

# Screening op en behandeling van ondervoeding bij kinderen opgenomen in Nederlandse ziekenhuizen

maart 2022

## Inhoud

Inleiding	3
Voedingstoestand en risico op ondervoeding	5
Voedingstoestand	5
Risico op ondervoeding	5
Behandelplan	5
Evaluatie effect behandeling	8
Transmurale overdracht en follow-up	9
Bijlagen	10
Bijlage 1: STRONG <sub>kids</sub>	10
Bijlage 2: Differentiaaldiagnose ondervoeding	11
Bijlage 3. Energiebehoefte	13
Bijlage 4: Eiwitbehoefte	17
Bijlage 5: Behandeling ziekte-gerelateerde ondervoeding	19
Bijlage 6: Voedingsproducten	20
Bijlage 7: Route toediening enterale voeding	22
Bijlage 8: Complicaties enterale voeding: preventie en behandeling	23
Literatuur	26

## INLEIDING

Deze leidraad beschrijft op systematische wijze de stappen in het proces van screening op en behandeling van ondervoeding bij kinderen die in een ziekenhuis worden opgenomen. Deze leidraad is ontwikkeld door de Sectie kinderen van het Kenniscentrum Ondervoeding in samenspraak met de commissie Voeding van de Nederlandse Vereniging voor Kindergeneeskunde. De Sectie kinderen bestaat uit een vertegenwoordiging van relevante beroepsgroepen met expertise op het gebied van ondervoeding bij kinderen. Deze leidraad is gebaseerd op beschikbaar bewijs uit de wetenschappelijke literatuur, bestaande richtlijnen waaronder de in 2021 uitgebracht richtlijn van de NVK 'Ondervoeding bij kinderen' en de expert opinion van de Sectie kinderen van het Kenniscentrum Ondervoeding. Deze leidraad kan worden gebruikt voor de meeste kinderen, die in een ziekenhuis worden opgenomen. Deze leidraad is niet van toepassing op kinderen met specifieke aandoeningen, zoals bijvoorbeeld een stofwisselingsziekte of eetstoornis. Deze leidraad beschrijft op beknopte wijze de volgende stappen:

1. Screening op ondervoeding
2. Behandeling van ondervoeding
3. Evaluatie effect van behandeling
4. Transmurale overdracht en follow-up

Voor een gedetailleerde toelichting wordt bij iedere stap verwezen naar de relevante bijlages. Figuur 1 illustreert de verschillende stappen vanaf opname in het ziekenhuis tot en met ontslag. Daarnaast wordt aangegeven welke professionals verantwoordelijkheid hebben voor de verschillende stappen. Dit kan dienen als basis om binnen een instelling afspraken te maken over de taken en verantwoordelijkheden bij de screening op en behandeling van ondervoeding. Iedere instelling wordt van harte uitgenodigd om deze leidraad te gebruiken als blauwdruk voor een op de eigen instelling toegesneden leidraad voor de screening op en behandeling van ondervoeding.

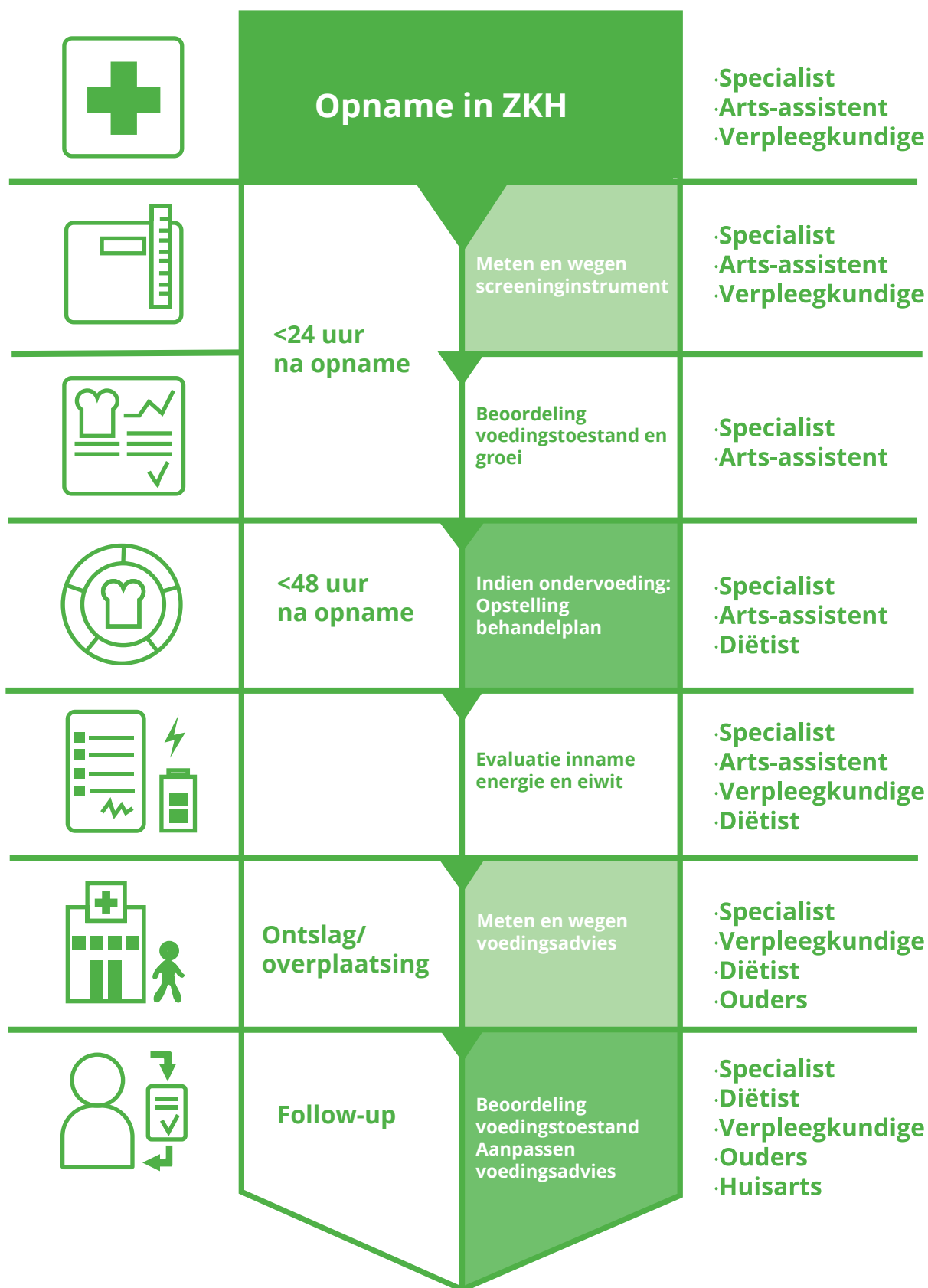
In 2021 is een nieuwe richtlijn door de NVK uitgebracht over ondervoeding bij kinderen. Dit was aanleiding om ook deze leidraad te herzien. Wijzigingen zijn met name gemaakt in de berekening van de energie- en eiwitbehoefte en de bijbehorende toeslagen.

