

# THERAPEUTISCHE BESLISSINGEN NEMEN

MET BEHULP VAN FLASH EN CONTINUE GLUCOSE-  
MONITORING GEGEVENS IN DE DAGELIJKSE PRAKTIJK



# HOE DEZE GIDS U KAN HELPEN MET HET NEMEN VAN THERAPEUTISCHE BESLISSINGEN



Waarom is sensortechnologie zo'n belangrijk onderdeel van de diabeteszorg?

Het gaat bij diabeteszorg verder dan het HbA1c alleen – zie pagina 4, 5 en 6.



Ik wil weten hoe ik de nieuwste gegevens bij mijn patiënten kan gebruiken.

Tijd binnen doelbereik en andere parameters worden behandeld op pagina 8-11.



Kan ik mijn patiënten helpen om betere insuline beslissingen te nemen?

Ja, met het gebruik van trendpijlen wordt dat op pagina 18 en 19 volledig beschreven.



Ik wil graag meer weten over ambulante glucoseprofielen en hoe ik deze kan gebruiken.

AGP-rapporten worden duidelijk uitgelegd op pagina 12-17.



Zijn er hulpmiddelen om eerstelijnszorgverleners te helpen?

Ja – daarvoor is het glucosepatronen rapport op pagina 16 en 17 ontworpen!



# IN DEZE GIDS...

- Pagina 4-7** De voordelen van sensortechnologie voor de patiënt en zorgverlener
- Pagina 8-11** Glucometrische gegevens: waar let je op?  
– Tijd binnen doelbereik  
– Andere belangrijke glucometrische gegevens
- Pagina 12-15** Interpretatie van het AGP-rapport
- Pagina 16-17** Het glucosepatronen rapport gebruiken
- Pagina 18-19** Interpretatie van AGP-patronen
- Pagina 20-21** ‘Trendpijlen’ gebruiken om therapeutische aanpassingen te doen en op te volgen
- Pagina 22-23** GMI begrijpen en effectief gebruiken door te vergelijken met de gemeten HbA1c waarde

## BELANGRIJKSTE TERMEN EN AFKORTINGEN

<b>AGP</b>	(ambulant glucoseprofiel)	Ambulante Glucose Profiel
<b>CGM</b>	(continue glucose monitoring)	Continue Glucose Monitoring
<b>CVD</b>	(cardiovascular disease)	CardioVasculaire ziekte
<b>FLASH</b>	(flash glucose monitoring)	Flash Glucose Monitoring
<b>GMI</b>	(glucose management indicator)	Glucose Management Indicator
<b>IAH</b>	(impaired awareness of hypoglycemia)	Verminderd besef van hypoglycemie
<b>IQR</b>	(interquartile range)	Interkwartielbereik
<b>T1DM</b>	(type 1 diabetes)	Type 1 diabetes
<b>T2DM</b>	(type 2 diabetes)	Type 2 diabetes
<b>TAR</b>	(time above range)	Tijd boven doelbereik
<b>TIR</b>	(time in range)	Tijd binnen doelbereik
<b>TBR</b>	(time below range)	Tijd onder doelbereik



Alle afbeeldingen zijn alleen ter illustratie. Geen echte gegevens van zorgverleners of patiënten.

# DE VOORDELEN VAN FLASH EN CGM VOOR DE PATIËNT EN DE ZORGVERLENER

## WAT IS FLASH EN CGM?

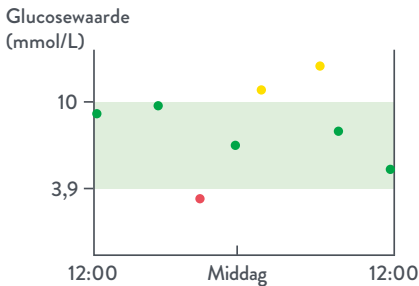
De hoeksteen van een goede diabetesbehandeling is om de glucose op alle ogenblikken van de dag zo goed mogelijk onder controle te houden, in praktijk wil dit zeggen zo laag mogelijk zonder in de zone van hypoglycemie terecht te komen. Dit wordt enerzijds opgevolgd door de HbA1c waarde (lange termijn) en anderzijds door het meten van de glucose door de dag heen. Dit kan door middel van een capillaire vingerpriktest, maar dit kan pijnlijk zijn en het is voor veel mensen lastig om een paar testen per dag uit te voeren. Mensen met diabetes maken steeds vaker gebruik van Flash Glucose Monitoring (FLASH) of continue glucose monitoring (CGM) om hun glucosewaarden te monitoren, vooral als zij met insuline worden behandeld. De sensortechnologie meet het glucosegehalte in het interstitiële weefselvocht en geeft onmiddellijk informatie over het glucosegehalte, hetzij continu, hetzij na een scan, afhankelijk van het systeem.

## VOORDELEN VAN FLASH EN CGM



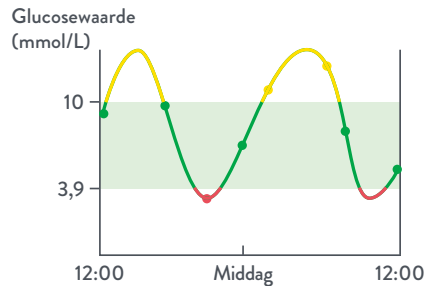
- + Maakt onmiddellijk een beslissing voor diabetesmanagement op langetermijn mogelijk.
- + Ondersteunt de dialoog tussen mensen met diabetes en hun zorgverleners.
- + Vergemakkelijkt het halen van diabetesdoelen.
- + Meet en geeft 24 uur per dag de glucosewaarde aan, ook wanneer men slaapt.
- + Is discreet en de glucosewaarden kunnen vaak worden gecontroleerd.
- + Geeft aan of de glucosewaarden stijgen of dalen, met behulp van trendpijlen.
- + Veel minder pijnlijke vingerpriktesten nodig.
- + Geeft een volledig beeld van de hoge en lage glucosewaarden gedurende de dag.
- + Waarschuwt patiënten voor hoge of lage glucosewaarden met behulp van optionele alarmen.

### BLOEDGLUCOSEMONITORING



Vingerpriktests geven een momentopname van de glucosewaarden.

### FLASH EN CGM

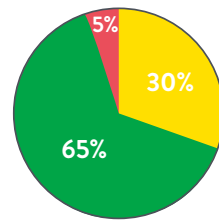
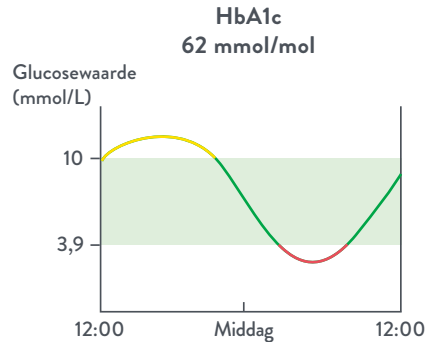
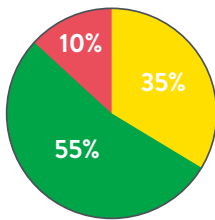
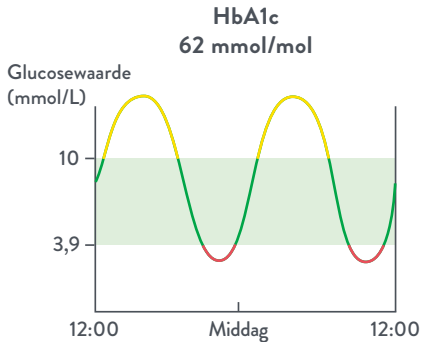


Sensortechnologie geeft een volledig beeld van de glucosewaarden gedurende de dag, zodat niets wordt gemist.

