taille- als heupomtrek zijn afhankelijk van leeftijd en geslacht, zodat verschillende diagrammen gemaakt zijn voor jongens en meisjes. Bij volwassenen geldt voor mannen een tailleomtrek > 94 cm als afkappunt voor overgewicht en > 102 cm als afkappunt voor obesitas. Voor vrouwen zijn deze grenzen resp. > 80 en > 88 cm. Er bestaan geen internationaal geaccepteerde afkappunten voor tailleomtrek bij kinderen. Geadviseerd wordt een tailleomtrek > +1.3 SD aan te houden, omdat dit bij BMI overeenkomt met het afkappunt voor overgewicht en beide maten goed gecorreleerd zijn.

De heupomtrek meet de vetophoping op de heupen. Van de prognostische waarde is nog weinig bekend bij kinderen. De heupomtrek is goed gecorreleerd aan BMI, maar minder sterk dan de tailleomtrek. Evenals de tailleomtrek is de heupomtrek afhankelijk van leeftijd en geslacht.

De taille-heupratio wordt gebruikt als een maat voor de lichaamsvetverdeling. Bij kinderen is nog weinig bekend over de prognostische waarde. Bij volwassenen is een ratio > 0,85 geassocieerd met een appelvormige vetverdeling. Dit betekent meer vetophoping op de buik en geeft een hoger risico op hart- en vaatandoeningen en mortaliteit dan wanneer er sprake is van een peervormige vetverdeling, met relatief meer vetophoping op de heupen. De taille-heupratio varieert per leeftijd en geslacht.

Frequentie

In de jeugdgezondheidszorg en kindergeneeskunde worden de omtrekmaten nog niet gebruikt, mede doordat er nog geen referentiediagrammen beschikbaar waren voor deze maten. Wanneer een kind een BMI heeft boven de +1 SDS kan de tailleomtrek een extra hulp zijn in de diagnostiek of bij het vervolgen van een vermageringsbeleid. Het is een snelle manier om een indruk te krijgen van de voedingstoestand en ook goed door een kind of ouders zelf te meten en vervolgen.

Techniek

Het materiaal

Men maakt gebruik van een niet-rekkend (bij voorkeur metalen) meetlint.

De uitvoering, stap voor stap

Tailleomtrek

- Zuigelingen zijn ontkleed, oudere kinderen zijn gekleed in onderbroek, meisjes houden bh aan;



Afbeelding 10

Het meten van de tailleomtrek bij een kind. Het meetlint ligt tussen de onderzijde van de ribbenboog en de bovenzijde van de bekkenkam.

- bij de zuigeling worden de omtrekmaten liggend gemeten, bijvoorbeeld na de lengtemeting;
- leg het lint rond de taille, tussen de onderzijde van de ribbenboog en de bovenzijde van de bekkenkam;
- het meetlint ligt dan ongeveer ter hoogte van de navel;
- vraag aan oudere kinderen uit te ademen;
- aan het eind van een normale uitademing wordt de omtrek gemeten;
- lees de omtrek op 1 mm nauwkeurig af en noteer het;
- bepaal het punt in het tailleomtrekdiagram dat overeenkomt met de leeftijd en de gemeten tailleomtrek.

Heupomtrek

Voor heupomtrek gelden dezelfde stappen als hierboven, het meetlint wordt echter rond de heupen gelegd ter hoogte van de trochanteres majores. Dit is niet automatisch het breedste deel van de heupen.

Taille-/heupomtrek

De taille-/heupomtrek wordt berekend door de tailleomtrek (in cm) te delen door de heupomtrek (in cm).



Afbeelding 11

Het meten van de heupomtrek bij een kind. Het meetlint ligt ter hoogte van de trochanteres majores.

GROEIDIAGRAMMEN VOOR KINDEREN VAN TURKSE EN MAROKKAANSE AFKOMST

5.1 INLEIDING

Nederland is een immigratieland en gezondheidswerkers lopen tegen het probleem aan dat de groei van kinderen van verschillende etnische afkomst soms lastig te volgen is op de Nederlandse groeireferentiediagrammen. De kans bestaat dat allochtone kinderen met een lengte kleiner dan -2.5 SDS worden verwezen voor nadere diagnostiek, terwijl deze kinderen vergeleken met de 'eigen' referentiediagrammen mogelijk in het 'normale' gebied vallen.

In voorbereiding op de Vierde Landelijke Groeistudie is gekozen om groei-data van Nederlandse en allochtone kinderen apart te verzamelen en verschillende groeidiagrammen te maken.

De belangrijkste reden was dat in de vorige drie landelijke groeistudies alleen kinderen van Nederlandse afkomst gemeten werden. Om een beeld van de seculaire trend (groei over verschillende generaties) te krijgen moest de opzet vergelijkbaar zijn. Daarnaast kunnen groeifwijkingen bij kinderen gemist worden doordat de referentielijnen lager komen te liggen in een multi-etnisch diagram. Besloten werd aparte groeidiagrammen te maken voor kinderen van Turkse en Marokkaanse afkomst. In een volgende groeistudie zal deze overweging opnieuw gemaakt moeten worden.

Waarom juist groeidiagrammen voor kinderen van Turkse en Marokkaanse afkomst?

Het is te kostbaar en niet praktisch om van alle verschillende etniciteiten groeigegevens te verzamelen en diagrammen te hebben. De Turkse en Marokkaanse kinderen behoren tot de grootste groepen allochtone kinderen in Nederland en van deze kinderen bestaan geen of verouderde groeidiagrammen. Daarnaast verschilt de lichaamsbouw van deze kinderen in grotere mate met die van Nederlandse kinderen dan bijvoorbeeld met die van kinderen van Antilliaanse of Surinaamse afkomst. De gegevens zijn verzameld in de vier grote steden.

Voor jongens en meisjes van Turkse en Marokkaanse afkomst zijn in de leeftijd 1-20 jaar diagrammen gemaakt voor lengte naar leeftijd, gewicht naar lengte en body mass index naar leeftijd. De opzet en lay-out van de diagrammen zijn gelijk aan die van de Nederlandse diagrammen. In alle diagrammen is in stippellijn de Nederlandse standaard weergegeven. In het kort worden in dit hoofdstuk de verschillende Turkse en Marokkaanse diagrammen besproken.

5.2 LENGTE

In het eerste jaar levensjaar verschilt de lengte nauwelijks van de Nederlandse zuigelingen. Aparte diagrammen voor de leeftijd 0-15 maanden waren daarom niet nodig. Op de basisschoolleeftijd zijn Turkse en Marokkaanse kinderen gemiddeld 4 cm kleiner en de eindlengte is uiteindelijk 10 cm kleiner. Dit betekent dat de lengte vanaf de peuterleeftijd 0,5 tot 1,5 SD kleiner is. Wanneer een kind van Turkse of Marokkaanse afkomst op het spreekuur komt, zal voor routinescreening in eerste instantie het Nederlandse groeidiagram gebruikt worden. Indien de lengte binnen de range van -2 tot +2 SDS valt, is nadere diagnostiek niet noodzakelijk. Wanneer de lengte kleiner dan -2 SDS is of bij twijfel over de groei, is het raadzaam om gebruik te maken van de aparte Turkse of Marokkaanse groeidiagrammen.

5.3 LENGTE OUDERS EN TARGET HEIGHT

Evenals op de Nederlandse diagrammen is bovenaan het diagram ruimte om de ouderlengte (bij voorkeur gemeten) in te vullen. Het berekenen van de target height op basis van de ouderlengte is een belangrijk hulpmiddel bij het opsporen van groeistoornissen bij kinderen van andere etnische afkomst omdat hierdoor de genetische aanleg in de interpretatie meegenomen wordt. Het is raadzaam om voor kinderen van niet Nederlandse afkomst de Nederlandse target height-formule te gebruiken. Het man-vrouw lengteverschil is bij Turkse en Marokkaanse volwassenen evenals in andere internationale studies ongeveer 13 cm. Over de seculaire trend bestaan geen gegevens, waardoor voorlopig de Nederlandse target height-formule het meest aangewezen lijkt.

$$\text{TH jongen} = \frac{\text{vaderlengte} + \text{moederlengte} + 13}{2} + 4,5.$$

Samengevat: gem. ouderlengte + 11 cm

$$\text{TH meisje} = \frac{\text{moederlengte} + \text{vaderlengte} - 13}{2} + 4,5.$$

Samengevat: gem. ouderlengte - 2 cm

Om de lengte-SDS van een Turks of Marokkaans kind te vergelijken met zijn of haar target height-SDS, is het advies om zowel de lengte- als TH-SDS te berekenen op basis van de Nederlandse referentie.

$$\text{TH-SDS jongen} = (\text{TH} - 184,0) / 7,1$$

$$\text{TH-SDS meisje} = (\text{TH} - 170,6) / 6,5$$

5.4 GEWICHT

Evenals bij de Nederlandse diagrammen staan in de gewicht naar lengte-diagrammen 0 en ± 1 en ± 2 SDS-referentielijnen voor kinderen jonger dan 16 jaar en vanaf 16 jaar. Voor het beoordelen van het gewicht naar lengte van Turkse en Marokkaanse kinderen kunnen in eerste instantie de Nederlandse groeidiagrammen worden gebruikt. Hierbij kan de +1 SDS-lijn als maat voor overgewicht worden aangehouden. Bij een gewicht naar lengte groter dan +1 SDS wordt aangeraden de gewicht naar lengte² of body mass index (BMI) te berekenen. De allochtone kinderen zijn wat zwaarder, zodat de BMI-referentielijnen in de allochtone BMI-diagrammen wat hoger liggen dan in de Nederlandse BMI-diagrammen. De internationale standaard, die op een vaste plaats ligt, komt voor overgewicht ongeveer overeen met de +0,5 SDS-lijn. Net als bij de BMI-diagrammen van kinderen van Nederlandse afkomst, geeft de ingekleurde zone tussen de onder- en overgewichtlijnen de normale range aan.

5.5 HOOFDOMTREK

Voor hoofdomtrek zijn er nauwelijks verschillen met de Nederlandse hoofdomtrek naar leeftijd-diagrammen, zodat geen aparte diagrammen werden uitgegeven. De Nederlandse hoofdomtrek-diagrammen kunnen voor allochtone kinderen goed gebruikt worden.

5.6 GESLACHTSKENMERKEN

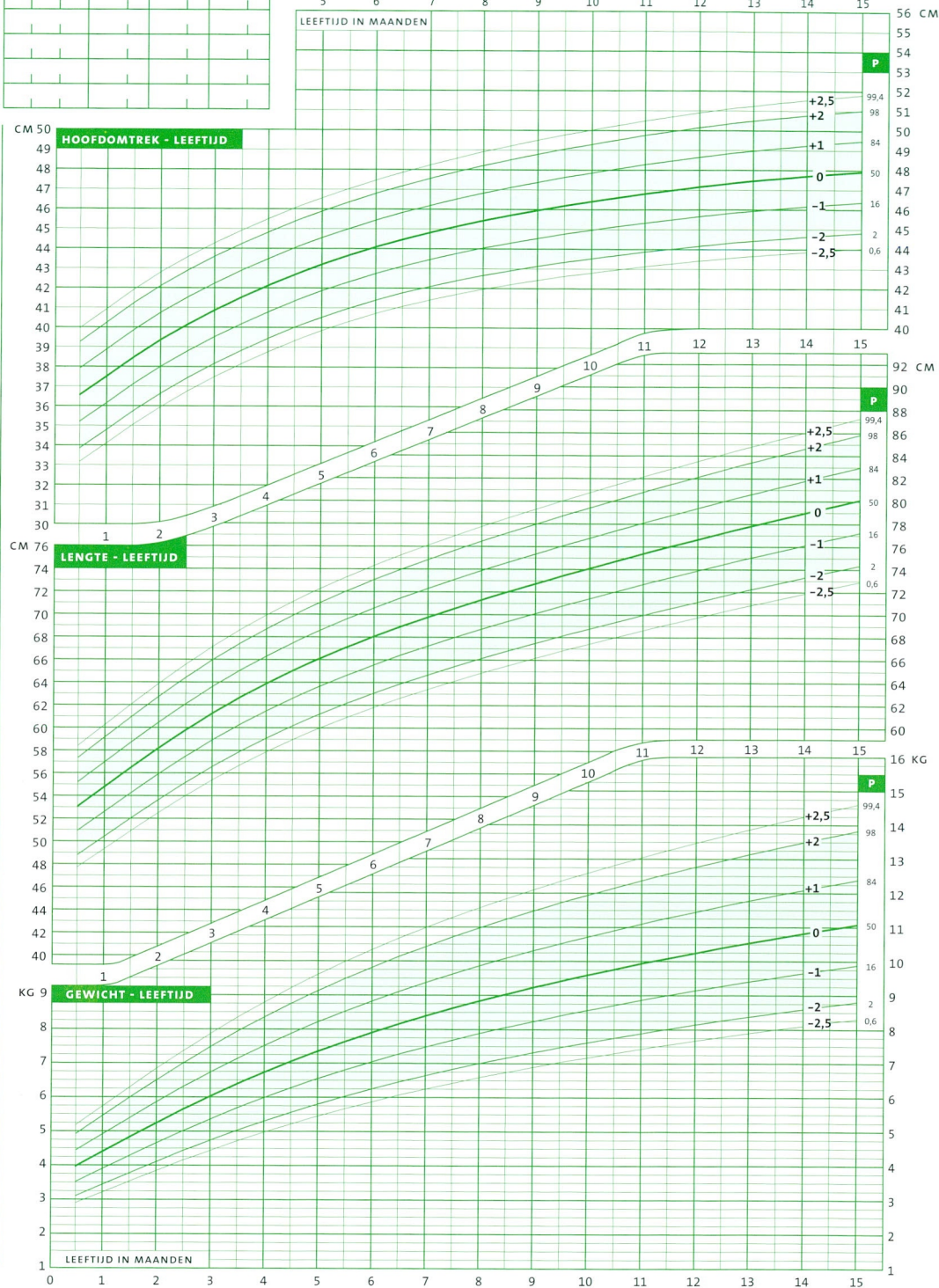
Voor de geslachtsstadia zijn alleen de P50-waarden opgenomen in de groeidiagrammen, omdat de P10- en P90-waarden door te weinig metingen onbetrouwbaar waren. De manier van weergeven en notatie van de puberteitsstadia is echter identiek. In gestippelde lijnen (P10 en P90) en met kruisjes (P50) is de Nederlandse standaard weergegeven. Voor de menarcheleeftijd is wel de P10, P50 en P90 bekend. Meisjes van Turkse en Marokkaanse afkomst hebben de menarche gemiddeld 3 maanden eerder dan Nederlandse meisjes.