Kerngroep herziening leidraad:

- prof. dr. Koen Joosten, kinderarts – intensivist, hoogleraar Voeding en metabolisme van het zieke kind.
- Dr. Joanne Olieman, kinderdiëtist-onderzoeker, Sophia Kinderziekenhuis Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam.
- Ir. Eefje Winder-Bakker, kinderdiëtist, Noordwest Ziekenhuisgroep, Alkmaar.

In samenwerking met de overige leden van de sectie Kinderen van het Kenniscentrum Ondervoeding.

Figuur1: Stapsgewijze screening en behandeling van ondervoeding bij kinderen in het ziekenhuis.



## VOEDINGSTOESTAND EN RISICO OP ONDERVOEDING

### Voedingstoestand

- Meet lengte en gewicht bij opname en zet af in de juiste groeicurve op basis van geslacht en etniciteit.
- Bepaal SD-scores van gewicht en lengte en interpreteer de gevonden waarden in de groeicurve, bij voorkeur digitaal in Growth Analyser. Dit programma bevat verschillende referentiegroeicurves, specifiek voor geslacht, land/eticiteit en een onderliggende aandoening. Dit programma berekent daarnaast een standaarddeviatie (SD)-score, waardoor acute en chronische ondervoeding direct zichtbaar worden.
- Acute en chronische ondervoeding zijn een indicatie voor verdere evaluatie en behandeling.

### Acute ondervoeding

Kinderen >28 dagen en < 1 jaar: gewicht naar leeftijd < -2 SD.

Kinderen >1 jaar: gewicht naar lengte < -2 SD.

Alle kinderen: >1 SD ongewilde, afbuigende groeicurve.

### Chronische ondervoeding

Alle kinderen: lengte naar leeftijd < -2 SD.

Kinderen < 4 jaar: lengte naar leeftijd 0.5 – 1 SD afbuiging in 1 jaar.

Kinderen > 4 jaar: lengte naar leeftijd 0.25 SD afbuiging in 1 jaar.

De standaarddeviatie beschrijft de mate van spreiding rondom een gemiddelde. Op basis van de normale verdeling zal per definitie 2.3% van de kinderen een gewicht of lengte hebben van  $\leq -2$  SD. Een SD-score  $\leq -2$  is daarom niet altijd een teken van acute of chronische ondervoeding en moet in de context van de patiënt beoordeeld worden.

### Risico op ondervoeding

- Bepaal het risico op ondervoeding met de STRONG<sub>kids</sub> score (bijlage 1) of ander gevalideerd screeningsinstrument voor kinderen en bepaal mede aan de hand van de score het voedingsbeleid.
- Een hoog risico (4-5 punten) op ondervoeding is een (indicatie)reden voor evaluatie en behandeling door een diëtist.

## BEHANDELPLAN

- Denk na over de onderliggende oorzaak van de ondervoeding en behandel deze zo mogelijk. Zie voor een differentiaaldiagnose van ondervoeding bijlage 2.
- Bepaal het doel van de behandeling:

Bepaal het streefgewicht en de termijn:

- Bij normale groei voor opname: gewicht passend bij eigen groeicurve.
- Bij langer bestaande ondervoeding voor opname: afhankelijk van de leeftijd en te bepalen in overleg met behandelend diëtist/arts.  
Streef tijdens de herstelfase naar een adequate gewichtstoename tot het bereiken van het streefgewicht:
  - Bij ondervoeding bij kinderen tot de leeftijd van maximaal 2 jaar kan gestreefd worden naar een gewichtstoename van ongeveer 10 gram/kg/dag.<sup>1</sup> Zie ook tabel 1 voor de hoeveelheid eiwit, energie en het energie-eiwit percentage die dan gegeven dient te worden.
  - Bepaal op individuele basis de termijn, waarbinnen het behandeldoel gehaald moet zijn.

Tabel 1: Energie- en eiwitname en eiwit en% voor inhaalgroei van 5, 10 en 20 g/kg/dag bij ondervoede kinderen < 2 jaar  
(WHO Guidelines: Joint WHO/FAO/UNU expert consultation 2007 (report 935).

Energie- en eiwitname en eiwit en% voor inhaalgroei van 5, 10 en 20 g/kg/dag bij ondervoede kinderen < 2 jaar			
Inhaalgroei	Eiwit (g/kg/dag)	Energie (kcal/kg/dag)	Eiwit en%
5/g/kg/dag	1.82	105	6.9
10 g/kg/dag	2.82	126	8.9
20 g/kg/dag	4.82	167	11.5

Bepaal de voedingsbehoefte van de patiënt vanaf de leeftijd van 1 jaar en ouder op basis van de:

### Energetische behoefte

Schatting van de totale energiebehoefte op basis van de optelsom van rustmetabolisme volgens formule van Schofield, de fysieke activiteit, de onderliggende ziekte en eventueel inhaalgroei (zie bijlage 3).

