

Diabetes og teknologi

Hans-Jacob Bangstad

Barneavdelingen, Nordlandssentralsykehus 1979-82

Aker universitetssykehus 1982-98

Barneklubben, OUS, Ullevål 1998-2022

Professor emeritus UIO

Nå: Norsk diabetessenter

E-post: hans.jacob.bangstad@gmail.com

Type 1- diabetes:

- Antall i Norge: 28 000
- Bare barn som får Type 1?

Per 15 år

Diabetes 7 år gammel

- ADHD
- Foreldre ansvaret i barneårene,- rimelig ok diabetesregulering
- Fra 13 års alder stigende HbA1c til over > 100.
- "Alt forsøkt"

Fremtid: Tidlige, alvorlige senkomplikasjoner

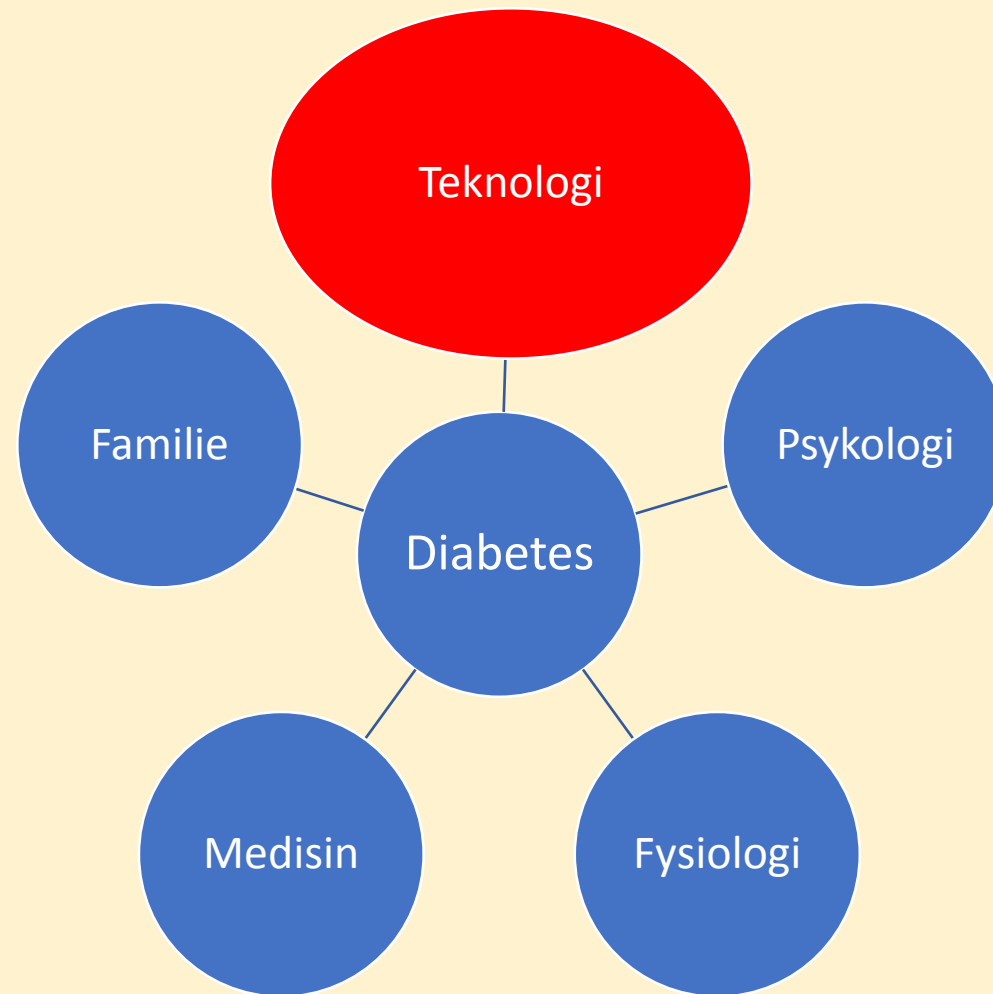


Sara 4 år

- Diabetes 2 år gammel.
- 2 søsken, på 1 og 6 år.
- Begge foreldre i fullt arbeid (både hjemme og ute!)
- 2019: Insulinpumpe: Bl.s.
- Måling x 12- 15 per døgn.
- Foreldrene våkne hver natt!