- Buckler JMH. A reference manual of growth and development. Second ed. Oxford: Blackwell Science, 1997.
- Burgmeijer RJF, Boeken Kruger-Mangunkusumo RS, Fernandes J (red). Periodiek Geneeskundig Onderzoek. Een praktijkboek voor de jeugdgezondheidszorg. Utrecht: Wetenschappelijke Uitgeverij Bunge, 1991.
- Burgmeijer RJF (red). Zorgpakket Ouder- en Kindzorg. Bunnik: LVT, 1995.
- Brouwers-de Jong EA, Burgmeijer RJF, Merckx JAM. Ouder- en kindzorg: Basisboek voor artsen. Assen: Koninklijke Van Gorcum, 2002.
- De Muinck Keizer-Schrama SMPF, Boukes FS, Oostdijk W, Rikken B (red). Diagnostiek kleine lichaamslengte bij kinderen. Uitkomsten CBO Consensusbijeenkomst. Alphen aan den Rijn: Van Zuiden Communications, 1998.
- Fredriks AM, Buuren S van, Burgmeijer RJF, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Nederlandse groeidiagrammen 1997. In: Wit (red.): De Vierde landelijke Groeistudie, 1998, Boerhaave Commissie, Leiden.
- Fredriks AM, Buuren S van, Keyzers M, Wit JM. De 'target height' als hulpmiddel in het opsporen van groeistoornissen. In: Wit (red.): De Vierde landelijke Groeistudie, 1998, Boerhaave Commissie, Leiden.
- Fredriks AM, Buuren S van, Burgmeijer RJF, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E, Roede MJ, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Continuing positive secular growth change in the Netherlands 1955-1997. *Pediatr Res*, 2000;47(3):316-23.
- Fredriks AM, Buuren S van, Wit JM, Verloove-Vanhorick SP. Body mass index measurements in 1996-7 compared with 1980. *Arch Dis Child*, 2000A;82:107-12.
- Fredriks AM, Buuren S van, Jeurissen S, Dekkers FW, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Height, weight and BMI references for children of Turkish origin in the Netherlands. *Eur J Pediatr* 2003; 26:788-93.
- Fredriks AM, Buuren S van, Jeurissen S, Dekkers FW, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Height, weight and BMI references for children of Moroccan origin in the Netherlands. *Acta Paediatr* 2004, in press.
- Fredriks AM. Growth diagrams 1997. Fourth Dutch nationwide survey. Academic thesis, Leiden University 2004A.
- Gerver WJM, Bruin R de. Paediatric morphometrics. A reference manual. Utrecht: Bunge, 2001.
- Mul D, Fredriks AM, Buuren S van, Oostdijk W, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Pubertal development in the Netherlands 1965-1997. *Pediatr Res*, 2001;50(4):479-86.
- Steenbekkers LPA. Child development, design implications and accident prevention. Delft: Delft University Press, 1993.
- Tanner JM. Normal growth and techniques of growth assessment. *Clin Endocrinol Metab*, 1986;15 (3):411-51.
- Ministerie van VWS, Directie gezondheidsbeleid. Basistakenpakket jeugdgezondheidszorg. Den Haag, 2001.
- Wassenaar J, Sanden ALM van der, Pijpers FIM (red). Zorgen voor jeugd; basispakket. Den Haag: VNG, 1995.
- Wetenschappelijke Vereniging van Vlaamse Huisartsen/Vlaamse Wetenschappelijke Vereniging voor Jeugdgezondheidszorg. Groei en pubertaire ontwikkeling bij 3 tot 18 jaarigen. Berchem/Leuven: WVVH/VWVJ, 1994.
- Wit JM, Fredriks AM, Weergave van groeidiagrammen en gebruik in kindergeneeskunde en jeugdgezondheidszorg. In: Wit (red.). De vierde landelijke groeistudie, 1998, Boerhaave Commissie, Leiden.
- Wit JM, de Muinck Keizer-Schrama SMPF, Delemarre-van de Waal HA (red). Groeistoornissen. Maarssen: Elsevier/Bunge, 1999.

Datum	Gewicht	Lengte	HO

GROEIDIAGRAM 0-15 MAANDEN | JONGENS

Naam	
Geboortedatum	Reg. nr
Vader (a/g)	Moeder (a/g)
cm	cm
TH	cm



De standaard deviatie (SD) is een maat voor de spreiding van meetwaarden rondom het gemiddelde van een populatie, waarbij is aangenomen dat de meetwaarden een normale verdeling hebben: dit geldt bij benadering voor lengte en hoofdomtrek. De standaard deviatie score (SDS) is het aantal standaard deviaties boven of onder het gemiddelde. Een SDS van 0 geeft dan het gemiddelde van een populatie weer (dit komt overeen met de mediaan, P₅₀). Een positieve SDS duidt op een meetwaarde boven het gemiddelde. Een negatieve SDS betekent een meetwaarde beneden het gemiddelde. Hoe hoger of lager de score, hoe uitzonderlijker deze meetwaarde is. De meeste kinderen zullen meetwaarden in het gebied tussen -2 SDS en +2 SDS hebben

(tussen P₂ en P₉₈). De buitenste referentielijnen in het groeidiagram, ±2,5 SDS, geven de extreme meetwaarden weer in een normale populatie (P_{0,6} en P_{99,4}). Kinderen met extremere meetpunten kunnen goed met SDS worden weergegeven in het groeidiagram doordat de SDS-referentielijnen op gelijke afstand van elkaar liggen. Een verschuiving van -1 SDS naar -2 SDS is even groot in centimeters als een verschuiving van -2 SDS naar -3 SDS. De SDS-waarden kunnen rechts op de SDS-referentielijnen afgelezen worden, de overeenkomende percentielwaarden kunnen rechts naast het diagram worden afgelezen. De lengte in cm kan op elke leeftijd worden omgezet in een SDS met behulp van de volgende formule:



$$\text{lengte SDS} = \frac{\text{lengte (cm)} - \text{gemiddelde lengte voor leeftijd en geslacht } (\bar{X})}{\text{SD voor leeftijd en geslacht (SD)}}$$

Mnd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$\bar{X}$	54,7	58,1	61,2	63,8	66,1	68,0	69,7	71,2	72,7	74,0	75,3	76,6	77,7	78,9	80,0
SD	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9

TARGET HEIGHT

Voor het beoordelen van het groeipatroon van een kind is de lengte van de ouders een belangrijk hulpmiddel. In het diagram kan de lengte ingevuld worden met een "g" indien de ouders door u zelf zijn gemeten, met een "a" als de lengte anamnestic is verkregen. Op basis van de lengte van beide ouders kan de uiteindelijk te bereiken lengte voor een kind rekenkundig benaderd worden, de zogenaamde target height (TH). Gezonde kinderen hebben hun eindlengte in een gebied van ±1,3 SD rondom de TH. Dit is ongeveer 9 cm boven en onder de TH (TH-range).

$$\text{vaderlengte} + [\text{moederlengte} + 13]$$

$$\text{TH jongen (cm)} = \frac{\quad}{2} + 4,5$$

Het gemiddelde lengteverschil tussen vader en moeder is 13 cm. Het generatieverschil voor jongens en meisjes is 4,5 cm.

Samengevat:

$$\text{TH jongen (cm)} = \text{gemiddelde ouderlengte} + 11$$

De TH kan ook in SDS worden weergegeven:

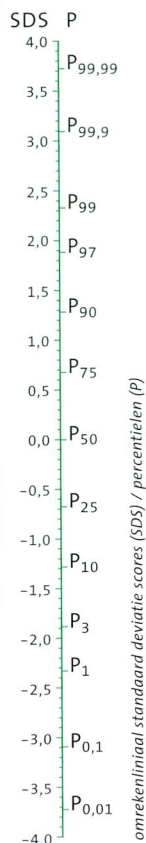
$$\text{TH-SDS jongen} = (\text{TH} - 184,0) / 7,1$$



Omreken tabel:

TH met daaronder de overeenkomende TH-SDS waarde

TH (cm)	165	167	169	171	173	175	177	179	181	183	185	187	189	191	193	195	197	199	201	203
TH-SDS (cm)	-2,7	-2,4	-2,1	-1,8	-1,6	-1,3	-1,0	-0,7	-0,4	-0,1	+0,1	+0,4	+0,7	+1,0	+1,3	+1,6	+1,8	+2,1	+2,4	+2,7

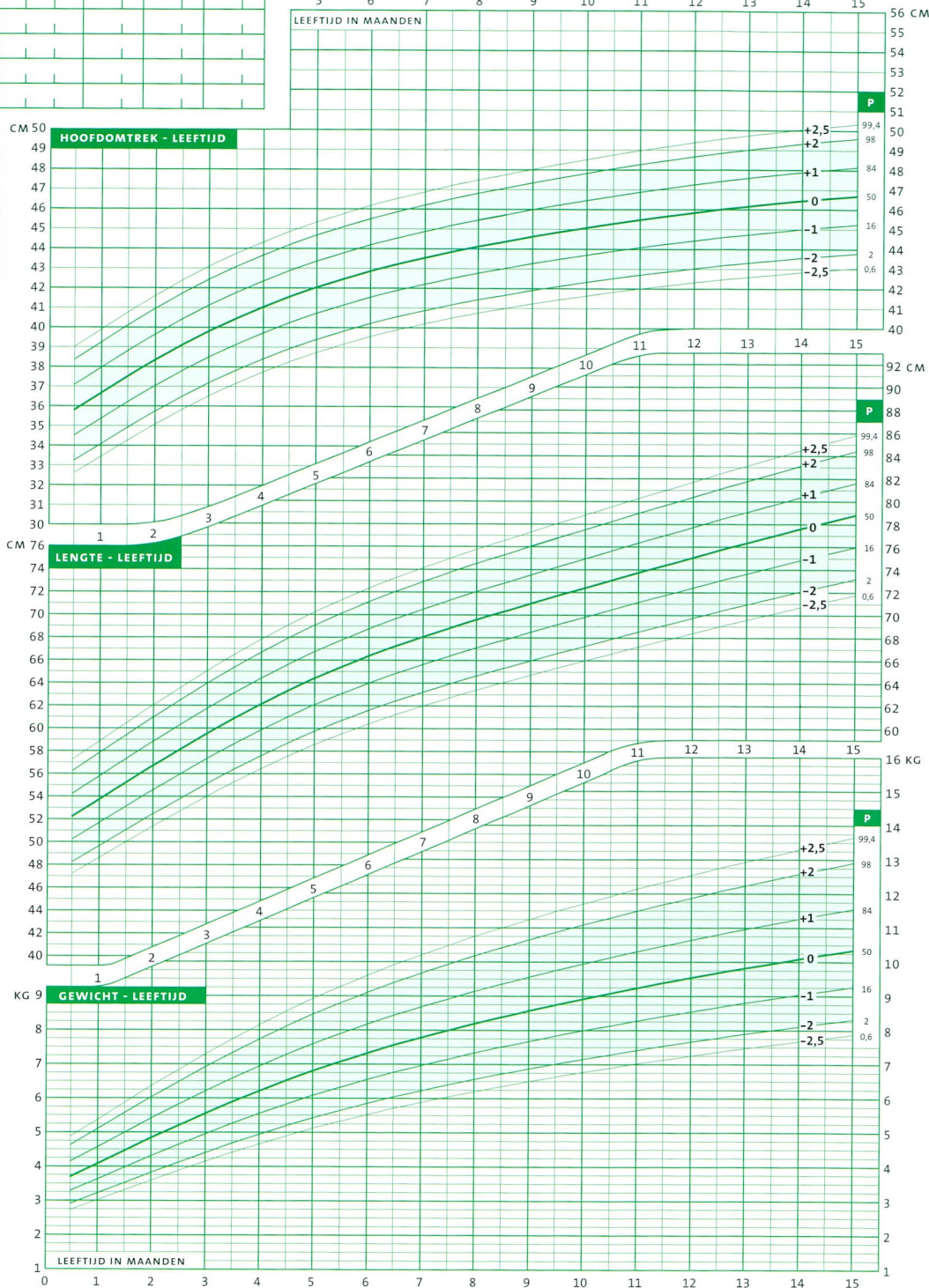


omrekenlijniaal standaard deviatie scores (SDS) / percentielen (P)

Datum	Gewicht	Lengte	HO

GROEIDIAGRAM 0-15 MAANDEN | MEISJES

Naam	
Geboortedatum	Reg. nr
Vader (a/g)	Moeder (a/g)
cm	cm
TH	cm



UITLEG STANDAARD DEVIATIE SCORES

De standaard deviatie (SD) is een maat voor de spreiding van meetwaarden rondom het gemiddelde van een populatie, waarbij is aangenomen dat de meetwaarden een normale verdeling hebben: dit geldt bij benadering voor lengte en hoofdomtrek. De standaard deviatie score (SDS) is het aantal standaard deviaties boven of onder het gemiddelde. Een SDS van 0 geeft dan het gemiddelde van een populatie weer (dit komt overeen met de mediaan, P₅₀). Een positieve SDS duidt op een meetwaarde boven het gemiddelde. Een negatieve SDS betekent een meetwaarde beneden het gemiddelde. Hoe hoger of lager de score, hoe uitzonderlijker deze meetwaarde is. De meeste kinderen zullen meetwaarden in het gebied tussen -2 SDS en +2 SDS hebben

(tussen P₂ en P₉₈). De buitenste referentielijnen in het groeidiagram, ±2,5 SDS, geven de extreme meetwaarden weer in een normale populatie (P_{0,6} en P_{99,4}). Kinderen met extremere meetpunten kunnen goed met SDS worden weergegeven in het groeidiagram doordat de SDS-referentielijnen op gelijke afstand van elkaar liggen. Een verschuiving van -1 SDS naar -2 SDS is even groot in centimeters als een verschuiving van -2 SDS naar -3 SDS. De SDS-waarden kunnen rechts op de SDS-referentielijnen afgelezen worden, de overeenkomende percentielwaarden kunnen rechts naast het diagram worden afgelezen. De lengte in cm kan op elke leeftijd worden omgezet in een SDS met behulp van de volgende formule:



lengte SDS = $\frac{\text{lengte (cm)} - \text{gemiddelde lengte voor leeftijd en geslacht } (\bar{X})}{\text{SD voor leeftijd en geslacht (SD)}}$

Mnd	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$\bar{X}$	53,8	56,7	59,5	62,1	64,4	66,4	68,1	69,7	71,1	72,5	73,8	75,1	76,4	77,6	78,8
SD	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8

TARGET HEIGHT

Voor het beoordelen van het groeipatroon van een kind is de lengte van de ouders een belangrijk hulpmiddel. In het diagram kan de lengte ingevuld worden met een "g" indien de ouders door u zelf zijn gemeten, met een "a" als de lengte anamnestic is verkregen. Op basis van de lengte van beide ouders kan de uiteindelijk te bereiken lengte voor een kind rekenkundig benaderd worden, de zogenaamde target height (TH). Gezonde kinderen hebben hun eindlengte in een gebied van ±1,3 SD rondom de TH. Dit is ongeveer 9 cm boven en onder de TH (TH-range).

moederlengte + [vaderlengte - 13]

TH meisje (cm) = $\frac{\text{moederlengte} + [\text{vaderlengte} - 13]}{2}$ 4,5

Het gemiddelde lengteverschil tussen vader en moeder is 13 cm. Het generatieverschil voor jongens en meisjes is 4,5 cm.

Samengevat:

TH meisje (cm) = gemiddelde ouderlengte - 2

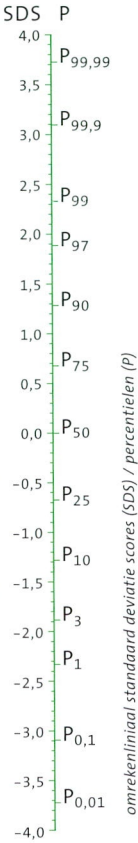
De TH kan ook in SDS worden weergegeven:

TH-SDS meisje = $(\text{TH} - 170,6) / 6,5$



Omreken tabel:
TH met daaronder de overeenkomende TH-SDS waarde

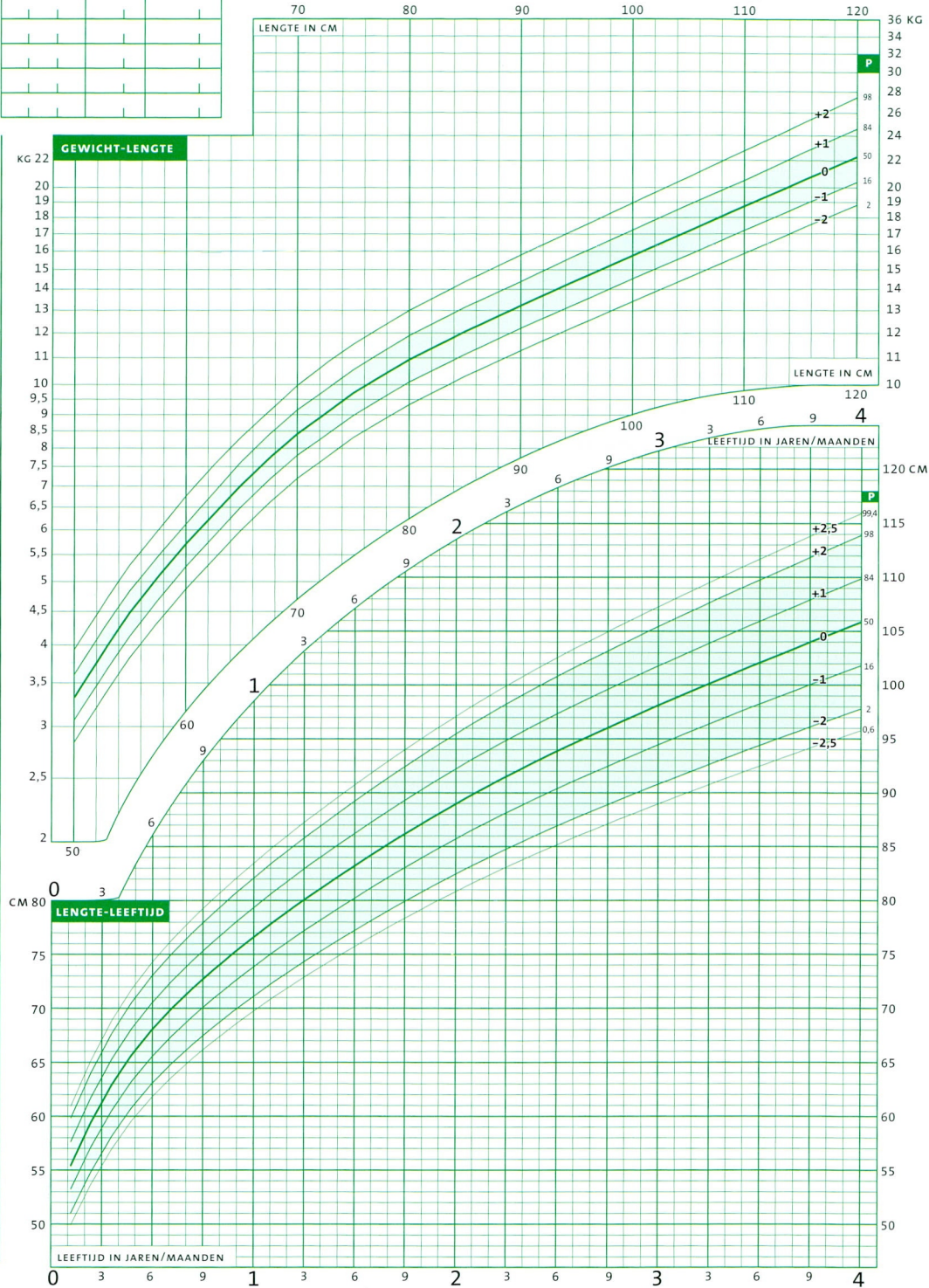
TH (cm)	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188
TH-SDS (cm)	-2,6	-2,3	-2,0	-1,6	-1,3	-1,0	-0,7	-0,4	-0,1	+0,2	+0,5	+0,8	+1,1	+1,5	+1,8	+2,1	+2,4	+2,7