Totale dagelijkse energiebehoefte = rustmetabolisme × (activiteitsfactor + ziektefactor -1)

## Eiwitbehoefte

Zie voor details over de berekening van de eiwitbehoefte bijlage 4. Grofweg kan de volgende richtlijn gehanteerd worden:

- . Acute ondervoeding: 9 - 11.5 energie%<sup>2</sup>
  - . Chronische ondervoeding: 11 - 15 energie%<sup>2</sup>
  - . Minimaal 1.5 gram eiwit/kg lichaamsgewicht bij kinderen >1 jaar
- Bepaal de actuele voedingsinname en monitor deze tijdens opname.
  - Bepaal of de voedingsinname aan de berekende behoefte voldoet (inname als percentage van berekende behoefte).
  - De behandeling van ondervoeding is gebaseerd op de volgende principes:
    - . Normalisatie: richtlijn goede voeding.<sup>3,4</sup>
    - . Verrijking: concentratie van voeding of verrijkte (zuigelingen-)voeding.
    - . Suppletie: aanvulling door middel van drink- of sondevoeding.

De keuze voor een van bovenstaande opties wordt bepaald door de mate waarin de actuele voedingsinname voldoet aan de berekende behoefte. Zie voor een gedetailleerd advies bijlage 5.

- Kies een product op basis van leeftijd en specifieke behoeftes. Zie voor een overzicht bijlage 6.
- Kies de route van toediening. Er zijn weinig contra-indicaties voor enterale voeding. Alleen het niet functioneren van de tractus digestivus is een contra-indicatie, zoals ingeval van obstructieve of paralytische ileus, necrotiserende enterocolitis, een darmperforatie of een atresie. Zie voor ondersteuning bij het maken van een keuze voor de route van toediening bijlage 7.
- Onderstaande algemene maatregelen verminderen de kans op het optreden van complicaties van sondevoeding:
  - . Gebruik neusmaagsondes van poly-urethaan (1ste keus) of van silicone.
  - . Gebruik een opbouwschema (volume en calorische intake).
  - . Werk volgens medisch en verpleegkundig protocol.
  - . Begeleiding door multidisciplinair team.

Zie voor meer details over de preventie en behandeling van complicaties van enterale voeding bijlage 8.

## EVALUATIE EFFECT BEHANDELING

- Bepaal of de ingestelde behandeling effect heeft en of het behandeldoel gehaald is:
  - Voldoet de energie- en eiwitinname aan de berekende behoefte (Let op: voor kinderen is de eiwitinname van 1.5 gram eiwit/kg/dag een minimuminname, die meestal niet voldoet aan de berekende behoefte.
  - Monitor vervolgens 2x per week de voedingsinname en bepaal of deze aan de berekende behoefte voldoet.
    - **Meet gewicht:**
      - Bij kinderen 0-1 jaar: 2 x per week
      - Bij kinderen > 1 jaar: 1 x per week
    - **Meet de lengte:**
      - Bij kinderen 0 tot 0,5 jaar: 1 x per 2 weken
      - Bij kinderen 0,5 tot 2 jaar: 1 x per maand
      - Bij kinderen > 2 jaar: 1x per 1 tot 3 maanden.
    - **Meet de schedelomtrek:**
      - Bij kinderen 0 tot 0,5 jaar: 1 x per week of per 2 weken
      - Bij kinderen van 0,5 tot 2 jaar: 1 x per maand.
- Indien gestelde behandeldoel niet is gehaald:
  - Denk na over de mogelijk oorzaak (bijlage 2).
  - Pas zo nodig het voedingsadvies aan.



## TRANSMURALE OVERDRACHT EN FOLLOW-UP

Gezien de gemiddeld korte opnameduur van kinderen in het ziekenhuis en de verplaatsing van zorg voor zieke kinderen naar de thuissituatie, is het van groot belang om zorg te dragen voor een goede transmurale overdracht en follow-up van de voedingsadviezen en het ingezette beleid bij ontslag uit het ziekenhuis.

De overdracht van voedingszorg bij ontslag uit het ziekenhuis kan als compleet worden beschouwd indien:

1. Actuele lengte en gewicht (absoluut en SD score) vermeld zijn in de ontslagbrief en op ontslag/ overdrachtsformulier.
2. Voedingsadvies (inclusief behandeldoel/streefgewicht) opgesteld door diëtist of behandelend arts vermeld is in de ontslagbrief en/of ontslag/overdrachtsformulier en ook aan de ouders en kind wordt meegegeven.
3. De voedingszorg wordt overgedragen aan een zorgprofessional in de 1ste, 2de of 3de lijn.

## Bijlagen

### Bijlage 1: STRONG<sub>kids</sub>: Screening op ondervoedingsrisico bij kinderen van 1 maand tot 18 jaar<sup>5</sup>

Vragen <24 uur na opname en vervolgens 1x/week	
1. Is er sprake van een ziektebeeld met een verhoogd risico op ondervoeding (zie tabel)	2
2. Verkeert de patient op basis van uw klinische blik in een slechte voedingstoestand: ingevallen gelaat en/of verlies subcutaan vet en/of verlies spiermassa?	1
3. Is er sprake van minimaal 1 van onderstaande punten: -Diarree(>5x daags dunne ontlasting en/of braken (>3x daags) gedurende de laatste 1-3 dagen. -Bestaande voedingsinterventie met drink- of sondevoeding. -Duidelijk verminderde inname gedurende de laatste 1-3 dagen. -Belemmering van voedselinname door pijn.	1
4. Is er sprake van gewichtsverlies (alle leeftijden) en/of stilstand in groei/gewicht (kinderen < 1 jaar) gedurende de laatste weken tot maanden?	1

