

Bijlage 3. Energiebehoefte

A: Schatting totale energetische behoefte¹

De totale energiebehoefte van een kind wordt geschat op basis de energie die nodig is voor:

- het rustmetabolisme om vitale functies in stand te houden (berekening volgens Schofield) (zie B)
- de mate van fysieke activiteit (zie C)
- het herstel van ziekte (zie D)
- en de eventueel gewenste inhaalgroei van het kind (zie E).

In geval van ziekte moet er rekening worden gehouden met de fase van de ziekte, waarin het kind zich bevindt, veranderingen in de behoefte ten gevolge van de ziekte zelf (b.v. vanwege koorts), veranderingen in de activiteit van het kind, eventuele toename of afname van verliezen en inhaalgroei.

$$\text{Totale dagelijkse energiebehoefte} = \text{rustmetabolisme} \times (\text{activiteitsfactor} + \text{ziektefactor} - 1)$$

De formule voor de totale energiebehoefte dient gezien te worden als grove benadering van de werkelijke energiebehoefte, omdat bovengenoemde factoren ingeschat moeten worden en omdat het een momentopname is. Wel is deze berekening goed bruikbaar als uitgangspunt voor de start van een voedingsinterventie.

B: Rustmetabolisme volgens Schofield

Bij het bepalen van de energiebehoefte staat het rustmetabolisme centraal. Met behulp van verschillende voorspellende formules kan het rustmetabolisme geschat worden. Er zijn aanwijzingen in de wetenschappelijke literatuur dat de formule van Schofield met lengte en gewicht de meest nauwkeurige is bij het berekenen van het rustmetabolisme bij zieke en gezonde kinderen.⁷⁻⁹ Deze formule is ontwikkeld op basis van verschillende studies in een totale populatie van 7173 gezonde mensen, waarvan 2359 kinderen < 18 jaar.¹⁰ Als de lengte niet beschikbaar is of moeilijk meetbaar, dan is het ook mogelijk om het rustmetabolisme volgens Schofield te berekenen gebaseerd enkel op gewicht.

Rustmetabolisme volgens Schofield			
	Leeftijd	Jongens	Meisjes
Schofield met gewicht en lengte	0 tot 3 jaar	$0.167 \times (\text{gewicht in kg}) + 1516.7 \times (\text{lengte in m}) - 617.3$	$16.2 \times (\text{gewicht in kg}) + 1022.7 \times (\text{lengte in m}) - 413.3$
	3 tot 10 jaar	$19.6 \times (\text{gewicht in kg}) + 130.2 \times (\text{lengte in m}) + 414.7$	$17.0 \times (\text{gewicht in kg}) + 161.7 \times (\text{lengte in m}) + 371.0$
	10 tot 18 jaar	$16.2 \times (\text{gewicht in kg}) + 137.1 \times (\text{lengte in m}) + 515.3$	$8.4 \times (\text{gewicht in kg}) + 465.4 \times (\text{lengte in m}) + 200.0$
Schofield met gewicht	0 tot 3 jaar	$59.5 \times (\text{gewicht in kg}) - 30.3$	$58.3 \times (\text{gewicht in kg}) - 31.1$
	3 tot 10 jaar	$22.7 \times (\text{gewicht in kg}) + 504$	$20.3 \times (\text{gewicht in kg}) + 486$
	10 tot 18 jaar	$17.7 \times (\text{gewicht in kg}) + 658$	$13.4 \times (\text{gewicht in kg}) + 692$

Bij gebruik van een formule voor het bepalen van het rustmetabolisme is het belangrijk om rekening te houden met het feit dat dit zowel een onderschatting als een overschatting van het werkelijke rustmetabolisme kan geven.

C. Activiteitsfactor

Bij ziekte en bij ondervoeding wordt als eerste bekort op energie voor activiteit, omdat de beschikbare energie preferentieel wordt gebruikt voor het rustmetabolisme, welke bij ziekte verhoogd kan zijn. De activiteitsfactor geeft de procentuele toename op het rustmetabolisme weer ten opzichte van slapen. Voor kinderen vanaf 1 jaar kan de activiteitsfactor of op basis van leeftijd of op basis van activiteit gekozen worden.