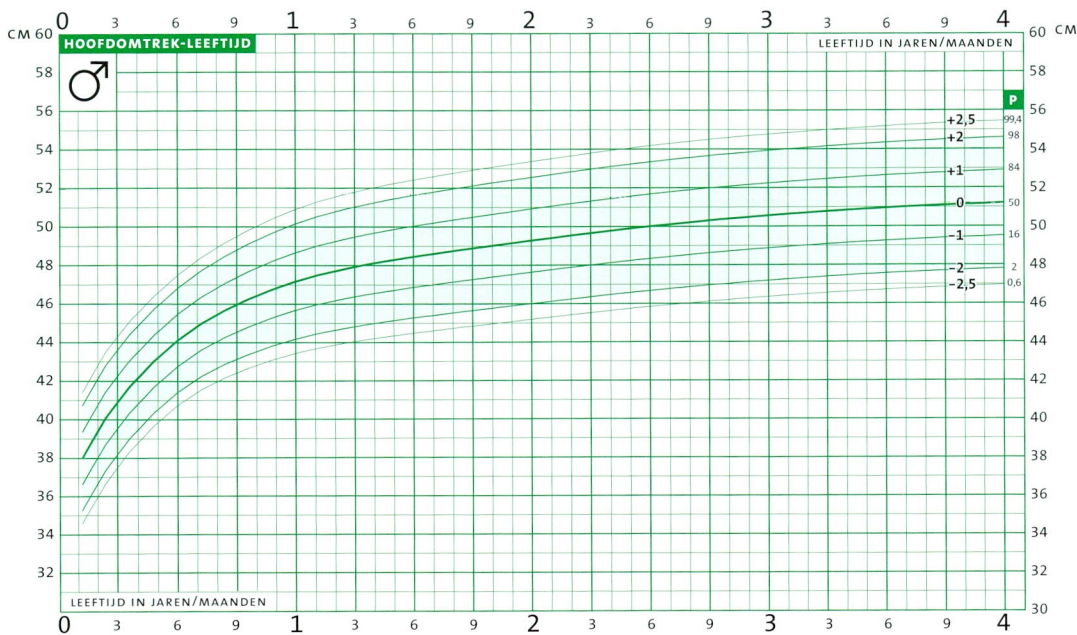


Datum	Gewicht	Lengte

GROEIDIAGRAM 0-4 JAAR | JONGENS

Naam			
Geboortedatum		Reg. nr	
Vader (a/g)	cm	Moeder (a/g)	cm TH cm





UITLEG STANDAARD DEVIATIE SCORES

De standaard deviatie (SD) is een maat voor de spreiding van meetwaarden rondom het gemiddelde van een populatie, waarbij is aangenomen dat de meetwaarden een normale verdeling hebben: dit geldt bij benadering voor lengte en hoofdomtrek. De standaard deviatie score (SDS) is het aantal standaard deviaties boven of onder het gemiddelde. Een SDS van 0 geeft dan het gemiddelde van een populatie weer (dit komt overeen met de mediaan, P₅₀). Een positieve SDS duidt op een meetwaarde boven het gemiddelde. Een negatieve SDS betekent een meetwaarde beneden het gemiddelde. Hoe hoger of lager de score, hoe uitzonderlijker deze meetwaarde is. De meeste kinderen zullen meetwaarden in het gebied tussen -2 SDS en +2 SDS hebben

(tussen P₂ en P₉₈). De buitenste referentielijnen in het groeidiagram, ±2,5 SDS, geven de extreme meetwaarden weer in een normale populatie (P_{0,6} en P_{99,4}). Kinderen met extremere meetpunten kunnen goed met SDS worden weergegeven in het groeidiagram doordat de SDS-referentielijnen op gelijke afstand van elkaar liggen. Een verschuiving van -1 SDS naar -2 SDS is even groot in centimeters als een verschuiving van -2 SDS naar -3 SDS. De SDS-waarden kunnen rechts op de SDS-referentielijnen afgelezen worden, de overeenkomende percentielwaarden kunnen rechts naast het diagram worden afgelezen. De lengte in cm kan op elke leeftijd worden omgezet in een SDS met behulp van de volgende formule:

$$\text{lengte SDS} = \frac{\text{lengte (cm)} - \text{gemiddelde lengte voor leeftijd en geslacht } (\bar{X})}{\text{SD voor leeftijd en geslacht (SD)}}$$



Jaar	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$\bar{X}$	68,0	76,6	83,2	88,9	93,8	98,1	102,0	105,8
SD	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5	3,7	3,8	4,0

TARGET HEIGHT

Voor het beoordelen van het groeipatroon van een kind is de lengte van de ouders een belangrijk hulpmiddel. In het diagram kan de lengte ingevuld worden met een "g" indien de ouders door u zelf zijn gemeten, met een "a" als de lengte anamnestic is verkregen. Op basis van de lengte van beide ouders kan de uiteindelijk te bereiken lengte voor een kind rekenkundig benaderd worden, de zogenaamde target height (TH). Gezonde kinderen hebben hun eindlengte in een gebied van ±1,3 SD rondom de TH. Dit is ongeveer 9 cm boven en onder de TH (TH-range).

$$\text{vaderlengte} + [\text{moederlengte} + 13]$$

$$\text{TH jongen (cm)} = \frac{\text{vaderlengte} + [\text{moederlengte} + 13]}{2} + 4,5$$

Het gemiddelde lengteverschil tussen vader en moeder is 13 cm. Het generatieverschil voor jongens en meisjes is 4,5 cm.

Samengevat:

$$\text{TH jongen (cm)} = \text{gemiddelde ouderlengte} + 11$$

De TH kan ook in SDS worden weergegeven:

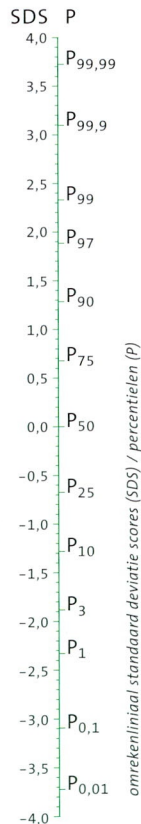
$$\text{TH-SDS jongen} = (\text{TH} - 184,0) / 7,1$$



Omreken tabel:

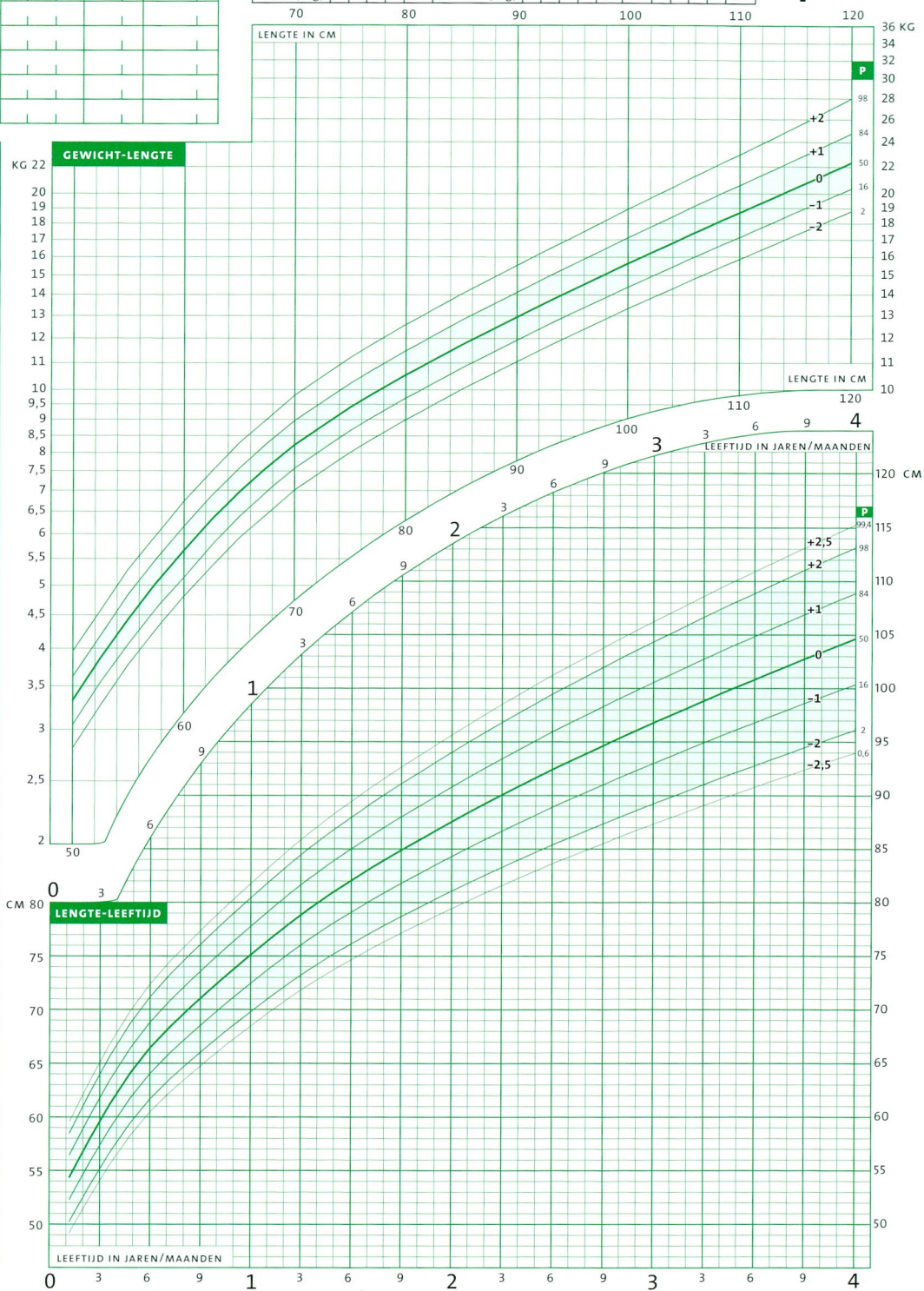
TH met daaronder de overeenkomende TH-SDS waarde

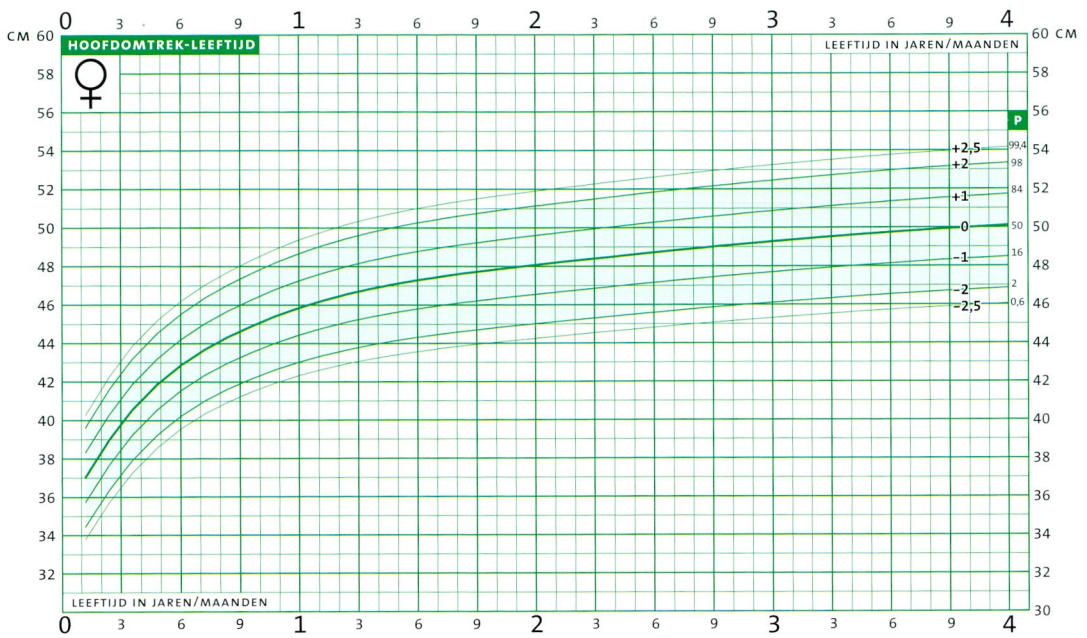
TH (cm)	165	167	169	171	173	175	177	179	181	183	185	187	189	191	193	195	197	199	201	203
TH-SDS (cm)	-2,7	-2,4	-2,1	-1,8	-1,6	-1,3	-1,0	-0,7	-0,4	-0,1	+0,1	+0,4	+0,7	+1,0	+1,3	+1,6	+1,8	+2,1	+2,4	+2,7



omrekenlijnaal standaard deviatie scores (SDS) / percentielen (P)

Naam											
Geboortedatum				Reg. nr							
Vader (a/g)		cm		Moeder (a/g)		cm		TH		cm	
70		80		90		100		110			





UITLEG STANDAARD DEVIATIE SCORES

De standaard deviatie (SD) is een maat voor de spreiding van meetwaarden rondom het gemiddelde van een populatie, waarbij is aangenomen dat de meetwaarden een normale verdeling hebben: dit geldt bij benadering voor lengte en hoofdromtrek. De standaard deviatie score (SDS) is het aantal standaard deviaties boven of onder het gemiddelde. Een SDS van 0 geeft dan het gemiddelde van een populatie weer (dit komt overeen met de mediaan, P₅₀). Een positieve SDS duidt op een meetwaarde boven het gemiddelde. Een negatieve SDS betekent een meetwaarde beneden het gemiddelde. Hoe hoger of lager de score, hoe uitzonderlijker deze meetwaarde is. De meeste kinderen zullen meetwaarden in het gebied tussen -2 SDS en +2 SDS hebben

(tussen P₂ en P₉₈). De buitenste referentielijnen in het groeidiagram, ±2,5 SDS, geven de extreme meetwaarden weer in een normale populatie (P_{0,6} en P_{99,4}). Kinderen met extremere meetpunten kunnen goed met SDS worden weergegeven in het groeidiagram doordat de SDS-referentielijnen op gelijke afstand van elkaar liggen. Een verschuiving van -1 SDS naar -2 SDS is even groot in centimeters als een verschuiving van -2 SDS naar -3 SDS. De SDS-waarden kunnen rechts op de SDS-referentielijnen afgelezen worden, de overeenkomende percentielwaarden kunnen rechts naast het diagram worden afgelezen. De lengte in cm kan op elke leeftijd worden omgezet in een SDS met behulp van de volgende formule:

$$\text{lengte SDS} = \frac{\text{lengte (cm)} - \text{gemiddelde lengte voor leeftijd en geslacht } (\bar{X})}{\text{SD voor leeftijd en geslacht (SD)}}$$



Jaar	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$\bar{X}$	66,4	75,1	82,1	87,5	92,3	96,7	100,7	104,5
SD	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,7	3,9	4,2

TARGET HEIGHT

Voor het beoordelen van het groeipatroon van een kind is de lengte van de ouders een belangrijk hulpmiddel. In het diagram kan de lengte ingevuld worden met een "g" indien de ouders door u zelf zijn gemeten, met een "a" als de lengte anamnestic is verkregen. Op basis van de lengte van beide ouders kan de uiteindelijk te bereiken lengte voor een kind rekenkundig benaderd worden, de zogenaamde target height (TH). Gezonde kinderen hebben hun eindlengte in een gebied van ±1,3 SD rondom de TH. Dit is ongeveer 9 cm boven en onder de TH (TH-range).

$$\text{TH meisje (cm)} = \frac{\text{moederlengte} + [\text{vaderlengte} - 13]}{2} + 4,5$$

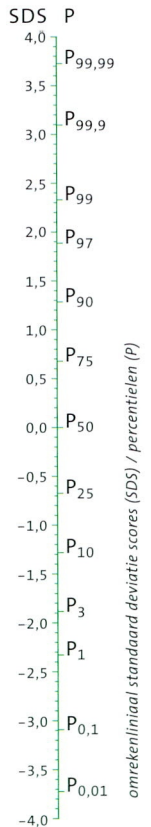
Het gemiddelde lengteverschil tussen vader en moeder is 13 cm. Het generatieverschil voor jongens en meisjes is 4,5 cm.