Totaalscore: maximaal 5 punten

Risicovolle ziektebeelden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>·Psychiatrische eetstoornissen</li> <li>·Brandwonden</li> <li>·Bronchopulmonale dysplasie (&lt;2 jaar)</li> <li>·Coeliakie (actief)</li> <li>·Cystische fibrose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Dysmaturitas/prematuritas (tot 6 maanden gecorrigeerde leeftijd)</li> <li>·Hartziekten, chronisch</li> <li>·Infectieziekten</li> <li>·Inflammatoire darmziekten</li> <li>·Kanker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Leverziekten, chronisch</li> <li>·Nierziekten, chronisch</li> <li>·Niet nader gespecificeerd (inschatting arts)</li> <li>·Pancreatitis</li> <li>·Korte darmsyndroom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Spierziekten</li> <li>·Stofwisselingsziekten</li> <li>·Trauma</li> <li>·Verstandelijke handicap/retardatie</li> <li>·Verwachte grote operatie</li> </ul>

Risico op ondervoeding en bijbehorend voedingsadvies		
4-5 punten	Hoog risico	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Specifiek voedingsadvies in overleg met diëtist</li> <li>·Controleer gewicht 2x/week en evalueer voedingsadvies</li> <li>·Evalueer risico na 1 week</li> </ul>
1-3 punten	Matig risico	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Overleg voedingsbeleid, evt. met diëtist</li> <li>·Controleer gewicht 2x/week</li> <li>·Evalueer risico na 1 week</li> </ul>
0 punten	Laag risico	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Geen voedingsinterventie</li> <li>·Controleer gewicht regelmatig</li> <li>·Evalueer risico na 1 week</li> </ul>

## Bijlage 2: Differentiaaldiagnose ondervoeding<sup>6</sup>

### A. Onvoldoende inname van voeding

#### Slik/eetstoornissen door organische factoren:

Congenitale anomalieën  
Gastro-oesofageale reflux  
Chronische ernstige dyspnoe  
Adenoïd- of tonsilhypertrofie  
Ernstige motorische onrust (neonataal abstinentiesyndroom)  
Neuromusculaire aandoening  
Disfunctie mondmotoriek  
Psychomotore retardatie  
Spasticiteit

#### Psychosociale problemen:

Anorexia/voedselweigering  
Interactieproblemen ouder-kind  
Opvoedkundige problemen  
Ondervoeding (kwasjiorkor)/armoede  
Emotionele deprivatie/kindermishandeling/pediatric condition falsification

#### Overige problemen:

Inadequate (borst)voeding  
Te lang/ te frequent geven van vloeibaar voedsel

### B. Verhoogd verlies van voedingsstoffen

#### Braken:

Gastro-oesofageale reflux	Pylorusstenose/hyperplasie
Regurgitatie	Duodenumstenose
Helicobacter-pylori-infectie	Pseudo-obstructie
Oesofagusafwijking	Verhoogde intracraniale druk
Cardiale insufficiëntie	Diëncefaal syndroom
	Metabole ziekten

#### Diarree/ inadequate vertering:

Gastro-enteritis (parasitair)	Pancreasinsufficiëntiesyndromen:
Coeliakie	- Cystische fibrose
Voedselallergie	- Schwachman-diamondsyndroom
Lactose-intolerantie/koemelkallergie	Congenitale chloorsecreteoire diarree
Koolhydraatmalabsorptie	Kortedarmsyndroom
Inflammatoire darmziekte	Ziekte van Hirschprung (megacolon)

<b>C. Toename calorische behoefte</b>	
<b>Infectiologische oorzaken:</b> Langdurige koorts Recidiverende acute of chronische infecties Prenatale virale infectie Neonatale bacteriële sepsis Tuberculose Intestinale parasitaire infectie: cryptosporidiose, lambliaasis Histoplasmose Urineweginfecties Luchtweginfecties Immunodeficiëntie (m.n. T-lymfocyttaire stoornis) HIV-infectie	<b>Hemato-oncologische oorzaken:</b> Chronische anemie maligniteit
	<b>Gastro-enterologische oorzaken:</b> leverfalen chronische cholestase
	<b>Neurologische oorzaken:</b> hydrocefalus cerebrale parese mentale retardatie syndroom van Leigh subduraal hematoom Diëncefaal syndroom mentale retardatie syndroom van Leigh subduraal hematoom Diëncefaal syndroom
<b>Pulmonale/ KNO oorzaken:</b> Chronische (hypoxische) longziekten, zoals bronchopulmonale dysplasie Cystische fibrose Brochiëctasieën Obstructief slaapapneusyndroom	<b>Metabole oorzaken:</b> Stapelingsziekten Mitochondriële ziekten CDG-syndroom Paroxismale aandoeningen
<b>Cardiale oorzaken:</b> Cyanotisch cor vitium Chronische decompensatio cordis	<b>Psychosociale oorzaken:</b> Excessief huilen Overactiviteit
<b>Nefrologische oorzaken:</b> Chronische nierinsufficiëntie leidend tot metabole acidose Renale tubulaire acidose Cystinose Chronische pyelonefritis Chronische glomerulonefritis Ernstige hydronefrose Polycysteuze nieren	<b>Overige oorzaken:</b> Overdosering vitamine A Skeletdysplasieën Chronischegraft-versus-hostziekte Systemische lupus erythematosus Chromosomale afwijkingen Syndroom (VACTERL/CHARGE) Prenatale factoren: Intra-uteriene ondervoeding (SGA) Prematuriteit Foetaal alcoholyndroom Foetaal abstinentiesyndroom Foetaal anti-epilepticasyndroom

## Bijlage 3. Energiebehoefte

### A: Schatting totale energetische behoefte<sup>1</sup>

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.<sup>7-9</sup> Deze formule is ontwikkeld op basis van verschillende studies in een totale populatie van 7173 gezonde mensen, waarvan 2359 kinderen < 18 jaar.<sup>10</sup> 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.