● Tijd binnen doelbereik    ● Tijd boven doelbereik    ● Tijd onder doelbereik

# DE REALITEIT VAN HET DAGELIJKSE GLUCOSEBEHEER

Hoewel het HbA1c een gouden standaard is voor langetermijncomplicaties van diabetes, geeft het geen informatie over de dagelijkse glucosewaarden- en schommelingen.



● Tijd binnen doelbereik ● Tijd boven doelbereik ● Tijd onder doelbereik

Mensen met diabetes met identieke HbA1c-resultaten kunnen zeer verschillende patronen van hoge en lage glucosewaarden hebben, met hun eigen unieke dagelijkse glucoseprofielen. Deze zullen van invloed zijn op hun behandelingsbehoeften.

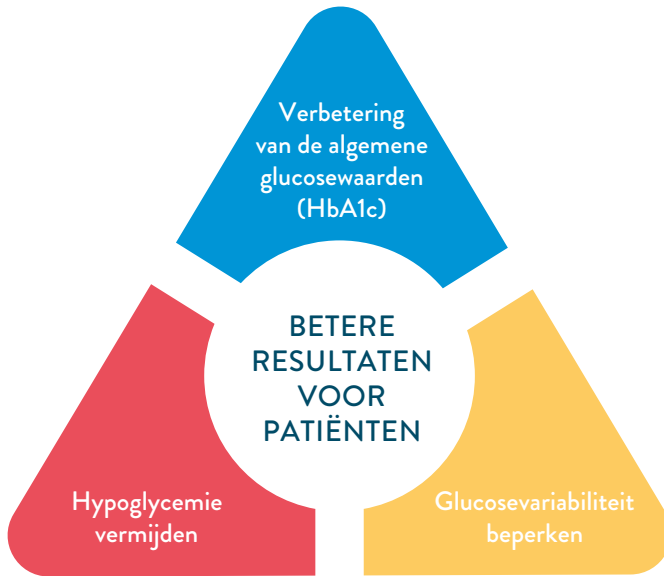
## WAT U MOET WETEN OVER HbA1c



- + HbA1c geeft de gemiddelde glucosewaarde over de laatste 2-3 maanden weer, maar kan geen weergave zijn van acute schommelingen van hoge en lage glucosewaarden.
- + HbA1c meet de glucose niet rechtstreeks, maar is een surrogaatmethode voor de beoordeling van de individuele glycemische controle.
- + De vorming van HbA1c is evenredig met de gemiddelde bloedglucosewaarde, maar wordt ook beïnvloed door een reeks niet-glycemische factoren.
- + De uitslag van de HbA1c-test kan hoger of lager zijn dan de uitslag die alleen op basis van de gemiddelde glucose wordt voorspeld.

# DE DIABETES DRIEHOEK

De gegevens afkomstig van de sensortechnologie geven een volledig glycemisch beeld. Zowel de hoge waarden, de lage hypoglycemische waarden als de glucosevariabiliteit worden er duidelijk zichtbaar door. Samen vormen zij de basis van wat men de “diabetes driehoek” noemt. Het is belangrijk om deze drie elementen in de behandeling aan te pakken.



- + Hypoglycemie is een ernstig probleem voor mensen met diabetes en kan leiden tot ernstige morbiditeit en overlijden.<sup>3</sup>
- + Schommelingen tussen hoge en lage glucosewaarden verhogen het risico op ongunstige resultaten.<sup>3</sup>
- + Intensieve controle van het HbA1c wordt al lang in verband gebracht het voorkomen van langetermijn complicaties voor mensen met diabetes.<sup>3</sup>

FLASH- en CGM-systemen zijn essentieel voor een succesvol diabetesmanagement, met name om hypoglycemie te voorkomen en de glucosevariabiliteit te beperken.<sup>2,3</sup>

De Triangle of Diabetes Care (De diabetes driehoek) ontwikkeld door Dr. Ramzi Ajjan, Associate Professor en Consultant in Diabetes en Endocrinologie aan de Universiteit van Leeds, VK.

# SENORTECHNOLOGIE KAN BEHANDELBESSLINGEN OPTIMALISEREN

Succesvolle therapie bij diabetes is gebaseerd op drie bouwstenen:

- 1 De beoordeling van relevante glucosewaarden, -patronen en -trends voor de persoon met diabetes.
- 2 Aanbevelingen voor therapieaanpassingen, gebaseerd op de glucosebeoordelingen.
- 3 Uitvoering van deze aanbevelingen.

Sensortechnologie helpt bij het nemen van beslissingen, het beoordelen en uitvoeren van goed diabetesmanagement.

## Beoordeling:

- HbA1c-waarde
- Trends in hypoglycemie en hyperglycemie
- Mate van glucosevariabiliteit

## Advies:

- Veranderingen in de therapie
- Veranderingen in gedrag of levensstijl

## Uitvoering:

- Een plan overeenkomen om veranderingen door te voeren
- Het effect van de veranderingen monitoren

## FLASH en CGM ondersteunen al deze stappen met behulp van glucometrische gegevens

- 1 Sensortechnologie geeft objectieve data van glucosewaarden in relatie tot het streefbereik.

### Deze omvatten:

- Tijd binnen doelbereik (TIR)
- Tijd boven doelbereik (TAR)
- Tijd onder doelbereik (TBR)
- Gemiddelde glucose
- Glycemische variabiliteit
- Glucose Management Indicator (GMI)

Deze onderwerpen worden verderop besproken.

- 2 AGP geeft een duidelijk visueel beeld van de dynamische veranderingen van glucose in de loop van de dag.
- 3 Trendpijlen geven zowel de richting als de mate van verandering van de glucosewaarde aan.

# GLUCOMETRISCHE GEGEVENS – GEBRUIK VAN SENSORTECHNOLOGIE IN DE DAGELIJKSE KLINISCHE PRAKTIJK

## VERDER GAAN DAN HbA1c ALLEEN – WAAROM HEBBEN WE GLUCOMETRISCHE GEGEVENS NODIG?

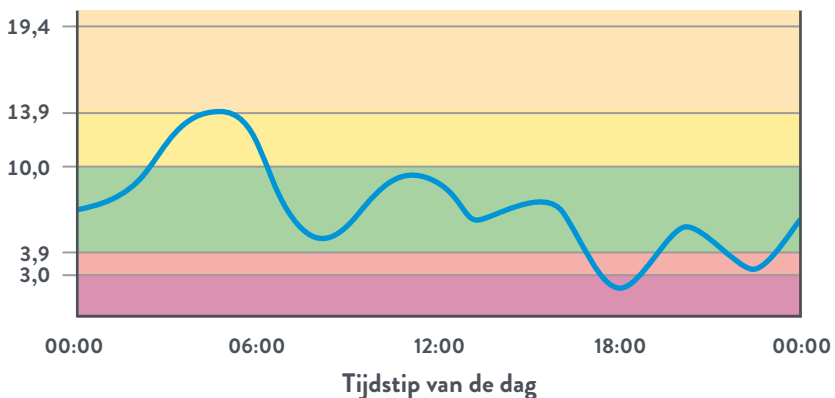
HbA1c geeft de gemiddelde glucosewaarde weer over de laatste 2-3 maanden en is een betrouwbare marker voor de beoordeling van het risico op microvasculaire en macrovasculaire complicaties van diabetes op langetermijn, zoals retinopathie, nefropathie, neuropathie, hart- en vaatziekten en beroerte.

HbA1c zegt de patiënt of de zorgverlener echter niets over de dagelijkse schommelingen tussen hoge en lage glucosewaarden of over episodes van hypoglycemie. Ook wordt HbA1c beïnvloed door niet-glycemische factoren zoals de levensduur van rode bloedcellen, etniciteit, acute of chronische ziekten.