Samengevat:

$$\text{TH meisje (cm)} = \text{gemiddelde ouderlengte} - 2$$

De TH kan ook in SDS worden weergegeven:

$$\text{TH-SDS meisje} = (\text{TH} - 170,6) / 6,5$$



omrekenlijst standaard deviatie scores (SDS) / percentielen (P)



Omreken tabel:

TH met daaronder de overeenkomende TH-SDS waarde

TH (cm)	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188
TH-SDS (cm)	-2,6	-2,3	-2,0	-1,6	-1,3	-1,0	-0,7	-0,4	-0,1	+0,2	+0,5	+0,8	+1,1	+1,5	+1,8	+2,1	+2,4	+2,7

Datum | Gewicht | Lengte

GROEIDIAGRAM 1-21 JAAR | JONGENS

Naam

Geboortedatum

Reg. nr

Vader (a/g)

Moeder (a/g)

TH



LENGTE IN CM

< 16 jaar

> 16 jaar

KG

GEWICHT - LENGTE

100 KG

98

90

84

80

76

72

68

64

60

56

52

48

44

40

36

32

28

24

20

16

12

8

4

0

-4

-8

-12

-16

-20

-24

-28

-32

-36

-40

-44

-48

-52

-56

-60

-64

-68

-72

-76

-80

-84

-88

-92

-96

-100

-104

-108

-112

-116

-120

-124

-128

-132

-136

-140

-144

-148

-152

-156

-160

-164

-168

-172

-176

-180

-184

-188

-192

-196

-200

-204

-208

-212

-216

-220

-224

-228

-232

-236

-240

-244

-248

-252

-256

-260

-264

-268

-272

-276

-280

-284

-288

-292

-296

-300

-304

-308

-312

-316

-320

-324

-328

-332

-336

-340

-344

-348

-352

-356

-360

-364

-368

-372

-376

-380

-384

-388

-392

-396

-400

-404

-408

-412

-416

-420

-424

-428

-432

-436

-440

-444

-448

-452

-456

-460

-464

-468

-472

-476

-480

-484

-488

-492

-496

-500

-504

-508

-512

-516

-520

-524

-528

-532

-536

-540

-544

-548

-552

-556

-560

-564

-568

-572

-576

-580

-584

-588

-592

-596

-600

-604

-608

-612

-616

-620

-624

-628

-632

-636

-640

-644

-648

-652

-656

-660

-664

-668

-672

-676

-680

-684

-688

-692

-696

-700

-704

-708

-712

-716

-720

-724

-728

-732

-736

-740

-744

-748

-752

-756

-760

-764

-768

-772

-776

-780

-784

-788

-792

-796

-800

-804

-808

-812

-816

-820

-824

-828

-832

-836

-840

-844

-848

-852

-856

-860

-864

-868

-872

-876

-880

-884

-888

-892

-896

-900

-904

-908

-912

-916

-920

-924

-928

-932

-936

-940

-944

-948

-952

-956

-960

-964

-968

-972

-976

-980

-984

-988

-992

-996

-1000

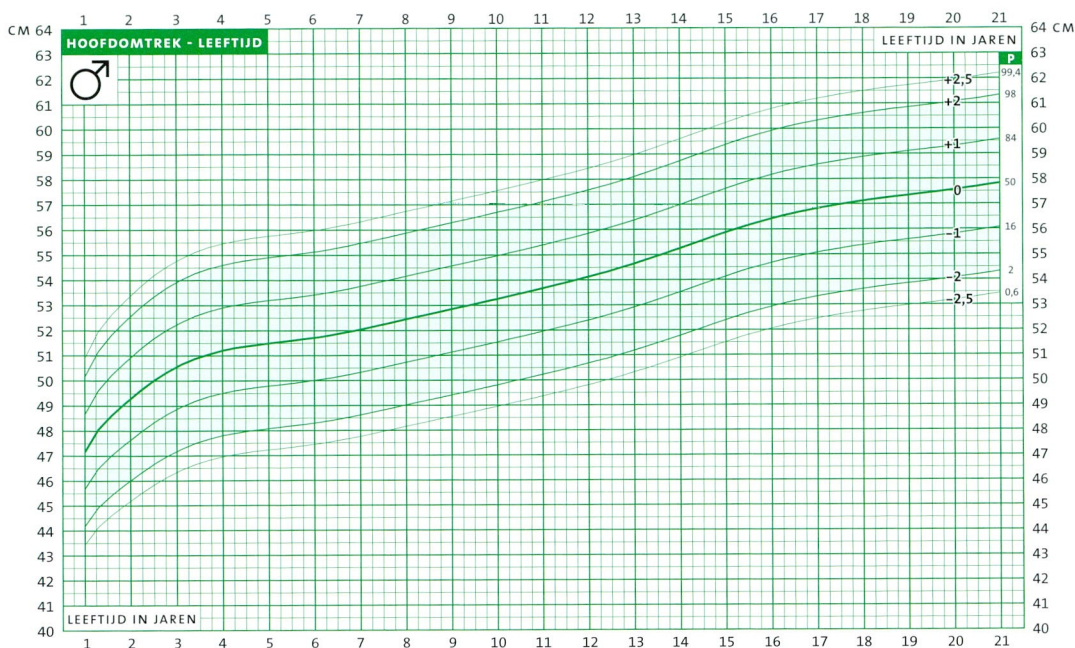
-1004

-1008

-1012

-1016

-1020



UITLEG STANDAARD DEVIATIE SCORES

De standaard deviatie (SD) is een maat voor de spreiding van meetwaarden rondom het gemiddelde van een populatie, waarbij is aangenomen dat de meetwaarden een normale verdeling hebben: dit geldt bij benadering voor lengte en hoofdomtrek. De standaard deviatie score (SDS) is het aantal standaard deviaties boven of onder het gemiddelde. Een SDS van 0 geeft dan het gemiddelde van een populatie weer (dit komt overeen met de mediaan, P₅₀). Een positieve SDS duidt op een meetwaarde boven het gemiddelde. Een negatieve SDS betekent een meetwaarde beneden het gemiddelde. Hoe hoger of lager de score, hoe uitzonderlijker deze meetwaarde is. De meeste kinderen zullen meetwaarden in het gebied tussen -2 SDS en +2 SDS hebben

(tussen P₂ en P₉₈). De buitenste referentielijnen in het groeidiagram, $\pm 2,5$ SDS, geven de extreme meetwaarden weer in een normale populatie (P_{0,6} en P_{99,4}). Kinderen met extremere meetpunten kunnen goed met SDS worden weergegeven in het groeidiagram doordat de SDS-referentielijnen op gelijke afstand van elkaar liggen. Een verschuiving van -1 SDS naar -2 SDS is even groot in centimeters als een verschuiving van -2 SDS naar -3 SDS. De SDS-waarden kunnen rechts op de SDS-referentielijnen afgelezen worden, de overeenkomende percentielwaarden kunnen rechts naast het diagram worden afgelezen. De lengte in cm kan op elke leeftijd worden omgezet in een SDS met behulp van de volgende formule:



$$\text{lengte SDS} = \frac{\text{lengte (cm)} - \text{gemiddelde lengte voor leeftijd en geslacht } (\bar{x})}{\text{SD voor leeftijd en geslacht (SD)}}$$

Jaar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
$\bar{x}$	76,6	88,9	98,1	105,8	113,1	120,1	126,6	132,8	138,3	143,2	148,2	154,0	160,9	168,2	174,4	178,7	181,3	182,6	183,2	183,6	184,0
SD	2,8	3,3	3,7	4,0	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,5	7,9	8,1	7,9	7,6	7,3	7,2	7,2	7,1	7,1

TARGET HEIGHT

Voor het beoordelen van het groeipatroon van een kind is de lengte van de ouders een belangrijk hulpmiddel. In het diagram kan de lengte ingevuld worden met een "g" indien de ouders door u zelf zijn gemeten, met een "a" als de lengte anamnestic is verkregen. Op basis van de lengte van beide ouders kan de uiteindelijk te bereiken lengte voor een kind rekenkundig benaderd worden, de zogenaamde target height (TH). Gezonde kinderen hebben hun eindlengte in een gebied van $\pm 1,3$ SD rondom de TH. Dit is ongeveer 9 cm boven en onder de TH (TH-range).

$$\text{vaderlengte} + [\text{moederlengte} + 13]$$

$$\text{TH jongen (cm)} = \frac{\text{vaderlengte} + [\text{moederlengte} + 13]}{2} + 4,5$$

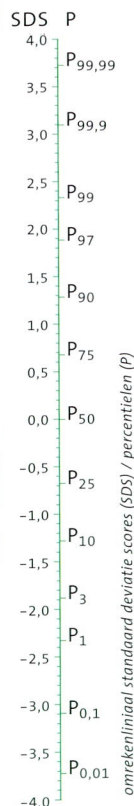
Het gemiddelde lengteverschil tussen vader en moeder is 13 cm. Het generatieverschil voor jongens en meisjes is 4,5 cm.

Samengevat:

$$\text{TH jongen (cm)} = \text{gemiddelde ouderlengte} + 11$$

De TH kan ook in SDS worden weergegeven:

$$\text{TH-SDS jongen} = (\text{TH} - 184,0) / 7,1$$



Omreken tabel:

TH met daaronder de overeenkomende TH-SDS waarde

TH (cm)	165	167	169	171	173	175	177	179	181	183	185	187	189	191	193	195	197	199	201	203
TH-SDS (cm)	-2,7	-2,4	-2,1	-1,8	-1,6	-1,3	-1,0	-0,7	-0,4	-0,1	+0,1	+0,4	+0,7	+1,0	+1,3	+1,6	+1,8	+2,1	+2,4	+2,7

Datum | Gewicht | Lengte

GROEIDIAGRAM 1-21 JAAR | MEISJES

Naam

Geboortedatum

Reg. nr



Vader (a/g)

Moeder (a/g)

TH

cm

cm

cm

LENGTE IN CM

< 16 jaar

> 16 jaar

+2

+1

0

-1

-2

P

100 KG

90

80

70

65

60

55

50

45

40

35

30

28

26

24

22

20

LENGTE IN CM

190

180

170

160

150

140

130

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

-10

-20

-30

-40

-50

-60

-70

-80

-90

-100

-110

-120

-130

-140

-150

-160

-170

-180

-190

-200

-210

-220

-230

-240

-250

-260

-270

-280

-290

-300

-310

-320

-330

-340

-350

-360

-370

-380

-390

-400

-410

-420

-430

-440

-450

-460

-470

-480

-490

-500

-510

-520

-530

-540

-550

-560

-570

-580

-590

-600

-610

-620

-630

-640

-650

-660

-670

-680

-690

-700

-710

-720

-730

-740

-750

-760

-770

-780

-790

-800

-810

-820

-830

-840

-850

-860

-870

-880

-890

-900

-910

-920

-930

-940

-950

-960

-970

-980

-990

-1000

-1010

-1020

-1030

-1040

-1050

-1060

-1070

-1080

-1090

-1100

-1110

-1120

-1130

-1140

-1150

-1160

-1170

-1180

-1190

-1200

-1210

-1220

-1230

-1240

-1250

-1260

-1270

-1280

-1290

-1300

-1310

-1320

-1330

-1340

-1350

-1360

-1370

-1380

-1390

-1400

-1410

-1420

-1430

-1440

-1450

-1460

-1470

-1480

-1490

-1500

-1510

-1520

-1530

-1540

-1550

-1560

-1570

-1580

-1590

-1600

-1610

-1620

-1630

-1640

-1650

-1660

-1670

-1680

-1690

-1700

-1710

-1720

-1730

-1740

-1750

-1760

-1770

-1780

-1790

-1800

-1810

-1820

-1830

-1840

-1850

-1860

-1870

-1880

-1890

-1900

-1910

-1920

-1930

-1940

-1950

-1960

-1970

-1980

-1990

-2000

-2010

-2020

-2030

-2040

-2050

-2060

-2070

-2080

-2090

-2100

-2110

-2120

-2130

-2140

-2150

-2160

-2170

-2180

-2190

-2200

-2210

-2220

-2230

-2240

-2250

-2260

-2270

-2280

-2290

-2300

-2310

-2320

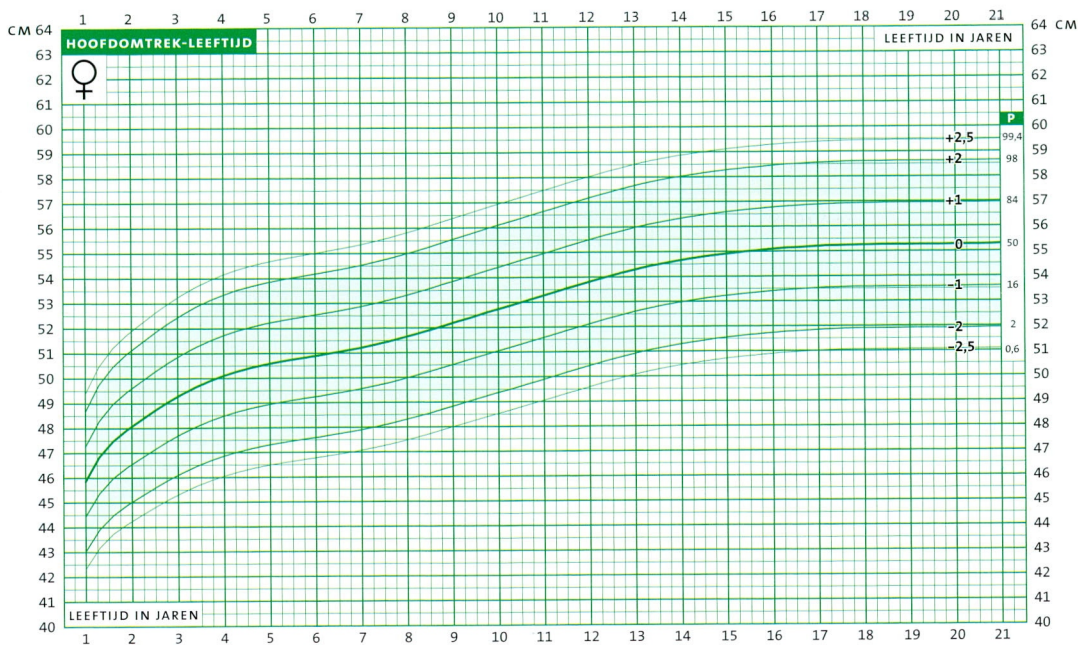
-2330

-2340

-2350

-2360

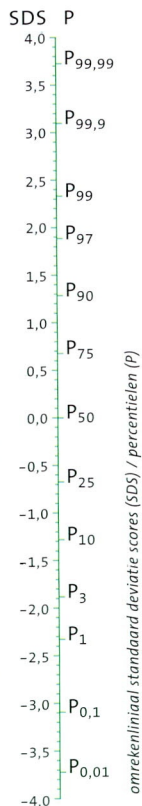
-2370



UITLEG STANDAARD DEVIATIE SCORES

De standaard deviatie (SD) is een maat voor de spreiding van meetwaarden rondom het gemiddelde van een populatie, waarbij is aangenomen dat de meetwaarden een normale verdeling hebben: dit geldt bij benadering voor lengte en hoofdomek. De standaard deviatie score (SDS) is het aantal standaard deviaties boven of onder het gemiddelde. Een SDS van 0 geeft dan het gemiddelde van een populatie weer (dit komt overeen met de mediaan, P₅₀). Een positieve SDS duidt op een meetwaarde boven het gemiddelde. Een negatieve SDS betekent een meetwaarde beneden het gemiddelde. Hoe hoger of lager de score, hoe uitzonderlijker deze meetwaarde is. De meeste kinderen zullen meetwaarden in het gebied tussen -2 SDS en +2 SDS hebben