Activiteitsfactor<sup>17</sup>

leeftijd	activiteitsfactor
alle leeftijde: 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 <sub>1</sub> * > 80%	1,0
	FEV <sub>1</sub> * 40-80%	1,2
	FEV <sub>1</sub> * < 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:

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



## Bijlage 4: Eiwitbehoefte

### Eiwitbehoefte bij ziekte en gezondheid

De eiwitbehoefte wordt gedefinieerd als de minimale inname van eiwit, waarbij een normale lichaamssamenstelling in stand blijft en er sprake is van adequate groei, uitgaande van een adequate energie-inname en normale fysieke activiteit.

Eiwit is een belangrijke component van alle cellen in het lichaam. Daarnaast vervullen eiwitten specifieke functies, zoals het transport van stoffen, enzymwerking, hormoon- en receptorfuncties, en antistofwerking. De eerste stap in het eiwitmetabolisme is het afbreken van eiwitten naar oligo-, tri- en dipeptides in vrije aminozuren. Aminozuren worden gebruikt voor de eiwitsynthese, de synthese van andere stoffen (zoals nucleotides, catecholamines, neurotransmitters) en het energiemetabolisme. Als de voeding voldoende energie bevat (in de vorm van koolhydraten en vetten) worden alleen die aminozuren als energiebron aangewend, die niet kunnen worden gebruikt voor de opbouw van lichaamseiwitten. Bij ziekte en ondervoeding neemt de hoeveelheid eiwit in het lichaam sterk af. Dit verlies moet opgevangen worden door middel van voeding. De eiwitbehoefte van kinderen is een som van de eiwitbehoefte voor verlies, onderhoud en groei. Om te voorkomen dat eiwit als energiebron wordt gebruikt, dienen de energie- en eiwitinname op elkaar afgestemd te worden.

### Berekening eiwitbehoefte

De eiwitbehoefte wordt uitgedrukt als percentage van de totale energiebehoefte (energiepercentage eiwit), ofwel de proteïne /energie ratio. Voor het berekenen van de metaboliseerbare energie-inhoud uit macronutriënten wordt gebruik gemaakt van de Atwater-factoren. Verbranding van 1 gram eiwit of koolhydraten levert 4 kcal op, terwijl verbranding van 1 gram vet 9 kcal oplevert. De Atwater-factoren zijn gemiddelden, die geschikt zijn voor het berekenen van de metaboliseerbare energie-inhoud van een gemengde voeding.

$$\text{Energiepercentage eiwit} = \frac{\text{Totale hoeveelheid eiwit (gram)} \times 4 \text{ kcal}}{\text{Totale hoeveelheid energie (kcal)}} \times 100\%$$

**Rekenvoorbeeld:** De voeding van een kind bevat 25 gram eiwit en 1000 kcal energie.  
Energiepercentage eiwit =  $((25 \times 4) / 1000) \times 100\% = 10 \text{ energie\% eiwit}$ .

## Energiepercentage eiwit (eiwit en%) voor gezonde kinderen<sup>2</sup>

Energiepercentage eiwit (eiwit en%) voor gezonde kinderen <sup>2</sup>	
Leeftijd	Eiwit en%
1 t/m 3 jaar	5
4 t/m 8 jaar	5
9 t/m 13 jaar	6
14 t/m 18 jaar	8

1. WHO-advies ten aanzien van de eiwitbehoefte in geval van ondervoeding (tot leeftijd van 5 jaar)<sup>12</sup>:
  - Acute ondervoeding: 9-11.5 energie%
  - Chronische ondervoeding: 11-15 energie%

Voor kinderen >5 jaar is het aannemelijk dat dit advies ook geldt gezien de grotere behoefte aan eiwit die bij kinderen >5 jaar nog steeds bestaat.

### 2. Eiwitbehoefte:

Er zijn geen goede studies naar de minimale enterale eiwitbehoefte bij zieke kinderen. Wel zijn er aanbevelingen van de European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition<sup>13</sup> en de Gezondheidsraad.<sup>2</sup> Het advies is om bij zieke kinderen minstens 1.5 g enterale eiwit/kg aan te houden.<sup>17</sup> Voor kinderen <1 jaar dient de enterale eiwitbehoefte individueel bepaald te worden en wordt gebruik gemaakt van de aanbevelingen van de WHO.

## Bijlage 5: Behandeling ziekte-gerelateerde ondervoeding

A. Behandeling ziekte-gerelateerde ondervoeding bij kinderen > 28 dagen en < 1 jaar		
Inname versus berekende behoefte	Advies	Monitor en evaluatie
100%	Richtlijn goede voeding	Monitor inname door verpleegkundige Evaluatie door diëtist
75 – 100%	Moedermelk verrijkt met moedermelksupplement Geconcentreerde zuigelingenvoeding	Na 24-48 uur: Behoefte gehaald? Continueren of aanvullen met modules
50 – 75%	Modules toegevoegd aan verrijkte moedermelk/ geconcentreerde zuigelingenvoeding Energieverrijkte zuigelingenvoeding	Na 24-48 uur: Behoefte gehaald? Continueren of overgaan op sondevoeding
< 50%	Sondevoeding( aanvullend of volledig)	Na 24-48 uur: Behoefte gehaald? Continueren of aanpassen

B. Behandeling ziekte-gerelateerde ondervoeding bij kinderen > 1 jaar		
Inname versus berekende behoefte	Advies	Monitor en evaluatie
100%	Richtlijn goede voeding	Monitor inname door verpleegkundige Evaluatie door diëtist
75 – 100%	Verrijking dieet d.m.v. standaard voedingsmiddelen Verrijking dieet d.m.v. modules Drinkvoeding	Na 24-48 uur: Behoefte gehaald? Continueren of aanvullen met drinkvoeding
50 – 75%	Verrijking d.m.v. modules Drinkvoeding Eventueel sondevoeding (aanvullend of volledig)	Na 24-48 uur: Behoefte gehaald? Continueren of overgaan op sondevoeding
< 50%	Overweeg sondevoeding (aanvullend of volledig) Eventueel verrijking dieet d.m.v. modules Eventueel drinkvoeding	Na 24-48 uur: Behoefte gehaald? Continueren of aanpassen

**Moedermelksupplement** = specifieke module om moedermelk te verrijken.

**Geconcentreerde zuigelingenvoeding** = standaard zuigelingenvoeding geconcentreerd door extra poeder aan hetzelfde volume toe te voegen.