## TIJD BINNEN DOELBEREIK

Tijd binnen doelbereik (TIR) is een internationaal overeengekomen begrip en definieert de tijd dat de glucosewaarden binnen vooraf bepaalde grenzen ligt.<sup>4</sup> Het streefdoel is om deze tijd op 70% of hoger te brengen. Tijd onder doelbereik (TBR) en Tijd boven doelbereik (TAR) zijn internationale begrippen en definieert de tijd dat de glucosewaarden onder of boven vooraf bepaalde grenzen ligt. Het streven is om de tijd onder doelbereik (TBR) op 4% en minder te brengen. Voor tijd boven doelbereik is dat minder dan 25%.

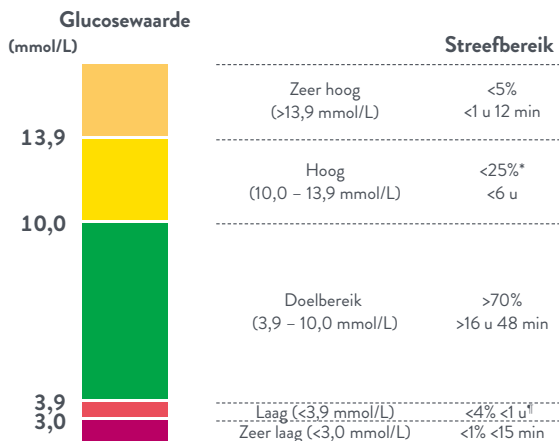
**Glucosewaarde**  
(mmol/L)





# TIJD BINNEN DOELBEREIK – STREEFWAARDEN VOOR MENSEN MET TYPE 1 OF TYPE 2 DIABETES<sup>1</sup>

Er is internationaal overeengekomen dat glycemische doelen op basis van glucosesensoren gepersonaliseerd moeten worden om tegemoet te kunnen komen aan de behoeften van elke afzonderlijke persoon met diabetes, met specifieke richtlijnen voor type 1, type 2, zwangerschap, ouderen of hoog risicopatiënten.<sup>4</sup> Onderstaand een voorbeeld voor de streefwaarden voor T1DM en T2DM patiënten. >70% (of 16 uur en 48 min) van de tijd binnen 3,9 - 10,0 mmol/L, <25% boven de 10,0 mmol/L en <4% onder 3,9 mmol/L.



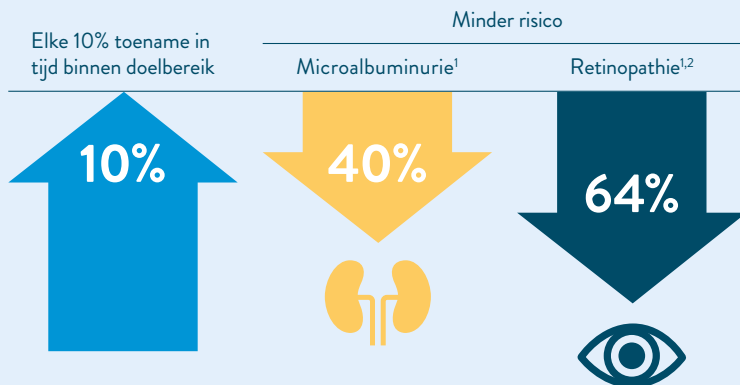
\* Waarden >13,9 mmol/L vallen ook onder het doelbereik <25%.

† Waarden <3,0 mmol/L vallen ook onder het doelbereik <4%.

Voor de leeftijd <25 jaar met type 1 diabetes, als het HbA1c-doel 58 mmol/mol is, is het TIR-doel 60%.

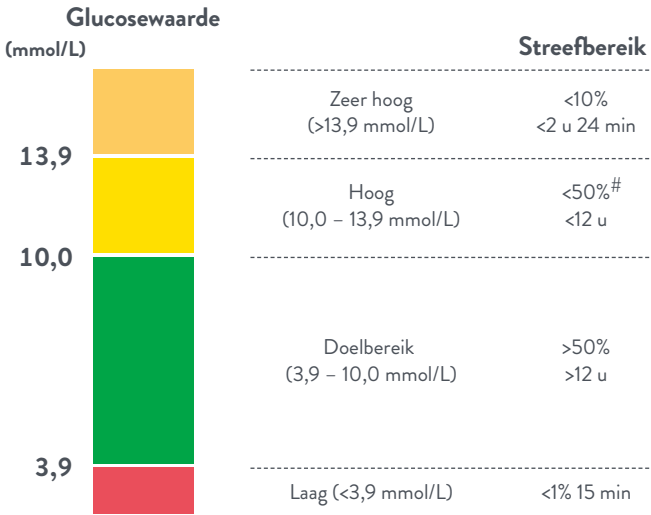
4. Battelino T, et al. *Diabetes Care* 2019; 42:1593-1603 doi:10.2337/dci19-0028.

## MEER TIJD BINNEN DOELBEREIK BETEKENT MINDER COMPLICATIES



1. Beck RW et al. *Diabetes Care* 2018;42:400-405.

2. Lu J et al. *Diabetes Care* 2018;41:2370-2376.



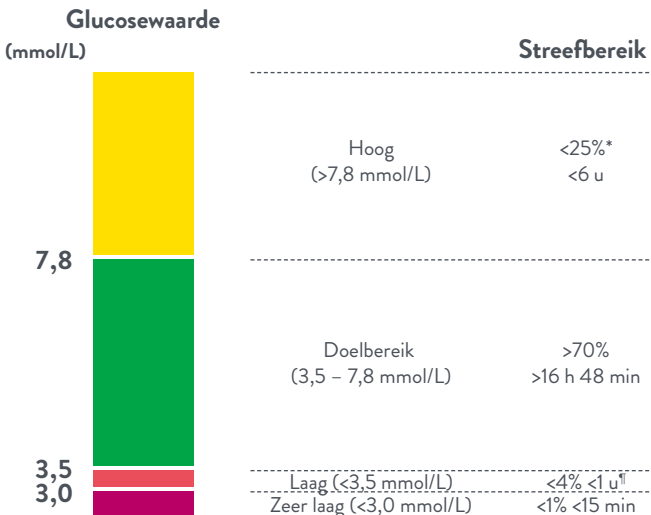
## TIJD BINNEN DOELBEREIK

### Streefwaarden voor fragiele oudere mensen/ mensen met hoog risico (comorbiditeit, osteoporose, etc) met type 1 of type 2 diabetes.<sup>1</sup>

Deze groep dient >50% van de tijd binnen 3,9-10,0 mmol/L (of >12 uur) te zitten, <1% van de tijd onder 3,9 mmol/L en <50% boven de 10,0 mmol/L.

# Waarden >13,9 mmol/L vallen ook onder het doelbereik <50%.

+ Bijkomend risico dient in acht genomen worden bij ouderen met cognitieve/fysieke stoornissen en comorbiditeiten, bv: nierziekten, gewrichtsaandoeningen, osteoporose, fractuurrisico en cardiovasculaire ziekte.



## TIJD BINNEN DOELBEREIK

### Het doelbereik voor vrouwen met type 1 diabetes die zwanger zijn of zwanger willen worden.\*

Deze groep dient >70% (of meer dan 16 uur en 48 min) van de tijd binnen 3,9-10,0 mmol/L te zitten, <4% van de tijd onder 3,9 mmol/L en <25% boven de 10,0 mmol/L.

\* %TIR, %TBR en %TAR zijn gebaseerd op beperkt bewijsmateriaal. Er is meer onderzoek nodig.