(tussen P₂ en P₉₈). De buitenste referentielijnen in het groeidiagram, ±2,5 SDS, geven de extreme meetwaarden weer in een normale populatie (P_{0,6} en P_{99,4}). Kinderen met extremere meetpunten kunnen goed met SDS worden weergegeven in het groeidiagram doordat de SDS-referentielijnen op gelijke afstand van elkaar liggen. Een verschuiving van -1 SDS naar -2 SDS is even groot in centimeters als een verschuiving van -2 SDS naar -3 SDS. De SDS-waarden kunnen rechts op de SDS-referentielijnen afgelezen worden, de overeenkomende percentielwaarden kunnen rechts naast het diagram worden afgelezen. De lengte in cm kan op elke leeftijd worden omgezet in een SDS met behulp van de volgende formule:



$$\text{lengte SDS} = \frac{\text{lengte (cm)} - \text{gemiddelde lengte voor leeftijd en geslacht } (\bar{X})}{\text{SD voor leeftijd en geslacht (SD)}}$$

Jaar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
$\bar{X}$	75,1	87,5	96,7	104,5	111,8	118,7	125,2	131,5	137,5	143,3	149,2	155,3	160,8	164,7	167,1	168,6	169,3	169,8	170,2	170,5	170,6
SD	2,6	3,2	3,7	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,1	6,4	6,7	6,8	6,8	6,7	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5

TARGET HEIGHT

Voor het beoordelen van het groeipatroon van een kind is de lengte van de ouders een belangrijk hulpmiddel. In het diagram kan de lengte ingevuld worden met een "g" indien de ouders door u zelf zijn gemeten, met een "a" als de lengte anamnestic is verkregen. Op basis van de lengte van beide ouders kan de uiteindelijk te bereiken lengte voor een kind rekenkundig benaderd worden, de zogenaamde target height (TH). Gezonde kinderen hebben hun eindlengte in een gebied van ±1,3 SD rondom de TH. Dit is ongeveer 9 cm boven en onder de TH (TH-range).

$$\text{moederlengte} + [\text{vaderlengte} - 13] + 4,5$$

TH meisje (cm)

Het gemiddelde lengteverschil tussen vader en moeder is 13 cm. Het generatieverschil voor jongens en meisjes is 4,5 cm.

Samengevat:

$$\text{TH meisje (cm)} = \text{gemiddelde ouderlengte} - 2$$

De TH kan ook in SDS worden weergegeven:

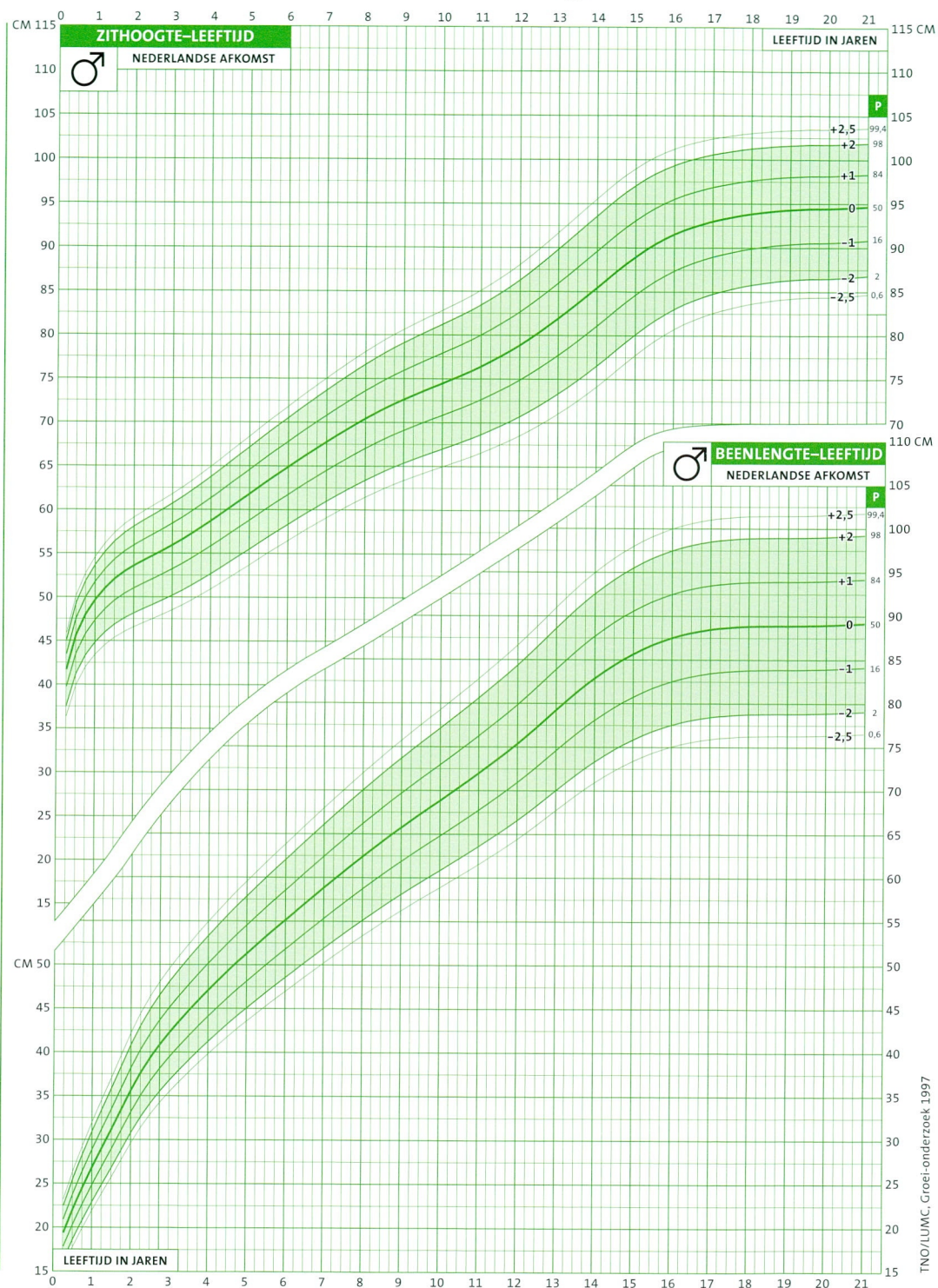
$$\text{TH-SDS meisje} = (\text{TH} - 170,6) / 6,5$$

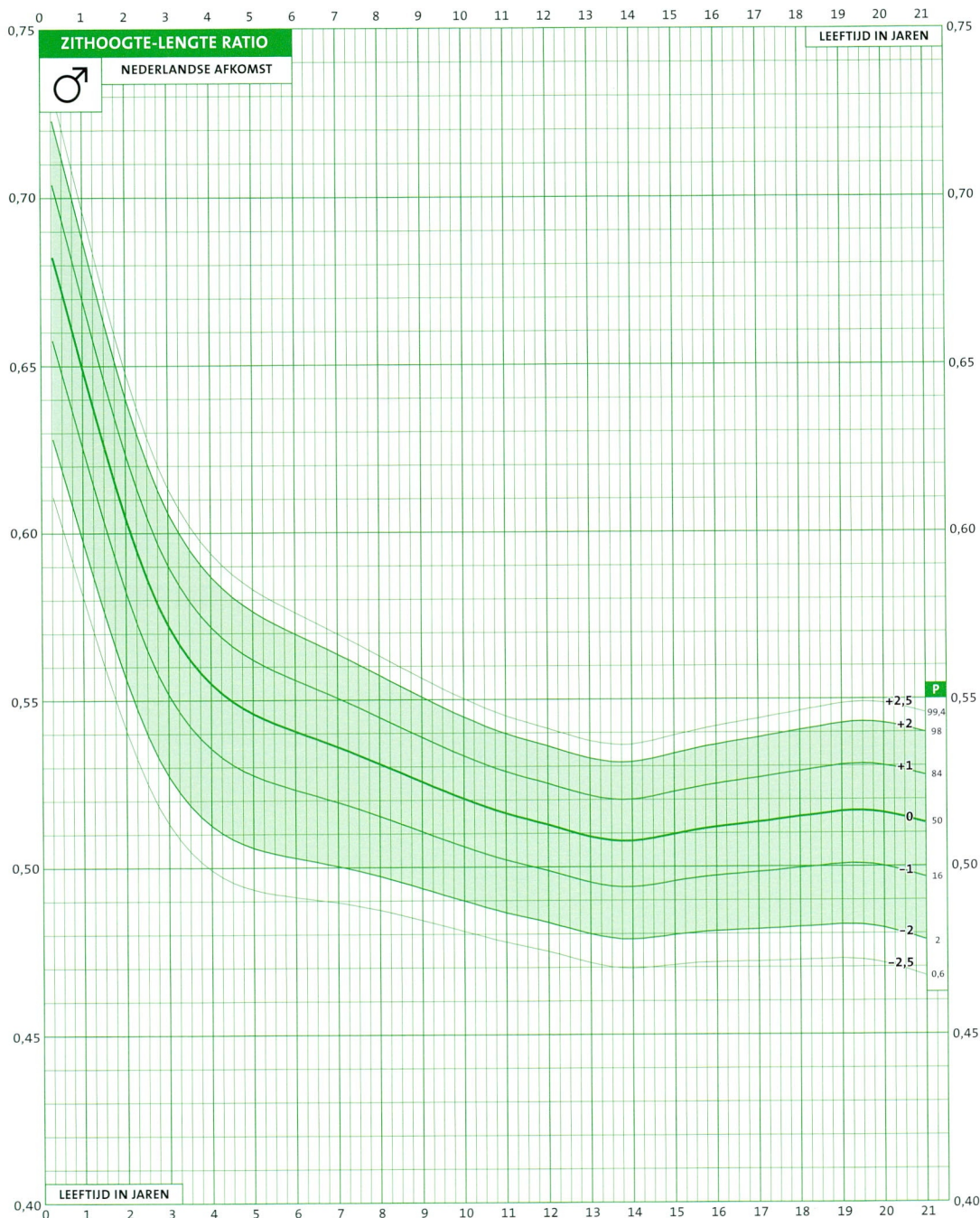


Omkreketabel:

TH met daaronder de overeenkomende TH-SDS waarde

TH (cm)	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188
TH-SDS	-2,6	-2,3	-2,0	-1,6	-1,3	-1,0	-0,7	-0,4	-0,1	+0,2	+0,5	+0,8	+1,1	+1,5	+1,8	+2,1	+2,4	+2,7





TOELICHTING

De zithoogte en beenlengte zijn maten om disproporties (afwijkende lichaamsverhoudingen) op te sporen. Kinderen tot 2 jaar worden liggend gemeten. Het kind ligt op de rug in de meetbak met het hoofd tegen de hoofdplak. De benen worden gebogen en opgetild zodat ze een hoek van 90 graden met de romp maken. De voetenplank wordt tegen de beide billen (tubera ischiadica) geschoven en de **kruin-stuitlengte** wordt afgelezen. Vanaf 2 jaar zit het kind met gestrekte rug op een stoel/bankje, met billen en schouders tegen de muur. De voeten moeten op de grond of een voetsteun kunnen steunen, zodat de benen een hoek van 90 graden met het lichaam vormen. Het hoofd wordt zo gehouden dat een denkbeeldige lijn van de bovenkant van de uitwendige

gehoorgang naar de onderkant van de oogkas (Frankfurter vlak) horizontaal verloopt. Het kind maakt zich groot door in te ademen en de hoogte van de kruin wordt gemeten. De **zithoogte** is de afgelezen hoogte minus de stoelhoogte. De **beenlengte** wordt berekend door de zithoogte van de totale lichaamslengte af te trekken.

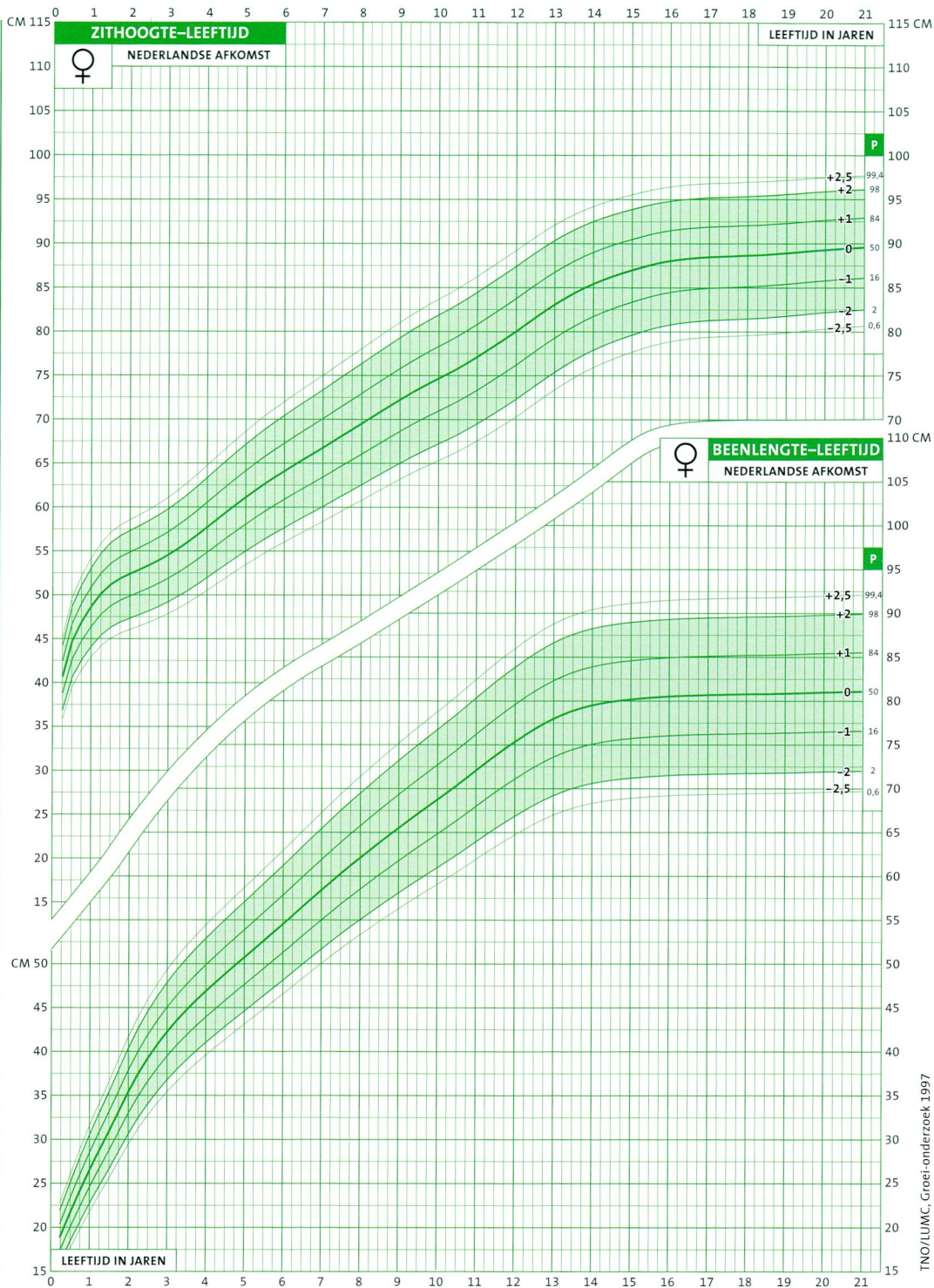
De lichaamsverhoudingen kunnen beoordeeld worden met de ratio voor **zithoogte/totale lichaamslengte**. Wanneer deze ratio buiten + of - 2 SDS valt, kan van disproportie worden gesproken. Hierbij dient echter te worden bedacht dat lange kinderen gemiddeld lange benen hebben en kleine kinderen korte benen.