Activiteitsfactor¹⁷

leeftijd	activiteitsfactor
alle leeftijden: slaap	1,0
Gezonde pasgeborenen	1,1
Zuigelingen > 1 maand	1,1 - 1,3
1 tot 3 jaar normaal actief	1,4
Ouder dan 3 en jonger dan 10 jaar	
beperkt actief (wakker liggen/rustig zitten)	1,4
redelijk actief	1,6
zeer actief (intensieve sportbeoefening)	1,8
10-18 jaar	
Beperkt actief	1,6
Redelijk actief	1,8
Zeer actief	2,0

D. Ziektefactor

Ziekte heeft invloed op de energiebehoefte. Koorts verhoogt bijvoorbeeld het rustmetabolisme. De verhoging wordt uitgedrukt in de ziektefactor, die de procentuele wijziging van het rustmetabolisme weergeeft ten opzichte van die bij gezonde kinderen. Wanneer het rustmetabolisme niet is veranderd is de ziektefactor 1,0. Een ziektefactor van 1,1 wil zeggen dat het rustmetabolisme is verhoogd met 10 %. De ziektefactoren van verschillende ziektebeelden zijn in de onderstaande tabel opgenomen. Voor andere ziektebeelden kan de factor 1.0 aangehouden worden, wat dus betekent dat het rustmetabolisme niet verhoogd is.

Aandoening	Bijzonderheden	Ziektefactor
Brandwonden	>20% verbrand oppervlak	1,2 - 1,4
Cystische fibrose	FEV ₁ * > 80%	1,0
	FEV ₁ * 40-80%	1,2
	FEV ₁ * < 40%	1,3
Hartziekten	Grote L-R-shunt met decompensatie	1,35
	Chronische decompensatie of cyanose	1,2
Leverziekten	Chronisch	1,3 - 1,5
HIV	Bij ondervoeding	1,2 - 1,3

*: FEV1 = geforceerd expiratoir volume (1 secondenwaarde); normaal 100%

E. Inhaalgroei

Naast het bepalen van de totale energiebehoefte moet in geval van een achterstand in gewicht en/of lengte groei bepaald worden hoeveel extra energie een kind nodig heeft voor inhaalgroei. Hiertoe wordt individueel een streefgewicht bepaald en de termijn waarop dat gehaald kan zijn. Met het verschil tussen het streefgewicht en het actuele gewicht kan men berekenen hoeveel extra energie een kind nodig heeft voor inhaalgroei (voor 1 gram groei zijn 5 kcal extra nodig).

Rekenvoorbeeld: schatting totale dagelijkse energiebehoefte bij gewenste inhaalgroei in de herstelfase tot de leeftijd van 2 jaar.

Huidig gewicht 6 kg. Gewenste inhaalgroei van 6 naar 7 kg = 1000g.

5 g/kg/dag = 30 g/dag OF

10 g/kg/dag = 60 g per dag OF

Kies een hoeveelheid ertussenin.

Boven de 10 g/kg/dag is behoorlijk hoog.

20 g/kg /dag is alleen haalbaar voor extreme prematuren.

Bij 5 g/kg/dag inhaalgroei, zijn $1000:30 = 33$ dagen nodig voor 1000 g inhaalgroei.

Geschatte totale hoeveelheid energie: $105 \text{ g/kg/dag} = 105 \times 6 = 630 \text{ kcal/dag}$ (zie tabel 1 op blz 6 van deze leidraad)

Rekenvoorbeeld: schatting benodigde extra energie voor inhaalgroei vanaf de leeftijd > 1 jaar.

Stel er is een gewenste inhaalgroei van 2 kg in 4 weken.

Dit is 500 g per week = 70 g per dag

Benodigde kcal voor 1 g groei is 5 kcal.

$70 \times 5 \text{ kcal} = 350 \text{ kcal}$.

Dit is per dag gedurende 4 weken extra nodig voor de gewenste inhaalgroei.

Rekenvoorbeeld: de geschatte totale energiebehoefte van een meisje van 10 jaar met 2 kg gewenste inhaalgroei in 4 weken:

$[917 \text{ (RM)} \times (1.6 \text{ (AF)} + 1.0 \text{ (ZF)} - 1)] + 350 \text{ (inhaalgroei)} = 1817 \text{ kcal / dag}$