† Waarden <3,0 mmol/L vallen ook onder het doelbereik <4%.

+ Het halen van het doelbereik voor %TIR en %TAR wordt benadrukt vanaf een zo vroeg mogelijk stadium van de zwangerschap.

+ Een stijging van de TIR met 5% (1 u 12 min) tijdens het 2e en vroege 3e trimester wordt in verband gebracht met verbeteringen in de gezondheid van de pasgeborene.

1. Battelino T, et al. *Diabetes Care* 2019; 42:1593-1603 doi:10.2337/dci19-0028.

# ANDERE GLUCOMETRISCHE GEGEVENS OM TE OVERWEGEN

## GEMIDDELDE GLUCOSE

Een maat voor de gemiddelde glucoseconcentratie berekend over de dagen van de verslagperiode. Deze statistiek geeft veranderingen in therapie of levensstijl weer en kan een indicatie geven van het totale diabetesmanagement gedurende één of meer weken.

## GLUCOSE MANAGEMENT INDICATOR, GMI

GMI is een parameter die wordt berekend en informatie geeft over de reële glucoseblootstelling tijdens een bepaalde periode. GMI wordt uitgedrukt als % of als mmol/mol en kan worden vergeleken met het HbA1c dat in het laboratorium wordt gemeten.

GMI wordt enkel beïnvloed door de werkelijke glucoseblootstelling, dit in tegenstelling tot HbA1c die ook door andere niet-glycemische factoren kan worden beïnvloed.

GMI wordt best beoordeeld in relatie tot HbA1c: zie pag 22-23.



## GLUCOSEVARIABILITEIT

Glucosevariabiliteit verwijst naar de mate waarin iemands glucose schommelt, hetzij binnen één dag (intradag), hetzij van de ene dag op de andere (interdag). Schommelingen tussen hoge en lage glucosewaarden kunnen in verband worden gebracht met een groter risico op diabetescomplicaties. De glucosevariabiliteit wordt uitgedrukt in %CV (Coëfficiënt of Variation). Hoe hoger deze is, hoe hoger de variabiliteit en hoe minder stabiel de glucosecontrole.

Een %CV-doelstelling van <36% wordt momenteel aangehouden om onderscheid te maken tussen stabiele en instabiele glucosevariabiliteit. Elke patiënt met een %CV van  $\geq 36\%$  loopt een hoger risico op hypoglycemie en de bron van de extra variabiliteit moet worden onderzocht.

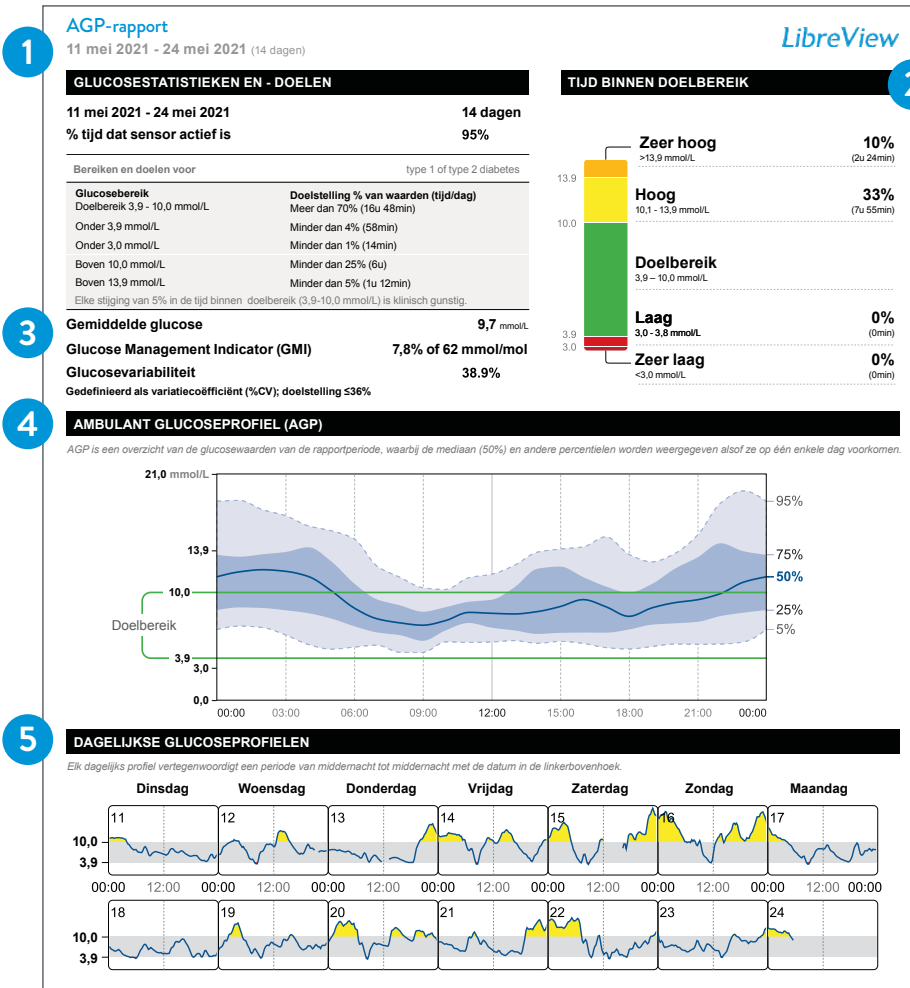


Al deze belangrijke glucometrische gegevens worden samengevat in een gestandaardiseerd verslag, het **AGP-rapport**, waarin alle glucometrische statistieken in een duidelijk format worden verzameld. Het ambulante glucoseprofiel bundelt de gegevens van 14 dagen alsof ze op één dag plaatsvonden, zodat specifieke patronen en trends in de glucosewaarden kunnen worden geïdentificeerd, samen met het tijdstip waarop ze zich voordeden.

# INTERPRETATIE VAN HET AGP-RAPPORT

In het AGP-rapport worden de glucosegegevens van FLASH- en CGM-systemen samengevat.

- 1 Er kunnen maximaal 90 dagen glucosegegevens worden geanalyseerd, maar 14 opeenvolgende dagen wordt als een optimale periode beschouwd.  $\geq 70\%$  van de in deze periode vastgelegde draagduur van actieve sensorgegevens is optimaal om voldoende gegevens te hebben.
- 2 % Tijd binnen doelbereik, tijd boven doelbereik en tijd onder doelbereik zijn duidelijk samengevat ten opzichte van alle consensusdoelstellingen.
- 3 Gemiddelde glucose, GMI en glucosevariabiliteit worden berekend.
- 4 AGP grafiek – toont het dynamische bereik van typische glucosewaarden in een periode van 24 uur.
- 5 Dagelijkse glucoseprofielen.



# DE ANATOMIE VAN EEN AGP-GRAFIEK

De AGP vat de FLASH- en CGM-glucosegegevens grafisch samen.

## 1 Glucosedoelbereik

Dit is waar de gebruiker zoveel als mogelijk tussen wil zitten met zijn/haar glucosewaarden.