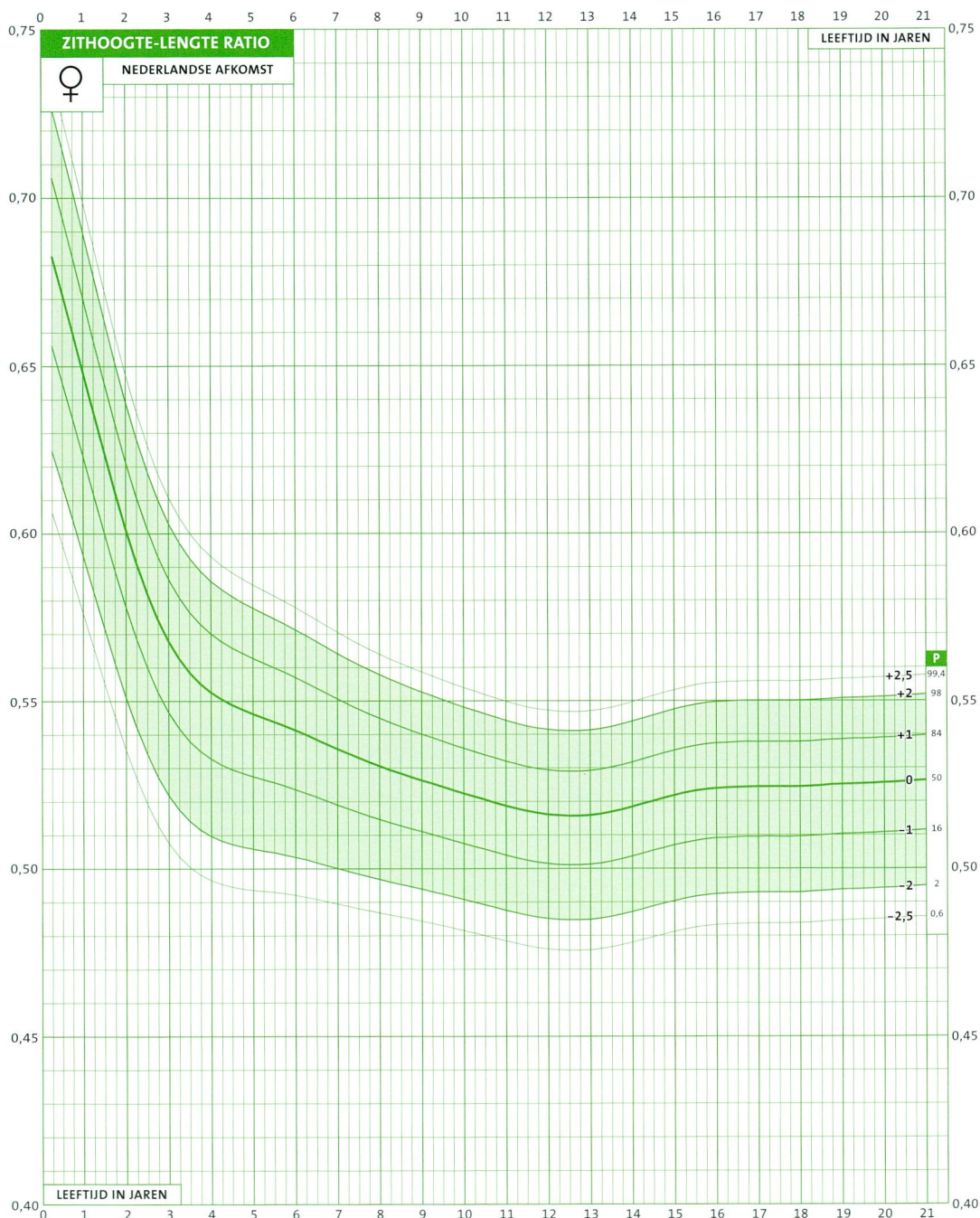
GROEIDIAGRAM 0-21 JAAR | MEISJES | NEDERLANDSE AFKOMST

Naam

Geboortedatum

Reg.nr





TOELICHTING

De zithoogte en beenlengte zijn maten om disproporties (afwijkende lichaamsverhoudingen) op te sporen. Kinderen tot 2 jaar worden liggend gemeten. Het kind ligt op de rug in de meetbak met het hoofd tegen de hoofdplak. De benen worden gebogen en opgetild zodat ze een hoek van 90 graden met de romp maken. De voetenplank wordt tegen de beide billen (tubera ischiadica) geschoven en de **kruin-stuillengte** wordt afgelezen. Vanaf 2 jaar zit het kind met gestrekte rug op een stoel/bankje, met billen en schouders tegen de muur. De voeten moeten op de grond of een voetsteun kunnen steunen, zodat de benen een hoek van 90 graden met het lichaam vormen. Het hoofd wordt zo gehouden dat een denkbeeldige lijn van de bovenkant van de uitwendige

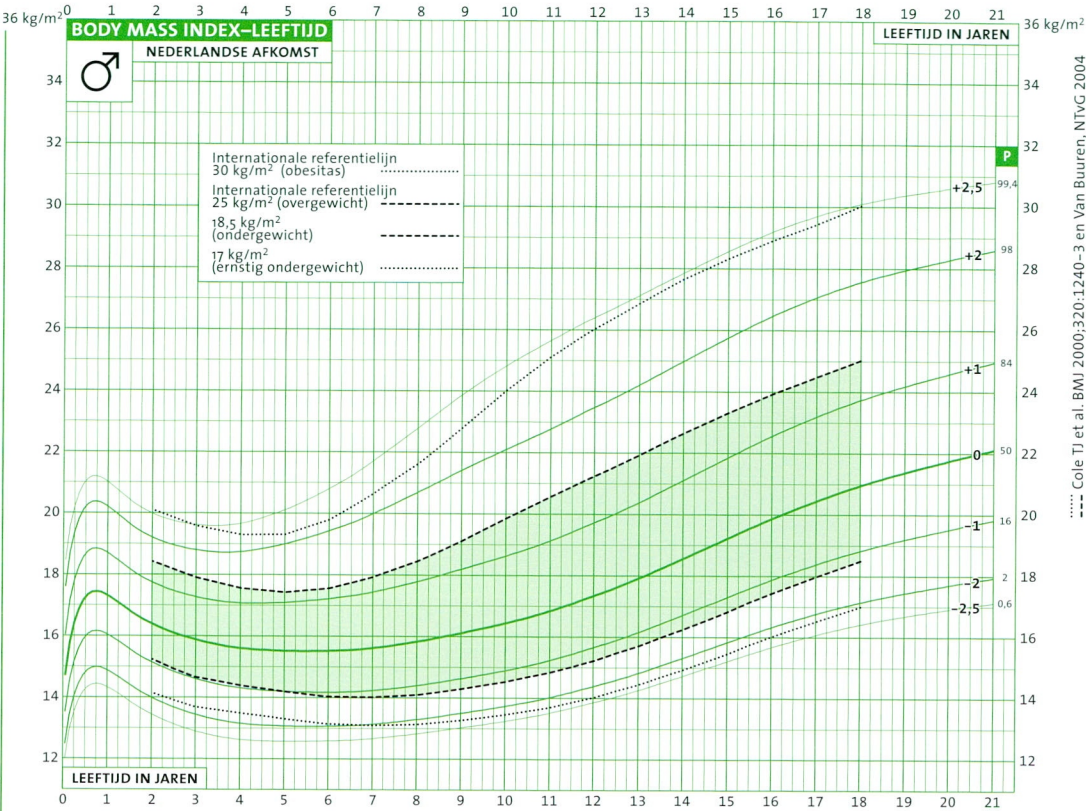
gehoorgang naar de onderkant van de oogkas (Frankfurter vlak) horizontaal verloopt. Het kind maakt zich groot door in te ademen en de hoogte van de kruin wordt gemeten. De **zithoogte** is de afgelezen hoogte minus de stoelhoogte. De **beenlengte** wordt berekend door de zithoogte van de totale lichaamslengte af te trekken.

De lichaamsverhoudingen kunnen beoordeeld worden met de ratio voor **zithoogte/totale lichaamslengte**. Wanneer deze ratio buiten ± 2 SDS valt, kan van disproportie worden gesproken. Hierbij dient echter te worden bedacht dat lange kinderen gemiddeld lange benen hebben en kleine kinderen korte benen.

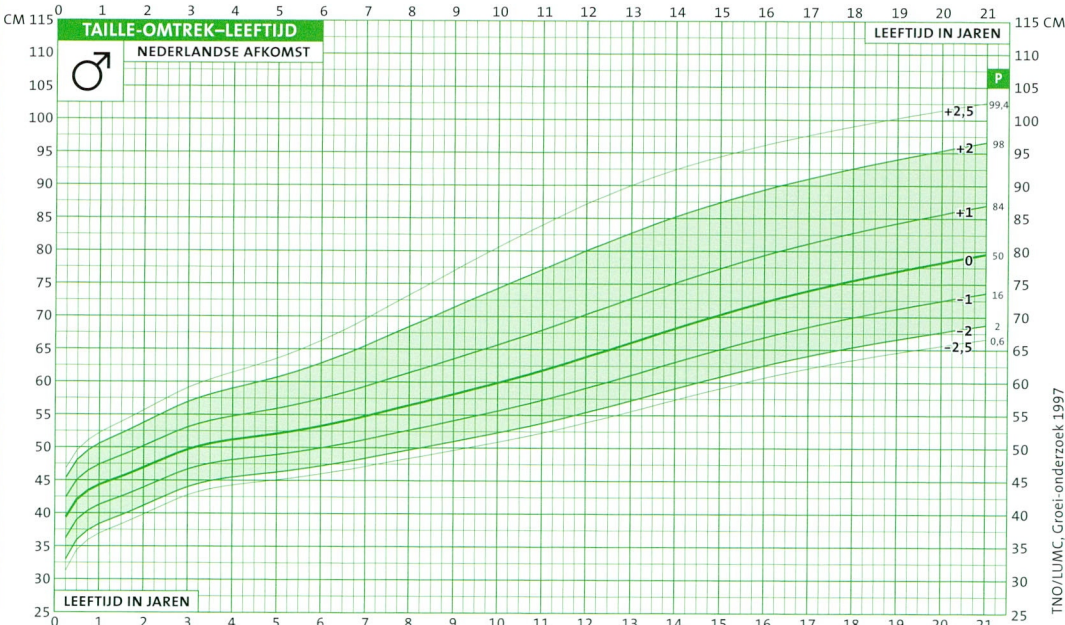
Naam _____

Geboortedatum _____ Reg. nr _____

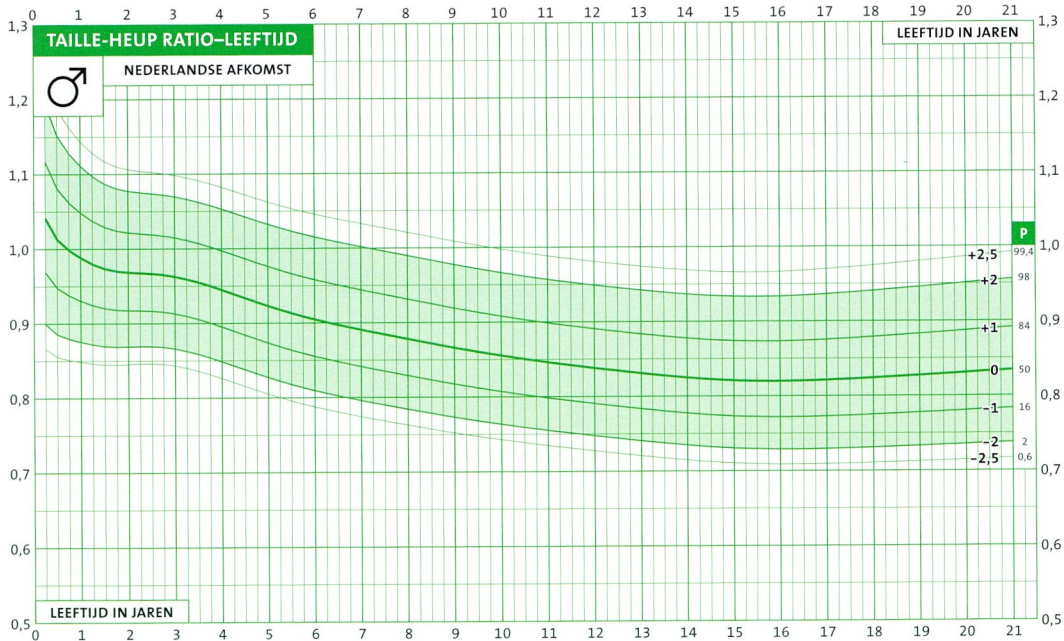
Vader gew. _____ kg BMI _____ kg/m² Moeder gew. _____ kg BMI _____ kg/m²



..... Cole TJ et al. BMI 2000;320:1240-3 en Van Buuren, NTvG 2004



TNO/LUMC, Groei-onderzoek 1997
Fredriks AM et al. Arch Dis Child 2000;82:107-12 en Fredriks AM et al, 2004