Dagens tema



Hvorfor er det viktig med god blodsukkerregulering?

Akutte komplikasjoner

- Insulinsjokk
- Diabetisk ketoacidose (syreforgiftning)

Seinkomplikasjoner

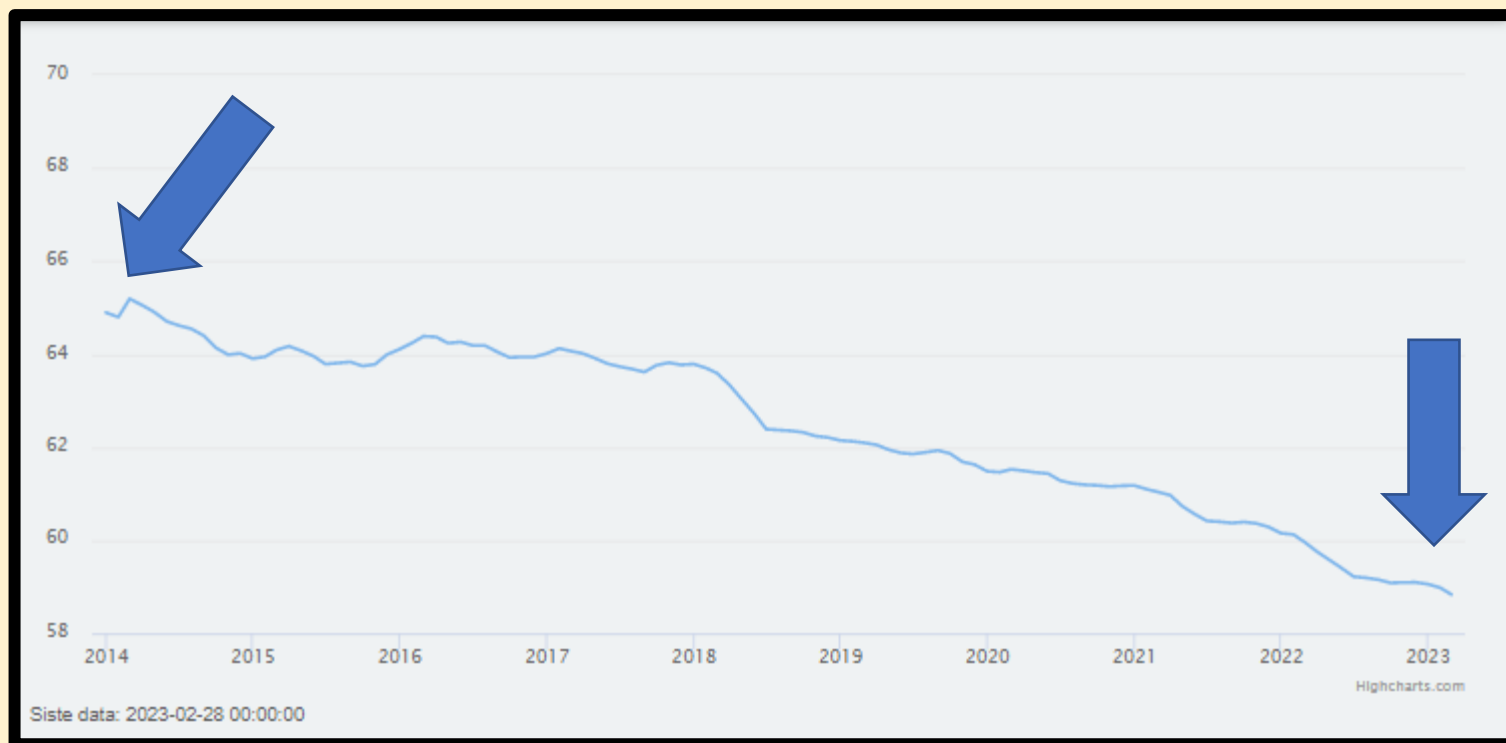
- Øyne
- Nyrer
- Hjerte- og kar
- Mentale....?