**Energieverrijkte zuigelingenvoeding** = kant en klare energieverrijkte zuigelingenvoeding.

**Module** = voedingssupplement o.b.v. een macronutriënt (vet, eiwit of koolhydraat) of een combinatie ervan.

## Bijlage 6: Voedingsproducten

Voedingsproducten op basis van leeftijd en specifiek behoefte			
leeftijd	Gewicht	Standaard	Energierijk en/of eiwitrijk
0-6 mnd	< 10 kg	Moedermelk Zuigelingen- voeding	Moedermelk verrijkt met moedermelksupplement Geconcentreerde zuigelingenvoeding Modules toegevoegd aan verrijkte moedermelk/ geconcentreerde zuigelingenvoeding Energierijke zuigelingenvoeding
6-12 mnd	< 10 kg	Moedermelk Opvolgmelk	Moedermelk verrijkt met moedermelksupplement Geconcentreerde zuigelingenvoeding Modules toegevoegd aan verrijkte moedermelk/ geconcentreerde zuigelingenvoeding Energierijke zuigelingenvoeding
1-6 jaar	>10 en < 20 kg	Leeftijds- adquate sondevoeding	Energie- en eiwitrijke sondevoeding voor kinderen
6-12 jaar	20-45 kg	Leeftijds- adequate sondevoeding	Energie- en eiwitrijke sondevoeding voor kinderen
>12 jaar	>45 kg	Sondevoeding voor volwas- senen	Energie- en eiwitrijke sondevoeding voor volwassenen

**Moedermelksupplement** = specifieke module om moedermelk te verrijken.

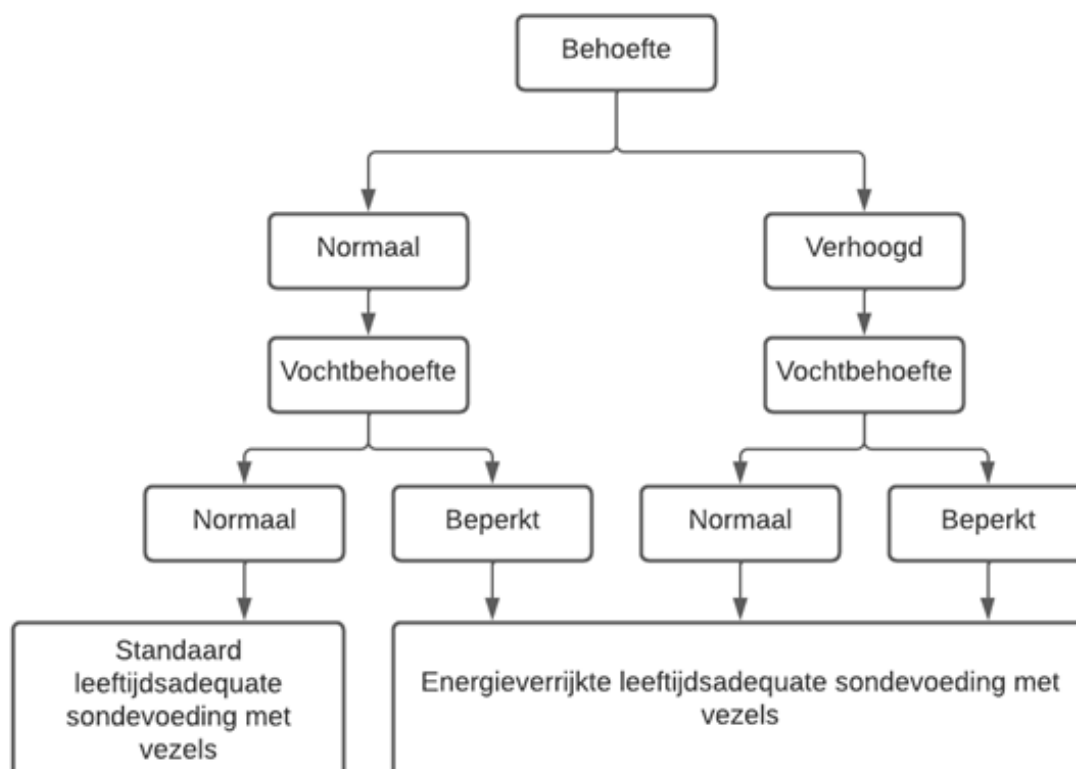
**Geconcentreerde zuigelingenvoeding** = standaard zuigelingenvoeding geconcentreerd door extra poeder aan hetzelfde volume toe te voegen.