## 2 Mediaan

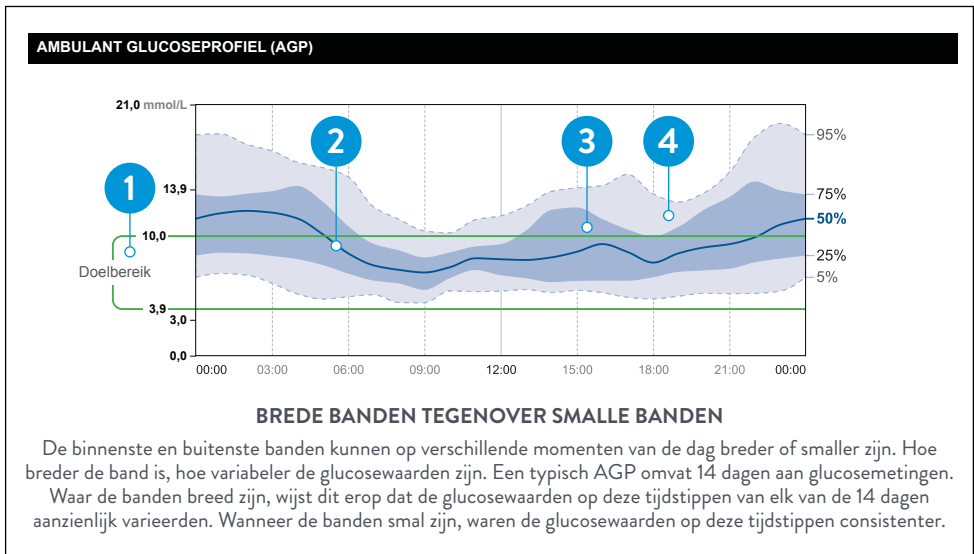
De donkerblauwe mediaanlijn geeft het middelste glucosepunt (van een dataset als de punten van laag naar hoog gezet worden) over alle tijdstippen van de modale dag weer.

## 3 Consistente glucosevariabiliteit

De binnenste blauwe gearceerde band, ook bekend als het interkwartiel bereik (IQR), toont 50% van alle glucosewaarden die het meest consistent zijn op een gemiddelde dag.

## 4 Minder voorkomende variabiliteit

De buitenste grijs gearceerde band geeft glucosewaarden aan die minder vaak voorkomen op een gemiddelde dag.



## DENK AAN MEDICATIE, LEVENSTIJL EN GEDRAG

Wanneer u een hoge of lage glucosewaarde ziet, gebruik dan de gearceerde banden als leidraad. Een smalle blauwe IQR-band wijst op een trend die zich elke dag consequent voordoet, dus **houd rekening met medicatie en maaltijden**. Een bredere blauwe IQR of buitenste lichter gekleurde band weerspiegelt glucoseschommelingen om verschillende redenen op verschillende dagen, dus focus op **aspecten van gedrag, levensstijl of werk**.

## GA IN GESPREK MET UW PATIËNT – DIT ZIJN ZIJN/HAAR GLUCOSEGEGEVENS

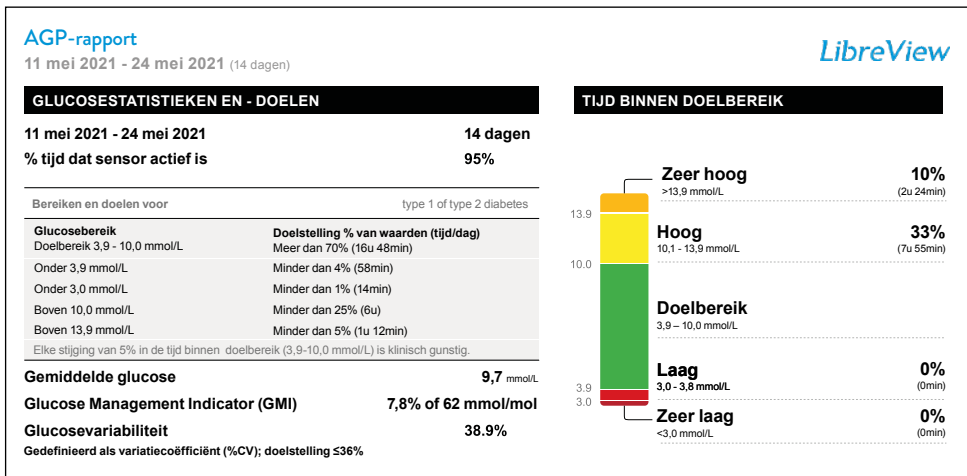
Help hem/haar te begrijpen wat het rapport laat zien en vraag zijn/haar feedback over de gebieden met grote variabiliteit. Zij kunnen u vertellen over de achtergrond van variabiliteit zoals gemiste insuline-injecties, ongeplande maaltijden en snacks, intermitterende lichaamsbeweging of doordeweekse routines versus weekenden. Dit alles is een potentiële bron van glucosevariabiliteit.

## STAPSGEWIJS OVERZICHT

Op de volgende twee bladzijden tonen wij een systematisch stap-voor-stap handleiding voor het doornemen van het AGP-rapport. Deze stappen bestrijken elk aspect van het glucosemanagement en helpen bij het nemen van therapeutische beslissingen gericht op een beter glucosebeheer.

# INTERPRETATIE VAN HET AGP

## STAP 1: CONTROLEER DE HOEVEELHEID AAN GEGEVENS EN TIJD BINNEN DOELBEREIK



### 1 Verslagperiode

Een AGP kan tot 90 dagen glucose-gegevens visualiseren, maar **14 dagen** is optimaal. **≥70%** van de in deze periode vastgelegde draagduur van actieve **sensorgegevens** is optimaal om voldoende gegevens te hebben.

### 2 De belangrijkste vragen om te stellen:

- %TIR – welk % van de metingen is **binnen het doelbereik**?
- %TBR – had de gebruiker **meer dan 4%** van de metingen in de hypoglycemische zone?
- %TAR – hoeveel tijd bracht de gebruiker door met **hoge glucose** boven het doelbereik?

## STAP 2: ZOEK NAAR PATRONEN VAN HYPOGLYCEMIE

### Is er een band onder het doelbereik?

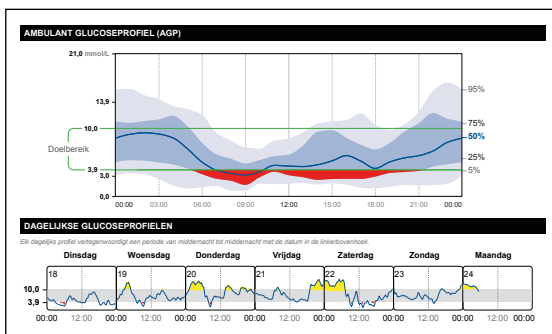
De donkerblauwe band toont de glucosewaarden die het meest consistent zijn over elke dag. Als dit het doelbereik bereikt of eronder gaat, is er een trend naar lage glucose op deze momenten van de dag.

### Onderzoek de oorzaken van lage glucose

Vraag de betrokkene naar activiteiten die een lage glucosetrend kunnen hebben veroorzaakt. Bijvoorbeeld: Alcohol • Lichaamsbeweging • Vasten • Stress of ziekte • Overcorrigeren met insuline.

### Bevestig met de dagelijkse glucoseprofielen

Door individuele dagen te onderzoeken kunt u bevestigen wat u met de patiënt hebt besproken.



# STAP 3: ZOEK NAAR PATRONEN VAN HYPERGLYCEMIE

## Is er een band boven het doelbereik?

Consistente trends naar hoge glucosewaarden tonen de donkerblauwe mediaanlijn en de donkerblauwe band die zich boven het doelbereik uitstrekt.

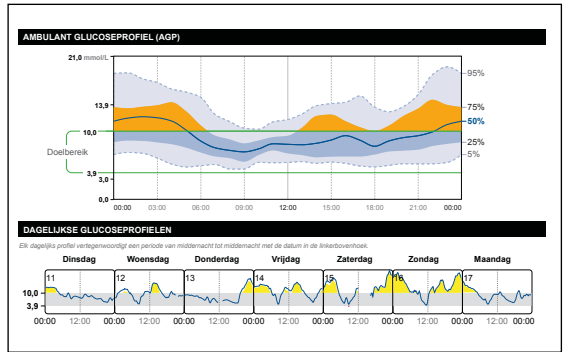
## Onderzoek de oorzaken van hoge glucosewaarden

Bespreek wat kan hebben bijgedragen aan de hoge glucosewaarden? Bijvoorbeeld:

- Gemiste insuline-injecties.
- Maaltijden met een hoog vet- en eiwitgehalte.
- Hoge glucosewaarden na lage glucosewaarde.
- Zijn weekenden en weekdagen verschillend?