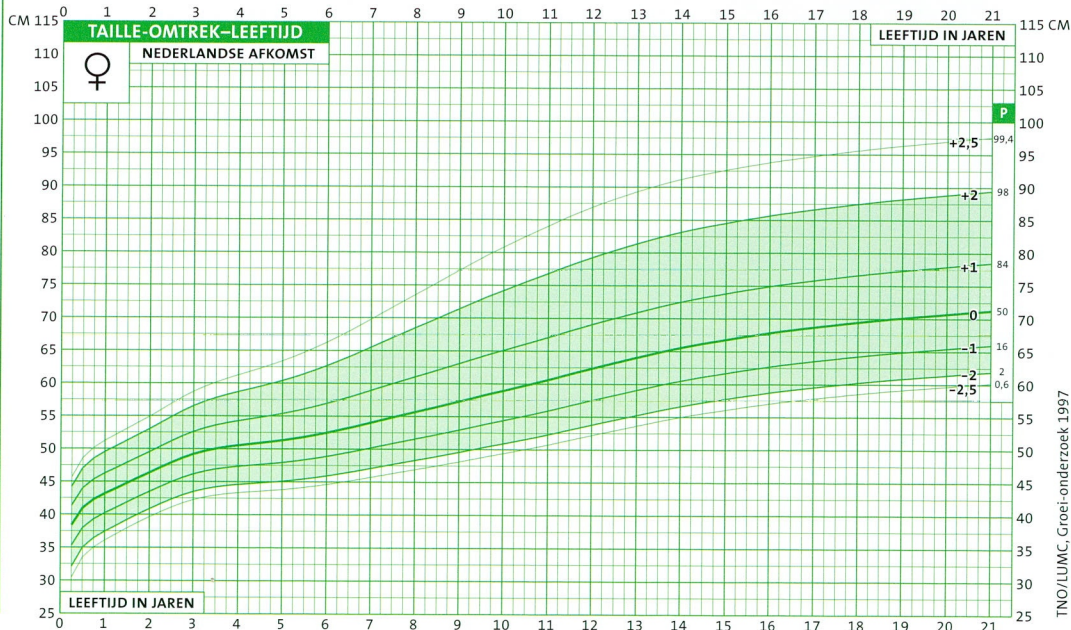


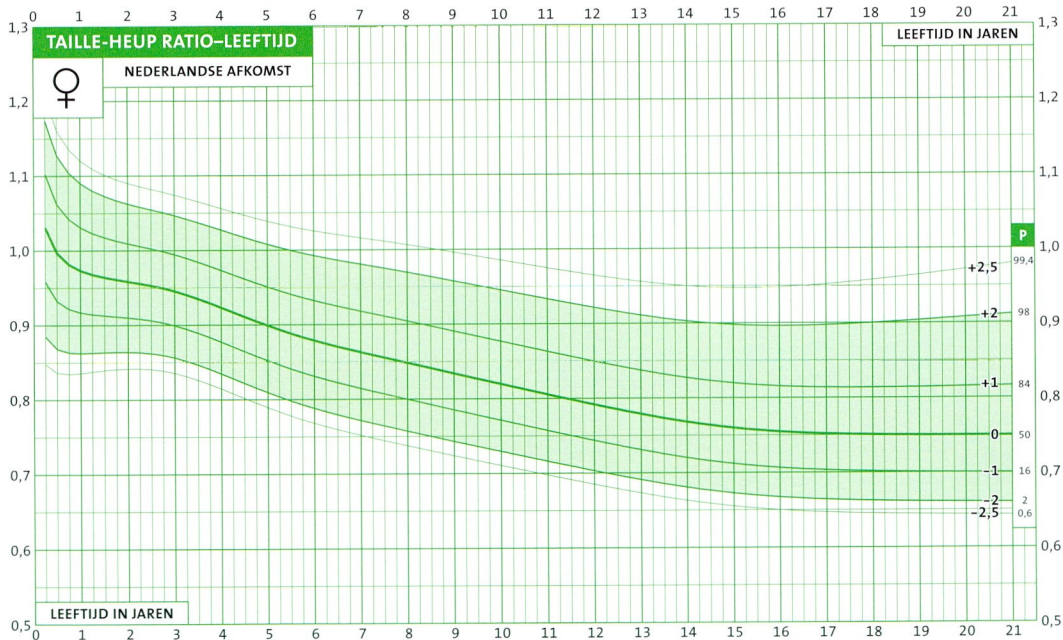
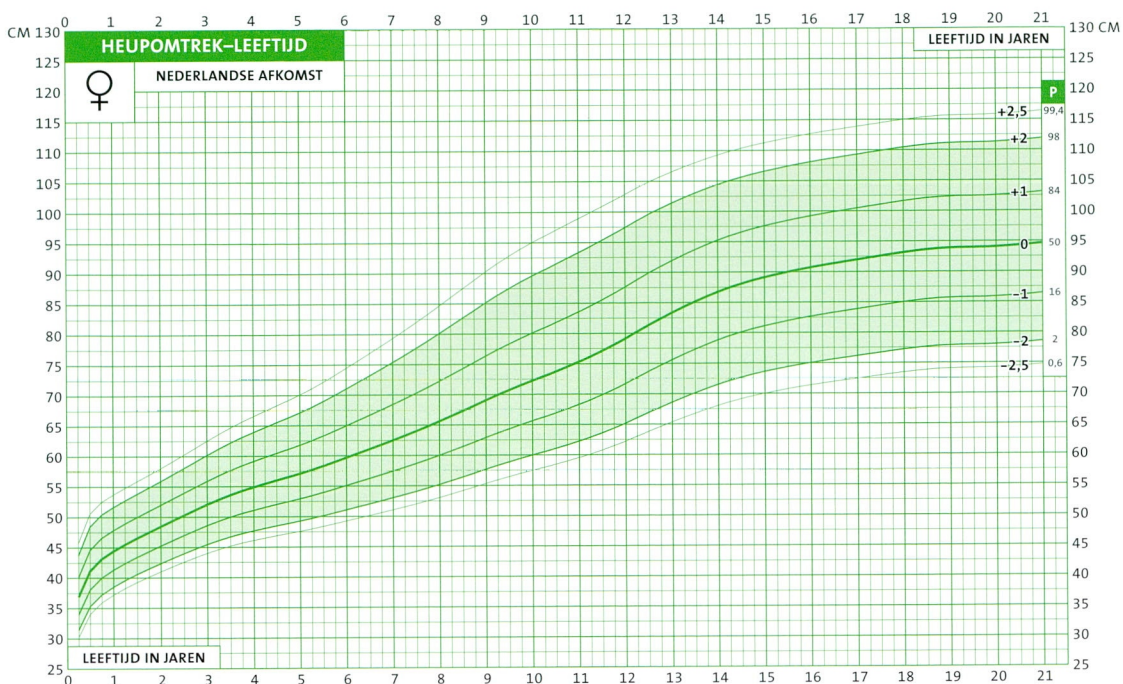
TOELICHTING

Body mass index (BMI of quetelet-index) wordt berekend door het gewicht (kg) te delen door het kwadraat van de lengte (m^2). BMI is de meest gebruikte maat voor onder- en overgewicht. Als handvat voor het signaleren van overgewicht staan afklijpen voor overgewicht en obesitas in de diagrammen weergegeven. Deze zijn verkregen door extrapolatie van de afkappunten bij volwassenen ($> 25 \text{ kg}/m^2$ overgewicht, $> 30 \text{ kg}/m^2$ obesitas) in zes grote groeistudies, waaronder de Nederlandse 1980 groeistudie (Cole TJ et al BMJ 2000;320:1240-3). Ook voor ondergewicht en ernstig ondergewicht zijn afklijpen weergegeven (Van Buuren, NTvG 2004). De taille- en heupomtrek geven een indicatie van de viscerale vetverdeling en het risico op hart- en vaatziekten. Beide worden tot het eerste jaar liggend en daarna staand gemeten. De **taille-omtrek** meet het abdominale vet en

wordt gemeten tussen de onderzijde van de ribbenboog en de bovenzijde van de bekkenkam (ongeveer ter hoogte van de navel), aan het eind van een normale uitademing. Bij volwassenen wordt voor mannen een taille-omtrek $> 94 \text{ cm}$ voor overgewicht aangehouden en een omtrek $> 102 \text{ cm}$ voor obesitas. Voor vrouwen is dit resp. $> 80 \text{ cm}$ en $> 88 \text{ cm}$. De **heupomtrek** meet het vetweefsel rond de heupen en wordt gemeten ter hoogte van de trochanteres majores.

De **taille/heup ratio** wordt gebruikt als maat voor lichaamsvetverdeling. Bij volwassenen is een ratio > 0.85 , "appelvorm", geassocieerd met een hoger risico op cardiovasculaire aandoeningen en mortaliteit dan de "peervorm", met meer vetopslag op de heupen. Bij kinderen is de prognostische betekenis nog niet bekend.





TOELICHTING

Body mass index (BMI of quetelet-index) wordt berekend door het gewicht (kg) te delen door het kwadraat van de lengte (m^2). BMI is de meest gebruikte maat voor onder- en overgewicht. Als handvat voor het signaleren van overgewicht staan afklijpen voor overgewicht en obesitas in de diagrammen weergegeven. Deze zijn verkregen door extrapolatie van de afkappunten bij volwassenen ($> 25 \text{ kg}/m^2$ overgewicht, $> 30 \text{ kg}/m^2$ obesitas) in zes grote groeistudies, waaronder de Nederlandse 1980 groeistudie (Cole TJ et al BMJ 2000;320:1240-3). Ook voor ondergewicht en ernstig ondergewicht zijn afklijpen weergegeven (Van Buuren, NTvG 2004). De taille- en heupomtrek geven een indicatie van de viscerale vetverdeling en het risico op hart- en vaatziekten. Beide worden tot het eerste jaar liggend en daarna staand gemeten. De **taille-omtrek** meet het abdominale vet en

wordt gemeten tussen de onderzijde van de ribbenboog en de bovenzijde van de bekkenkam (ongeveer ter hoogte van de navel), aan het eind van een normale uitademing. Bij volwassenen wordt voor mannen een taille-omtrek $> 94 \text{ cm}$ voor overgewicht aangehouden en een omtrek $> 102 \text{ cm}$ voor obesitas. Voor vrouwen is dit resp. $> 80 \text{ cm}$ en $> 88 \text{ cm}$. De **heupomtrek** meet het vetweefsel rond de heupen en wordt gemeten ter hoogte van de trochanteres majores.

De **taille/heup ratio** wordt gebruikt als maat voor lichaamsvetverdeling. Bij volwassenen is een ratio $> 0,85$, "appelvorm", geassocieerd met een hoger risico op cardiovasculaire aandoeningen en mortaliteit dan de "peervorm", met meer vetopslag op de heupen. Bij kinderen is de prognostische betekenis nog niet bekend.

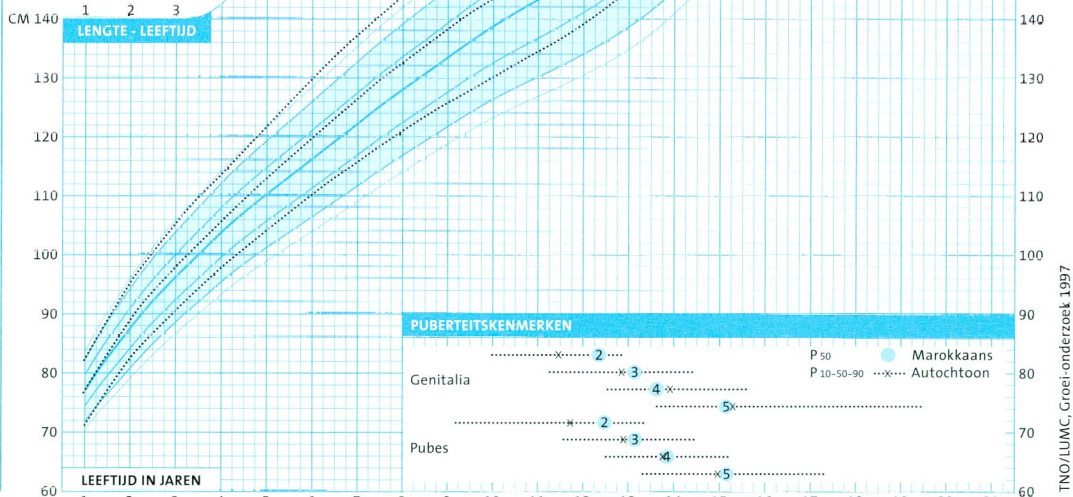
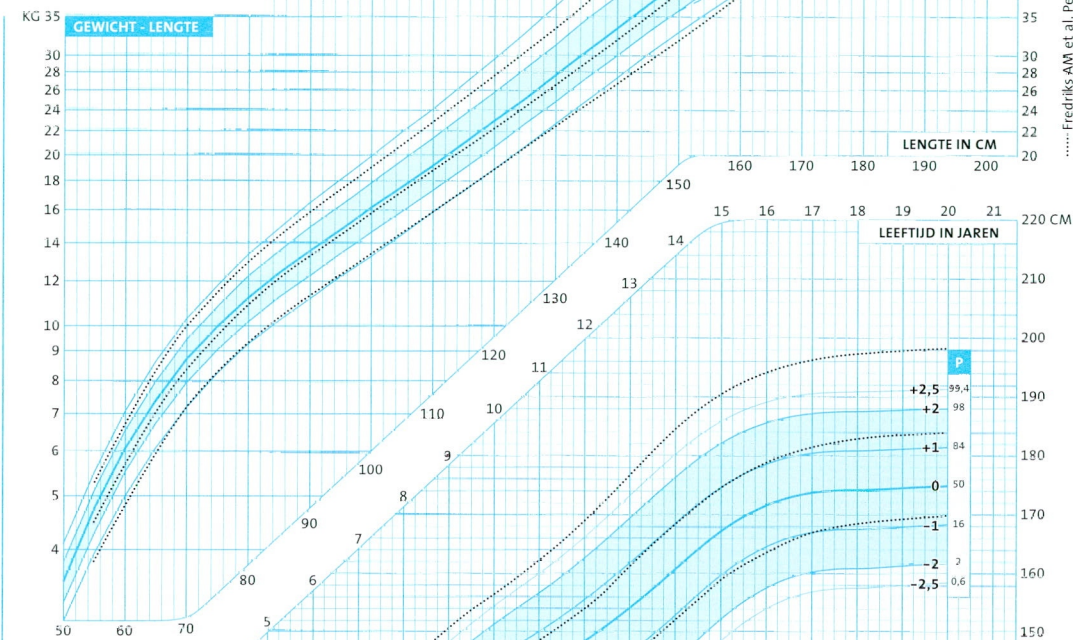
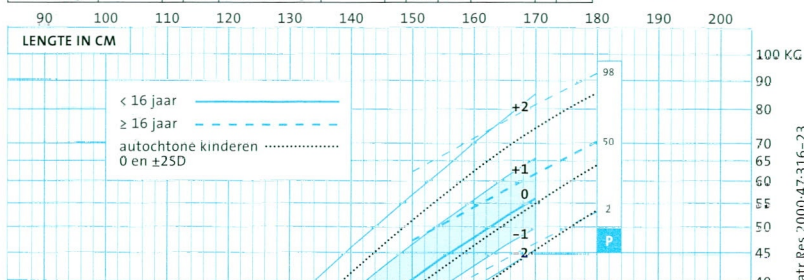
Datum | Gewicht | Lengte

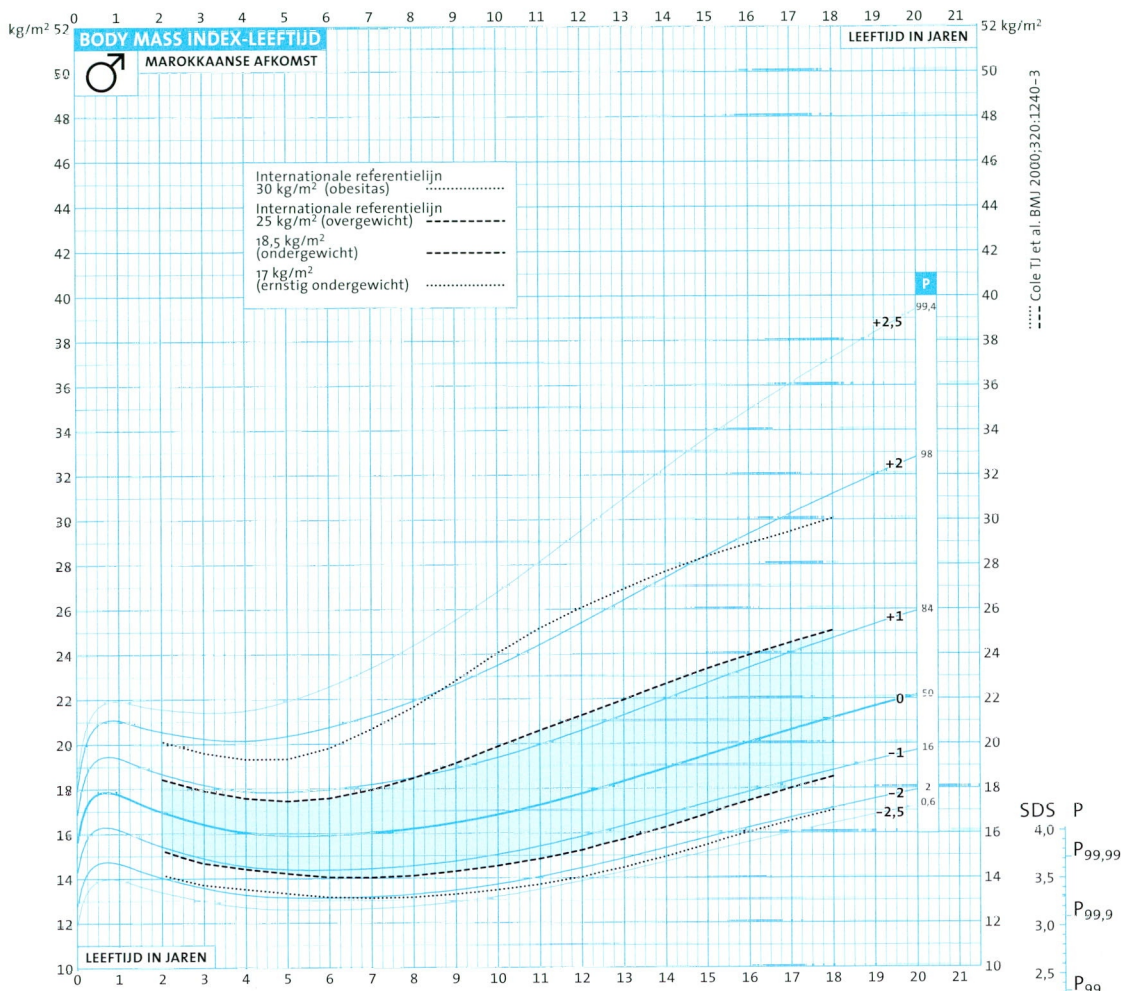
GROEIDIAGRAM 1-20 JAAR | JONGENS | MAROKKAANSE AFKOMST

Naam _____

Geboortedatum _____ Reg. nr _____

Vader (a/g) _____ cm Moeder (a/g) _____ cm TH _____ cm





TOELICHTING

Body mass index (BMI of quetelet-index) wordt berekend door het gewicht te delen door de lengte². BMI is de meest geschikte maat voor onder- en overgewicht.