**Energieverrijkte zuigelingenvoeding** = kant en klare energieverrijkte zuigelingenvoeding.

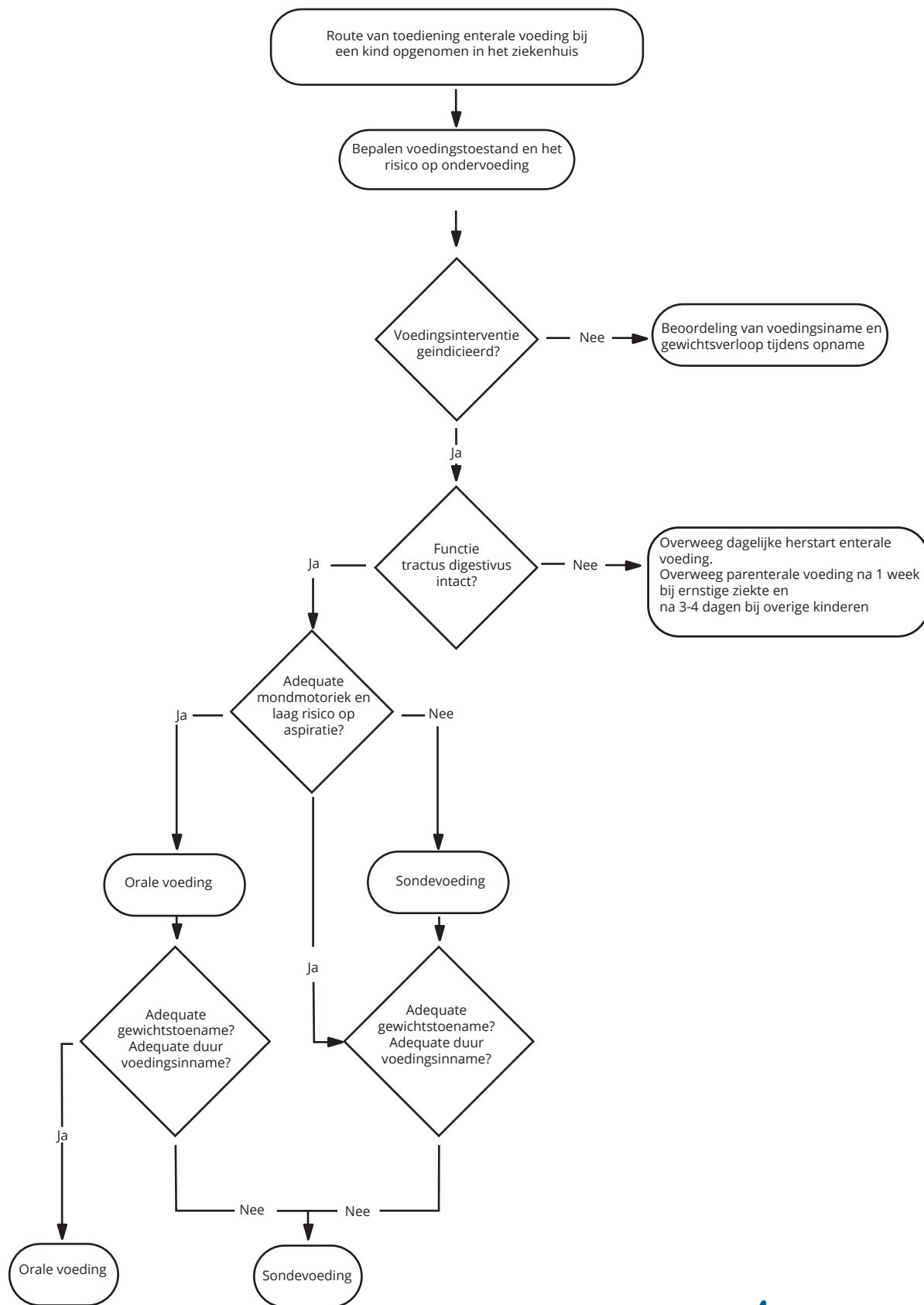
**Module** = voedingssupplement o.b.v. een macronutriënt (vet, eiwit of koolhydraten) of een combinatie ervan

Kenmerken van voedingsmodules		
Module	Consistentie	Kenmerken
Koolhydraten	Poeder	Maltodextrine of glucosepolymeren
	Drank	Glucosestroop
Vet	Emulsie	Olie
Eiwit	Poeder	Koemelkeiwit
	Poeder	Gehydrolyseerd koemelkeiwit voor pre- en dysmature neonaten
Combinaties	Poeder	Moedermelksupplement voor pre- en dysmature neonaten
	Poeder	Energierijk om op te lossen in melkproducten
	Poeder	Energie- en eiwitrijk met toegevoegde vitamines en mineralen
	Drank	Energie- en eiwitrijk met toegevoegde vitamines en mineralen

### Beslisboom sondevoeding op basis van energetisch, eiwit- en vochtbehoefte



## Bijlage 7: Route toediening enterale voeding<sup>16</sup>



## Bijlage 8: Complicaties enterale voeding: preventie en behandeling<sup>14 15</sup>

Complicatie	Oorzaken	Preventie/behandeling
<b>Gastro-intestinaal:</b>		
Aspiratie	Verkeerde ligging sonde  Liggende houding  Toediening in porties  Braken  Vertraagde maagontleding of gastro-oesofageale reflux  Onderliggend neurologisch lijden	Controleer positie sonde voor elke voeding  Leg patient met het hoofd 30-45° omhoog  Continue toediening sondevoeding  Voorkom braken (zie verder)  Overweeg een duodenumsonde  Overweeg een duodenumsonde
Misselijkheid en braken	Verkeerde ligging sonde  Te koude sondevoeding  Te hoge toedieningssnelheid  Bijwerking van de medicatie  Vertraagde maagontleding  Onderliggend lijden, zoals intestinale obstructie	Controleer positie van de sonde  Geef sondevoeding op kamertemperatuur  Verlaag inloopsnelheid of ga van porties over naar continue toediening  Overweeg prokinetica  Denk na over een onderliggende oorzaak  Pas zo nodig het type sondevoeding aan of de route van toediening
Diaree	Te koude sondevoeding  Te hoge toedieningssnelheid  Vezelarme voeding  Microbiële contaminatie  Onderliggend lijden Bijwerking van medicatie	Zorg dat sondevoeding op kamer temperatuur is  Verlaag inloopsnelheid of ga van porties over naar continue toediening  Geef sondevoeding met extra vezels  Werk volgens protocol en vervang elke 24 uur het toedieningssysteem  Denk na over een onderliggende oorzaak, zoals het gebruik van bepaalde medicatie
Obstipatie	Vezelarme voeding  Onvoldoende vocht  Onvoldoende lichaamsbeweging Onderliggend lijden  Bijwerking van medicatie	Geef sondevoeding met extra vezels  Geef extra vocht  Stimuleer extra lichaamsbeweging  Denk na over onderliggende oorzaak, zoals het gebruik van bepaalde medicatie. Start zo nodig macrogol.