## Bevestig met de dagelijkse glucoseprofielen

Door individuele dagen te onderzoeken kunt u bevestigen wat u met de patiënt hebt besproken.



# STAP 4: ZOEK NAAR GLUCOSEVARIABILITEIT

## Zoek naar een bredere donkerblauwe band en een lichtere buitenste band

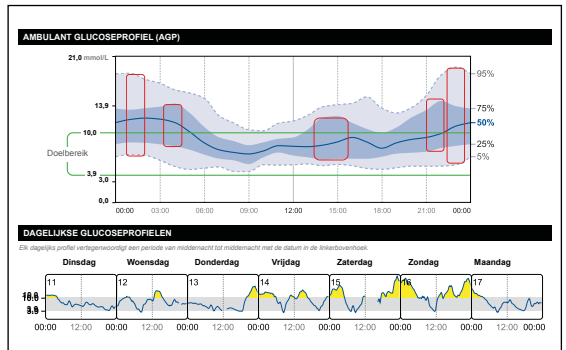
Wanneer de binnenste en buitenste gekleurde banden breed zijn, wijst dit op veel glucosevariabiliteit tussen verschillende dagen.

## Onderzoek de oorzaken van glucosevariabiliteit

- Ga in gesprek met uw patiënt en bespreek wat er van dag tot dag verandert.
- Een bredere blauw gekleurde band kan erop wijzen dat de medicatiedosis of timing moet worden aangepast.
- Bredere buitenste banden vertegenwoordigen factoren met betrekking tot gedrag of levensstijl.

## Bevestig met de dagelijkse glucoseprofielen

Door individuele dagen te onderzoeken kunt u bevestigen wat u met de patiënt hebt besproken.



# GLUCOSEPATRONEN RAPPORT (GPI)

Het GPI-rapport is een verbeterde beschrijving van de AGP-gegevens, bedoeld voor interpretatie door eerstelijnszorgverleners.

## BELANGRIJKSTE KENMERKEN VAN HET GPI-RAPPORT

- Geïntegreerde weergave van glucometrische gegevens, patronen en klinische beslissingsondersteuning.
- Actiegerichte medicatie- en levensstijloverwegingen als leidraad voor behandelingsbeslissingen.
- Helpt eerstelijnszorgverleners FLASH- en CGM-gegevens te interpreteren om therapiebeslissingen te nemen en zinvolle gesprekken over levensstijl te voeren.

## HOE WORDEN GLUCOSEPATRONEN VASTGESTELD?

Er wordt een statistische analyse toegepast op de glucosegegevens in 4 perioden van de dag – 's ochtends, 's middags, 's avonds en 's nachts.

### LAAG PATROON:

De statistische analyse stelt aanhoudend lage glucose vast. Merk op dat aanhoudende hoge glucosewaarden al dan niet aanwezig kunnen zijn op hetzelfde of andere tijdstippen van de dag.

### HOOG-MET-AF EN TOE LAAG PATROON:

De statistische analyse stelt aanhoudende hoge glucosewaarden (>8,5 mmol/L) vast met risico op een toekomstig laag patroon als de therapie wordt aangepast om hoge glucosewaarden aan te pakken zonder de hoge glucosevariabiliteit aan te pakken.

### HOOG PATROON:

Aanhoudende hoge glucosewaarden met laag risico op een toekomstig laag patroon als de therapie wordt aangepast om de hoge glucosewaarden aan te pakken.

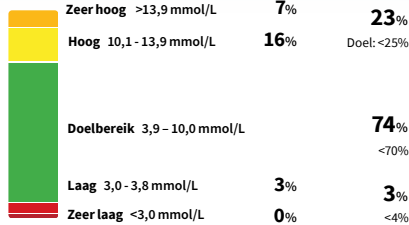


Geselecteerde data: 24 aug - 20 sep 2022 (28 dagen)

Tijd dat sensor actief is:

90%

## Tijd binnen doelbereik



## Glucosestatistieken

Gemiddelde glucose

**8,0** mmol/L Doel: ≤8,6 mmol/L

Glucose Management Indicator (GMI)

Geschatte A1C-waarde gebaseerd op gemiddelde CGM-glucosewaarde.

**6,7%** Doel: ≤7,0% **50** mmol/mol Doel: ≤53 mmol/mol

## Overwegingen voor de behandelaar<sup>1</sup>

**Belangrijkste patroon:** Lage waarden 's Nachts

### Medicatie

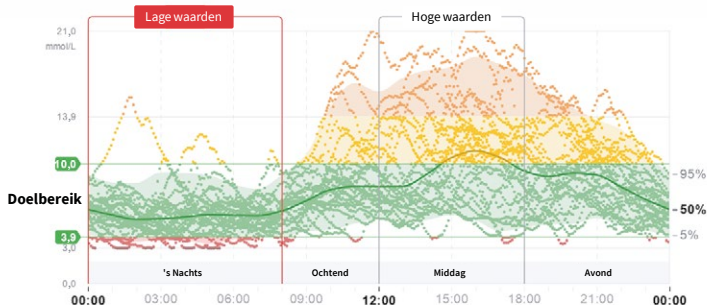
- ▶ Medicatie die bijdraagt aan ontstaan van lage waarden?
- ▶ Medicatie toegevoegd tegen hoge waarden kan lage waarden verergeren

### Levensstijl

Lage waarden worden vaak in verband gebracht met een hoge glucose variabiliteit. De volgende gedragingen kunnen bijdragen aan glucosevariabiliteit:

- ▶ Maaltijden soms overgeslagen of met variërende inhoud aan koolhydraten?
- ▶ Dagelijks variërend activiteitenpatroon?
- ▶ Dagelijks variërende alcoholconsumptie?

## Glucosepatronen (28 dagen)



Hulpmiddel(en): FreeStyle Libre 2 + 

1. De voorgestelde overwegingen vervangen niet de mening of het advies van de zorgverlener.

# INTERPRETATIE VAN DE GLUCOSEVARIABILITEIT EN MOGELIJKE OORZAKEN

Let bij de beoordeling van de glucosevariabiliteit op de hieronder beschreven visuele aanwijzingen en de verklaring voor dit soort profielen.