De **hoofdontrek** van allochtone kinderen is vrijwel gelijk aan die in de autochtone hoofdontrekdiagrammen, zodat deze gebruikt kunnen worden.

De **standaard deviatie (SD)** is een maat voor de spreiding van de meetwaarden rondom het gemiddelde van een populatie, waarbij is aangenomen dat de meetwaarden een normale verdeling hebben: dit geldt bij benadering voor lengte en hoofdontrek. De **standaard deviatie score (SDS)** is het aantal standaard deviaties boven of onder het gemiddelde. Voor een Marokkaanse jongen (volgens de definitie dat beide ouders uit Marokko afkomstig zijn en dat de jongen in Marokko of Nederland is geboren) kan de lengte-SDS worden berekend op basis van het Marokkaanse lengte-leeftijd diagram of op basis van het Nederlandse diagram. Met de bovenste twee regels uit onderstaande tabel kan de lengte-SDS berekend worden ten opzichte van de eigen referentiegroep.

Wat betreft de **target height (TH)** wordt voor kinderen van niet-Nederlandse afkomst aangeraden om de Nederlandse target height

formule te gebruiken. Het man - vrouw lengteverschil voor Marokkaanse volwassenen is eveneens ongeveer 13 cm. Over het lengteverschil tussen de verschillende generaties bestaan geen gegevens.

In formule:

$$TH \text{ jongen (cm)} = \frac{\text{moederlengte} + [\text{vaderlengte} + 13]}{2} + 4,5$$

Samengevat:

$$TH \text{ jongen (cm)} = \text{gemiddelde ouderlengte} + 11$$

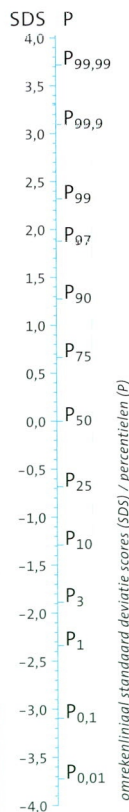
Als men de lengte-SDS wil vergelijken met de TH-SDS, moet zowel de lengte- als de TH-SDS worden uitgedrukt op basis van de Nederlandse referentie. Hiervoor gebruikt men de onderste twee regels uit de tabel. De formules zijn:

$$\text{lengte-SDS} = \frac{\text{lengte (cm)} - \text{gem. lengte voor leeftijd en geslacht} (\bar{X})}{SD \text{ voor leeftijd en geslacht}}$$

$$TH\text{-SDS jongen} = (TH - 184,0) / 7,1$$

♂ Voor de berekening van de lengte-SDS kan de onderstaande tabel gebruikt worden.

Jaar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Marokkaanse $\bar{X}$	77,2	87,7	96,3	103,8	110,3	116,2	122,2	128,0	133,4	138,7	143,3	148,1	153,8	160,3	166,8	171,2	173,5	174,0	174,3	174,7
Marokkaanse SD	2,6	3,4	3,8	4,2	4,5	4,9	5,3	5,6	5,9	6,2	6,6	7,1	7,6	7,8	7,5	7,0	6,8	6,7	6,6	6,6
Autochtone $\bar{X}$	76,6	88,9	98,1	105,8	113,1	120,1	126,6	132,8	138,3	143,2	148,2	154,0	160,9	168,2	174,4	178,7	181,3	182,6	183,2	183,6
Autochtone SD	2,8	3,3	3,7	4,0	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,5	7,9	8,1	7,9	7,6	7,3	7,2	7,2	7,1



Datum | Gewicht | Lengte

GROEIDIAGRAM 1-20 JAAR | MEISJES | MAROKKAANSE AFKOMST

Naam _____

Geboortedatum _____ Reg. nr _____

Vader (a/g) _____ cm Moeder (a/g) _____ cm TH _____ cm



LENGTE IN CM

< 16 jaar —————
 ≥ 16 jaar - - - - -
 autochtone kinderen
 0 en ±2SD

100 KG

KG 35

GEWICHT - LENGTE

LENGTE IN CM

LEEFTIJD IN JAREN

CM 140

LENGTE - LEEFTIJD

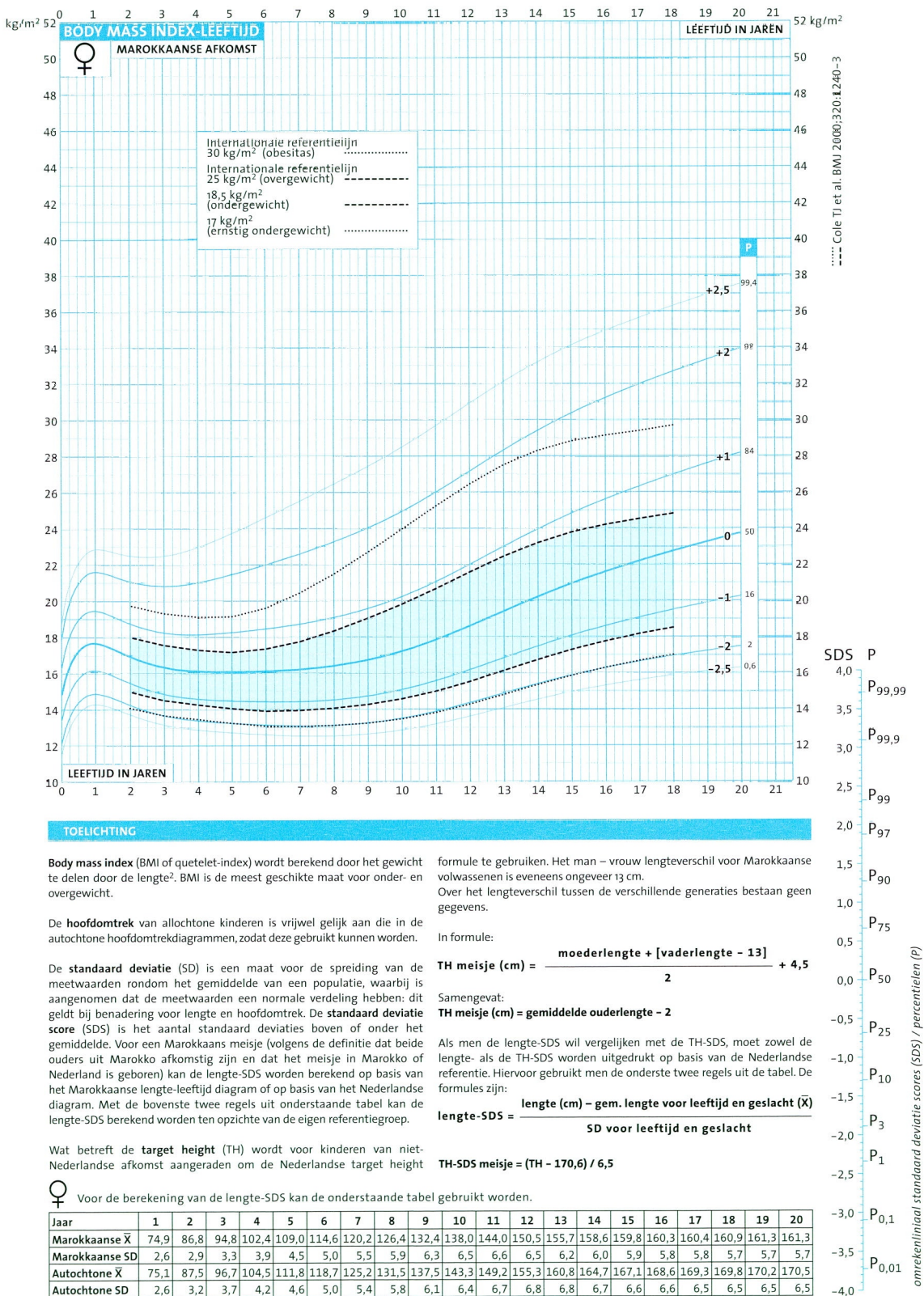
PUBERTEITSKENMERKEN

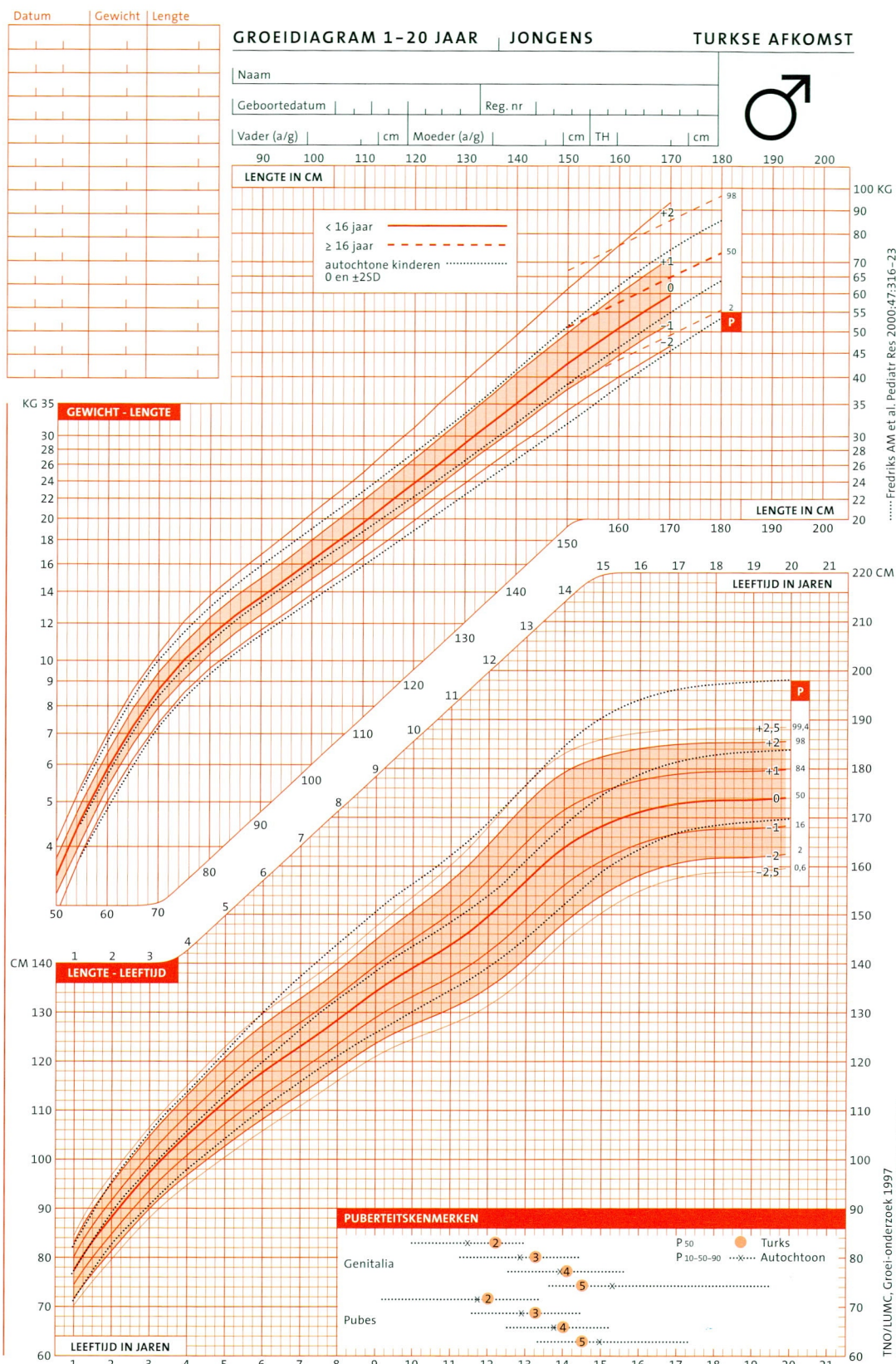
Mamma 2 3 4 5
 Pubes 2 3 4 5
 Menarche 12 13 14 15

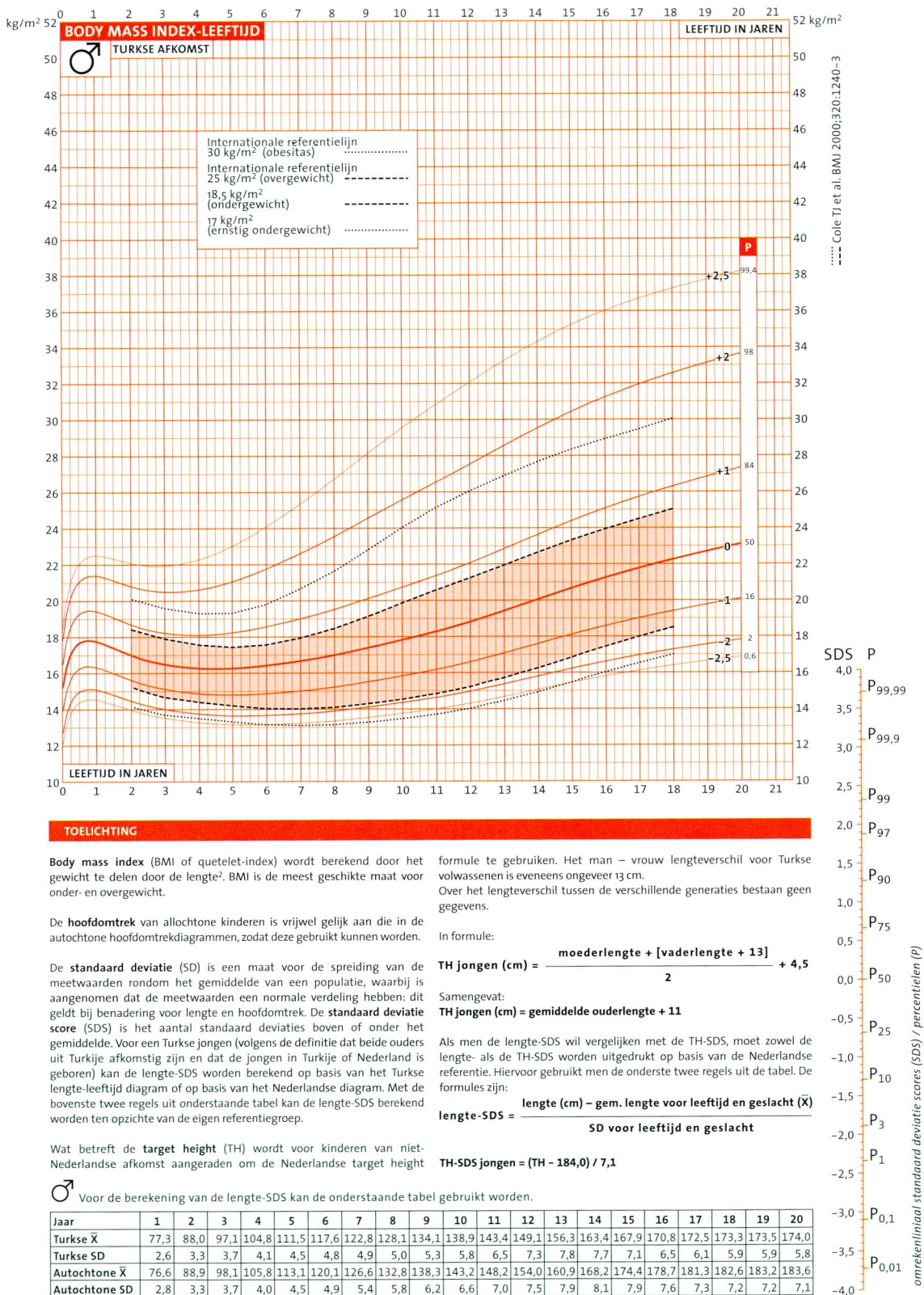
P 10-50-90 — Marokkaans
 P 10-50-90 Autochtoon

..... Fredriks AM et al. Pediatr Res 2000;47:316-23

TNO/LUMC, Groei-onderzoek 1997
 Fredriks AM et al. Acta Paediatr 2004







TURKSE AFKOMST

Naam									
Geboortedatum					Reg. nr				
Vader (a/g)		cm	Moeder (a/g)		cm	TH		cm	