<b>Metabool:</b>		
Refeeding-syndroom	Acute en chronische ondervoeding	Identificeer risicopatiënt* Frequente gewichtscontrole Laboratoriumcontroles Geleidelijke opbouw voeding zowel qua volume als calorische intake
Hyperglykemie	Te snelle toediening Verkeerde sondevoeding Bij diabetes mellitus	Pas inloopsnelheid aan Geef leeftijdsadequate sondevoeding Stem sondevoeding en insulineschema af
Gestoorde vocht- en/of electrolyt huishouding	Te snelle toediening Verkeerde sondevoeding	Pas inloopschema aan Geef leeftijdsadequate sondevoeding
<b>Infectiologisch:</b>		
Gastro-enteritis	Gebrek aan hygiëne	Werk volgens protocol en vervang elke 24 uur het toedieningssysteem
Sepsis	Gebrek aan hygiëne	Werk volgens protocol en vervang elke 24 uur het toedienings systeem



Technisch:		
Occlusie	Sonde onvoldoende doorgespoten  (Niet goed opgeloste) medicatie  Te dunne sonde Knik in sonde	Spuut sonde door volgens protocol. Bij occlusie: gebruik lauwwarm water om sonde met enige druk toegankelijk te maken.  Overleg met apotheek over toediening van medicatie over sonde.  Plaats zo nodig een nieuwe sonde
Dislocatie	Onvoldoende bevestiging  Onrust patiënt	Bevestiging volgens verpleegkundig protocol  Denk na over een onderliggende oorzaak en behandel deze zo nodig Overweeg een gastrostomie
Geïrriteerde nasopharynx	Te dikke of een te stugge sonde  Onjuiste bevestiging	Gebruik een zo dun mogelijke soepele sonde  Bevestiging volgens verpleegkundige protocol
Onjuiste positie	Onvoldoende slik- en hoestreflex Beademing Veranderd bewustzijn	Controleer positie van sonde na inbrengen en voor elke voeding

Psychologisch:		
Orale aversie	Langdurig sonde in situ	Overweeg in vroege fase een gastrostomie  Multidisciplinaire aanpak door kinderarts, diëtist, logopedist en psychosociale zorg

\*Risicofactoren voor het refeeding syndroom: BMI < -2 SDS, gewichtsverlies, onvoldoende voedingsinname in de afgelopen 5-10 dagen en afwijkende elektrolyetwaarden voor starten van voeding.

## Literatuur

1. Taminiau JAJM, de Meer K, Kneepkens CMF, Verheul-Koot MA, Lafeber HN. Werkboek enterale voeding bij kinderen. Amsterdam: VU Uitgeverij; 1997.
2. Gezondheidsraad. Voedingsnormen: Energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten. –
3. Gezondheidsraad. Richtlijnen goede voeding 2015. Den Haag: Gezondheidsraad 2015.
4. Voedingscentrum. Richtlijnen schijf van vijf. Den Haag: Stichting Voedingscentrum Nederland; 2016.
5. Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KF. Dutch national survey to test the STRONGkids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr.* 2010;29(1532-1983; 0261-5614; 1):106-111.
6. Van den Elzen APM, Sibbles BJ, Nieuwenhuis EES. Failure to thrive: Van symptoom naar diagnose. *Praktische pediatrie.* 2007;2:48-52.
7. Kaplan AS, Zemel BS, Neiswender KM, Stallings VA. Resting energy-expenditure in clinical pediatrics - measured versus prediction equations. *J Pediatr.* 1995;127(2):200-205.
8. Sentongo TA, Tershakovec AM, Mascarenhas MR, Watson MH, Stallings VA. Resting energy expenditure and prediction equations in young children with failure to thrive. *J Pediatr.* 2000;136(3):345-350.
9. Firouzbakhsh S, Mathis RK, Dorchester WL, et al. Measured resting energy-expenditure in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1993;16(2):136-142.
10. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985;39 Suppl 1(0263-8290; 0263-8290):5-41.
11. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR), 2016, in press.
12. World Health Organization. Protein and amino acid requirements in human nutrition. report of a joint WHO/FAO/UNU expert consultation. 2007;935:185-193.
13. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, et al. 1. guidelines on paediatric parenteral nutrition of the european society of paediatric gastroenterology, hepatology and nutrition (ESPGHAN) and the european society for clinical nutrition and metabolism (ESPEN), supported by the european society of paediatric research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;41 Suppl 2:S1-87.
14. Braegger C, Decsi T, Dias JA, et al. Practical approach to paediatric enteral nutrition: A comment by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010;51(1):110-122.
15. Landelijke multidisciplinaire richtlijn Neusmaagsonde, V&VN herziene versie juli 2016.
16. Federatie Medisch Specialisten. (2021, 24 augustus). Startpagina - Ondervoeding bij kinderen - Richtlijn - Richtlijnen database. <https://richtlijnen database.nl/>. Geraadpleegd op 1 maart 2022, van [https://richtlijnen database.nl/richtlijn/ondervoeding\\_bij\\_kinderen/startpagina\\_-\\_ondervoeding\\_bij\\_kinderen.html](https://richtlijnen database.nl/richtlijn/ondervoeding_bij_kinderen/startpagina_-_ondervoeding_bij_kinderen.html)
17. Marino, L., & Meyer, R. (2019). *Dietetic Pocket Guide Paediatrics* (1ste editie). Amsterdam University Press.