## VARIABILITEITSPROFIEL

## INTERPRETATIE

## MOGELIJKE OORZAKEN



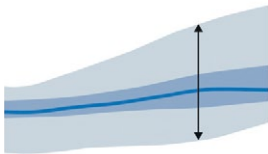
- Smalle blauwe en grijze banden
- Lage dagelijkse glucosevariabiliteit
- Lage incidentele glucosevariabiliteit
- Geen aanpassing van de behandeling nodig



- Brede blauwe IQR-band
- Smalle grijze buitenste band
- Hoge dagelijkse glucosevariabiliteit
- Lage incidentele glucosevariabiliteit
- Aanpassing van de behandeling nodig

### Gerelateerde oorzaken van de behandeling

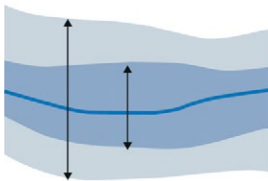
- Insulinedosis bij de maaltijd en/of tijdstip
- Suboptimale berekening van de correctiedosis
- Suboptimale insuline: KH-ratio verhouding



- Smalle blauwe IQR-band
- Brede buitenste grijze band
- Lage dagelijkse glucosevariabiliteit
- Hoge incidentele glucosevariabiliteit
- Levensstijlbeheer nodig

### Oorzaken van gedrag en levensstijl

- Ongeplande lichaamsbeweging
- Gemiste injecties
- Onregelmatige maaltijden
- Ongeplande tussendoortjes
- Alcohol



- Brede blauwe IQR-band
- Hoge dagelijkse glucosevariabiliteit
- Hoge incidentele glucosevariabiliteit
- Aanpassing van de behandeling en levensstijl nodig

### Oorzaken van behandeling of gedrag en levensstijl

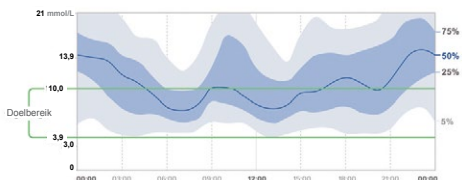
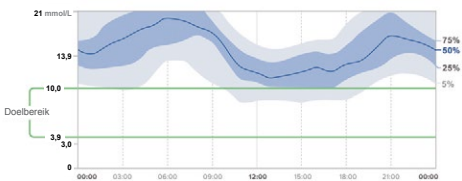
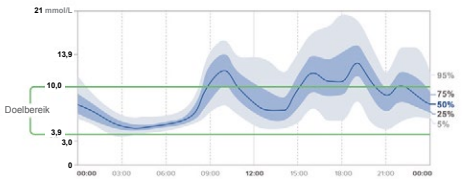
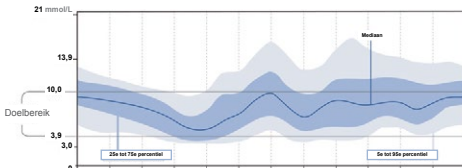
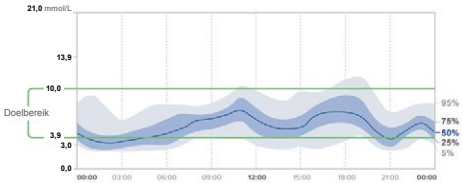
- Alle bovenstaande antwoorden

IQR, Interkwartielbereik.

# KLINISCHE SITUATIES EN PRAKTISCHE AANBEVELINGEN

Hieronder volgen verschillende veel voorkomende klinische situaties die uit de AGP-rapporten naar voren komen, alsmede praktische aanbevelingen voor het oplossen ervan.

## AGP-RAPPORT GRAFIEKEN



## INTERPRETATIE EN AANBEVOLEN ACTIE

### Gegeneraliseerde hypoglycemie

Interventie van hypoglycemie is de eerste prioriteit. Evalueer type en dosis van basale insuline (nachtelijke hypoglycemie); pas de verhouding insuline/koolhydraten en de insulinegevoeligheidsfactor aan (ISF); aanpassingen bij inspanning; de perceptie en correctie van hypoglycemie evalueren. Mogelijke kandidaat voor een insuliepomp naast CGM.

### Nachtelijke hypoglycemie

Interventie van hypoglycemie is vereist voordat andere aanpassingen worden gedaan. Evalueer type en dosis basale insuline; indien van toepassing het patroon van lichaamsbeweging ('s middags) evalueren; perceptie en correctie van hypoglycemie evalueren.

### Postprandiale hyperglycemie

Controleer het prandiale insulinetype, de insulinedosis en de bolustijd; de grootte van voedselporities, de verhouding insuline/koolhydraten en evalueer de ISF; de samenstelling en de kwaliteit van de inname analyseren.

### Hyperglycemie overdag en 's nachts

Evalueer het type basale insuline, dosis en opslag van insuline; evalueer het type prandiale insuline, dosis en insulineaanpassingen; verhoudingen insuline/koolhydraten en de ISF analyseren; zones en injectietechniek evalueren; controleren op vergeten van insuline; hypoglycemiefobie uitsluiten.

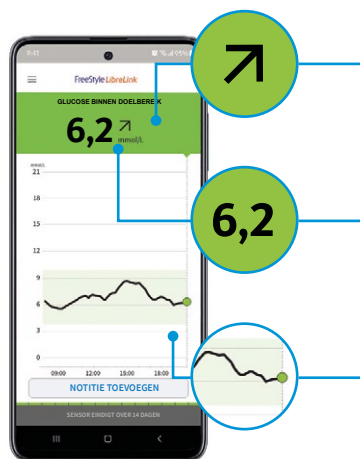
### Hoge glycemische variabiliteit

Hypoglycemiepatroon na overcorrectie van hyperglycemie en hyperglycemie na overcorrectie van hypoglycemie; de ISF en correctie van hypoglycemie evalueren; injectieplaatsen en injectietechniek evalueren; controleren op gemiste insuline-injecties.

# TRENDPIJLEN

## ANTICIPEREN OP TOEKOMSTIGE GLUCOSEWAARDEN

Sensortechnologiesystemen geven de gebruiker in één oogopslag directe feedback over zijn glucosecontrole.



### TRENDPIJL

Geeft aan of de glucose stabiel is, stijgt of daalt, en hoe snel.

### HUIDIGE GLUCOSEWAARDE

Toont de huidige glucosewaarde.

### GLUCOSE-GESCHIEDENIS

Grafiek van de laatste 12 uur met gemarkeerd doelbereik en notities.

Met behulp van de **huidige glucosewaarde** en de **trendpijl** kunnen gebruikers voorspellen waar hun glucosewaarde in de **komende 30 minuten** naartoe gaat en hoe snel.

Hiermee kunnen gebruikers tijdig beslissingen nemen over eten en drinken, lichaamsbeweging en insulinedosering.

Verschillende CGM-systemen gebruiken verschillende visuele weergaven van de trendpijlen (zie hieronder).

## DE RICHTING EN SNELHEID VAN DE GLUCOSEVERANDERING INTERPRETEREN

FreeStyle Libre	Dexcom	De richting en snelheid van glucoseverandering	Voorspelde glucoseverandering binnen 30 minuten?
	↑↑	Glucosewaarde stijgt snel >0,2 mmol/L per minuut	>6,0 mmol/L
↑	↑	Glucosewaarde stijgt snel >0,1 mmol/L per min	>3,0 mmol/L
↗	↗	Glucosewaarde stijgt 0,06 - 0,1 mmol/L per min	1,8 - 3,0 mmol/L
→	→	Glucosewaarde verandert langzaam < 0,06 mmol/L per min	<1,8 mmol/L
↘	↘	Glucosewaarde daalt 0,06 - 0,1 mmol/L per min	1,8 - 3,0 mmol/L
↓	↓	Glucosewaarde daalt snel >0,1 mmol/L per min	>3,0 mmol/L
	↓↓	Glucosewaarde daalt zeer snel >0,2 mmol/L per minuut	>6,0 mmol/L

# TRENDPIJLEN GEBRUIKEN OM DE INSULINEDOSERINGEN AAN TE PASSEN

Standaard bolusberekeningen voor insuline zijn nodig om de glucosewaarden te beheren.

**Hoge glucosewaarden kunnen een correctiebolus met insuline vereisen.**

Het verschil tussen de huidige glucosewaarde en het doelbereik voor glucose wordt gedeeld door de **correctiefactor (CF)** voor insulinegevoeligheid om de noodzakelijke insulineaanpassing te berekenen.

## CORRECTIEFACTOR

Geeft aan hoeveel **één eenheid insuline** de bloedglucose zal verlagen.

**Voorbeeld** – CF = 3,0 mmol/L.

**Betekent** – 1 eenheid insuline zal de bloedglucose verlagen met **3,0 mmol/L**.



**Maaltijdinsulinebolussen worden berekend aan de hand van een insuline-koolhydraatratio (IKR)**

## INSULINE-KOOLHYDRAATRATIO (IKR)

Geeft aan **hoeveel insuline nodig is om de koolhydraatinname te compenseren**.

**Voorbeeld** – IKR = 1:10g.


**Betekent** – 1 eenheid insuline moet worden gegeven voor elke 10 gram gegeten koolhydraten.



Wanneer de bloedglucose bij de maaltijd boven het doelbereik ligt, moet de bolusberekening zowel de doses van de maaltijd- als de correctiebolus omvatten.

**Vóór een insulinedosis vertellen trendpijlen of de glucosewaarde stijgt of daalt. Dit kan helpen bij beslissingen over de insulinedosis.**

 **Stijgende trendpijlen:** overweeg de berekende insulinedosis naar boven bij te stellen om **hyperglycemie te voorkomen**.

 **Dalende trendpijlen:** overweeg de berekende insulinedosis naar beneden bij te stellen om **hypoglycemie te voorkomen**.

# GLUCOSE MANAGEMENT INDICATOR, GMI

## WAAROM IS GMI BELANGRIJK?

De vorming van HbA1c is evenredig met de gemiddelde bloedglucosewaarde, maar wordt ook beïnvloed door een reeks niet-glycemische factoren. Daarom kan de uitslag van de HbA1c-test in het laboratorium hoger of lager zijn dan de uitslag die alleen op basis van de gemiddelde glucose wordt voorspeld. Voorbeelden van deze niet-glycemische factoren worden hieronder samengevat, samen met hun invloed op de nauwkeurigheid van HbA1c.

HbA1c-status	Erytropoëse	Levensduur van rode bloedcellen (RBC)	Glycatie (versuikering)	Assay-gerelateerde artefacten	Individuele HbA1c-schommelingen
Vals laag	<b>Verhoogde erytropoëse</b> IJzersuppletie Erytropoëetine Zwangerschap Grote hoogte	<b>Verminderde levensduur van RBC</b> Splenomegalie Lever-/nierziekte Hemolytische anemie Hemoglobinopathieën Antiretrovirale middelen	<b>Verminderde glycatie</b> Aspirine, vitamine C, vitamine E Verhoogde pH RBC		Etnische achtergrond dieet gerelateerd
Vals hoog	<b>Verlaagde erytropoëse</b> IJzertekort Verschillende anemieën	<b>Verhoogde levensduur van RBC</b> Splenectomie IJzertekort Verschillende anemieën	<b>Verhoogde glycatie</b> Alcoholisme Chronisch nierfalen Verlaagde pH RBC	Aspirine Alcoholisme Sigarettenroker	Etnische achtergrond Leeftijd Hypertriglyceridemie Orgaantransplantatie

## BELANGRIJKSTE FEITEN OVER GMI EN HbA1c



- + GMI is een maat voor de glucosecontrole op korte termijn op basis van sensortechnologie gegevens.
- + GMI en HbA1c zullen naar verwachting in ten minste 81% van de gevallen verschillen.
- + GMI geeft informatie over de totale blootstelling aan glucose gedurende de beoordelingsperiode, wat doorgaans 14 dagen is.
- + GMI wordt uitgedrukt als % of als mmol/mol en kan worden vergeleken met het HbA1c dat in het laboratorium wordt gemeten om een vergelijkende beoordeling te geven van de blootstelling aan glucose.
- + Het verschil tussen GMI en HbA1c is van klinisch belang, omdat het kan aangeven of HbA1c een nauwkeurige beoordeling geeft van de glucoseblootstelling op lange termijn of dat het een vals hoge of vals lage beoordeling geeft.

# GEBRUIK VAN GMI IN DE DAGELIJKSE KLINISCHE PRAKTIJK

## GMI VERGELIJKEN MET HbA1c GEEFT BELANGRIJKE INFORMATIE

Het relatieve verschil tussen GMI en HbA1c stelt ons in staat 3 categorieën patiënten te identificeren.



**Gemiddelde versuikering van hemoglobine** – patiënten waarbij GMI en HbA1c nauw bij elkaar aansluiten.



**Verminderde versuikering van hemoglobine** – patiënten waarbij het GMI consequent hoger is dan hun gemeten HbA1c.



**Verhoogde versuikering van hemoglobine** – patiënten waarbij GMI consequent lager is dan hun gemeten HbA1c.

## KLINISCHE IMPLICATIES



Bij de groep met VERHOOGDE VERSUIKERING kunnen pogingen om de behandeling op basis van hun HbA1c-testresultaten te intensiveren HET RISICO OP HYPOGLYCEMIE verhogen, aangezien hun GMI aangeeft dat hun gemiddelde glucoseblootstelling lager is dan HbA1c.



Bij de groep met VERMINDERDE VERSUIKERING zullen pogingen om de behandeling op basis van hun HbA1c-testresultaten te intensiveren het risico op hypoglycemie waarschijnlijk niet verhogen, aangezien hun GMI aangeeft dat hun gemiddelde glucosewaarde gelijkwaardig is aan of hoger is dan het HbA1c. Hier kan een kans op onderbehandeling bestaan.

# REFERENTIES

## 1. KLINISCHE RICHTLIJNEN

- 1a. NICE-richtlijn [NG17]. Type 1 diabetes bij volwassenen: diagnose en beheer. Gepubliceerd: 26 augustus 2015 Laatst bijgewerkt: 31 maart 2022.
- 1b. NICE-richtlijn [NG18]. Diabetes (type 1 en type 2) bij kinderen en jongeren: diagnose en beheer. Gepubliceerd: 01 augustus 2015 Laatst bijgewerkt: 31 maart 2022.
- 1c. NICE-richtlijn [NG28]. Type 2 diabetes bij volwassenen: beheer. Gepubliceerd: 02 december 2015 Laatst bijgewerkt: 31 maart 2022.

## 2. VOORDELEN VAN SENSORTECHNOLOGIE

Danne T, Nimri R, Battelino T, *et al.* International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care.* 2017; 40:1631–40.

## 3. DE DIABETES DRIEHOEK

Rayman G. Glycaemic control, glucose variability and the Triangle of Diabetes Care. *British Journal of Diabetes.* 2016; 16:3–6.

## 4. TIJD BINNEN DOELBEREIK EN GLUCOMETRISCHE GEGEVENS

Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, *et al.* Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care.* 2019; 42:1593-1603.

## 5. AMBULANTE GLUCOSEPROFIELEN

- 5a. Gibb F, Jennings P, Leelarathna L, *et al.* AGP in daily clinical practice: a guide for use with the FreeStyle Libre flash glucose monitoring system. *British Journal of Diabetes.* 2020; 20:32-40. doi.org/10.15277/bjd.2020.240.
- 5b. Bergenstal RM, Ahmann AJ, Bailey T, *et al.* Recommendations for Standardizing Glucose Reporting and Analysis to Optimize Clinical Decision Making in Diabetes: The Ambulatory Glucose Profile. *J Diabetes Sci Technol.* 2013; 7:562–578.

## 6. TRENDPIJLEN

Ajjan RA, Cummings MH, Jennings P, *et al.* Optimising use of rate-of-change trend arrows for insulin dosing decisions using the FreeStyle Libre flash glucose monitoring system. *Diabetes Vasc Dis Res.* 2019;16:3–12.

## 7. GLUCOSE MANAGEMENT INDICATOR

Bergenstal RM, Beck RW, Close KL, *et al.* Glucose Management Indicator (GMI): A New Term for Estimating A1C From Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care.* 2018; 41:2275-2280.