HbA1c (blodprøve): et uttrykk for gjennomsnittlig blodsukker, måles ved hver konsultasjon

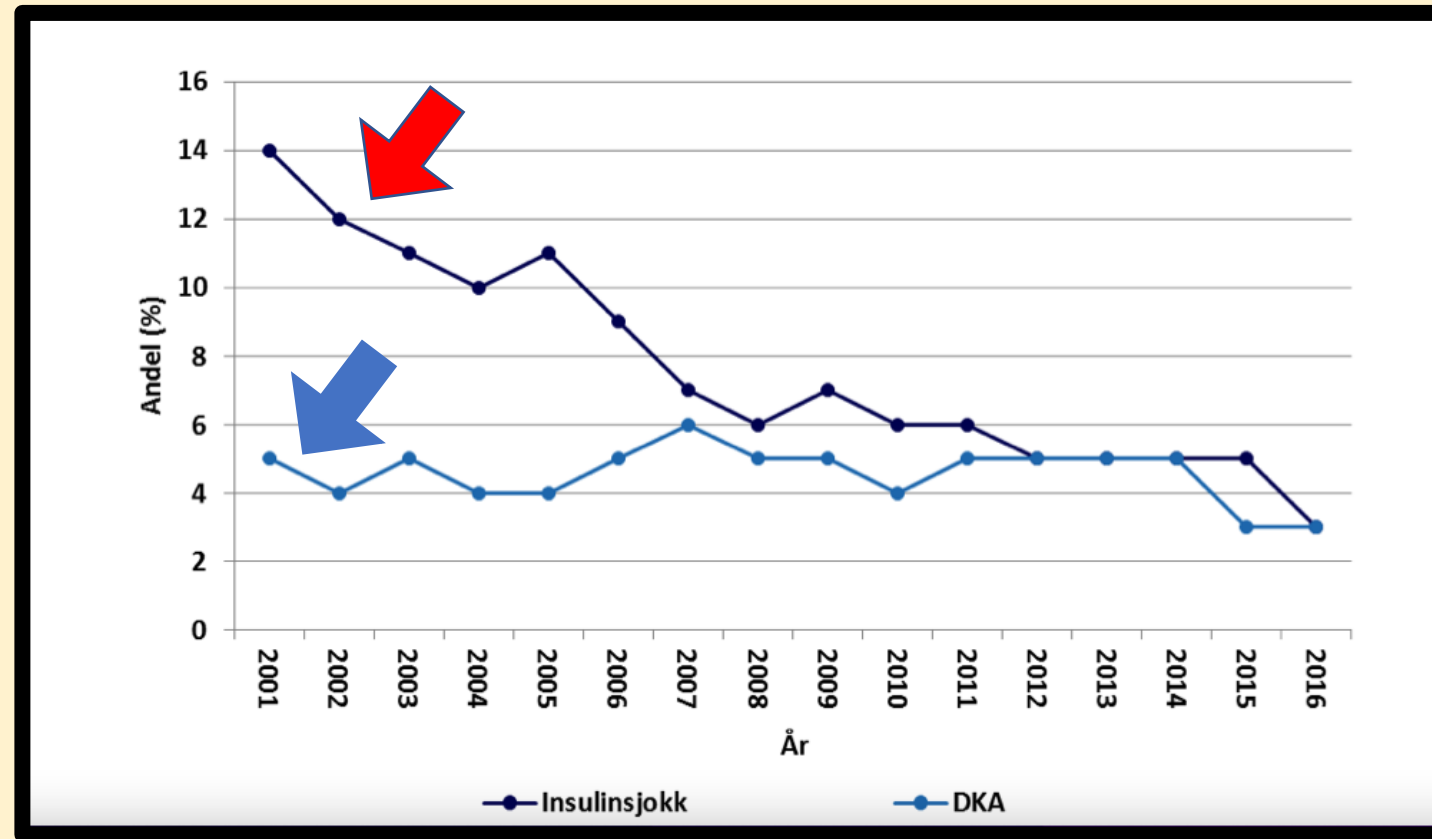
- **Nær sammenheng mellom HbA1c og risiko for senkomplikasjoner**

HbA1c hos voksne fra 2014- 2023


Noklus diabetesregister



Hvordan går det med barn?



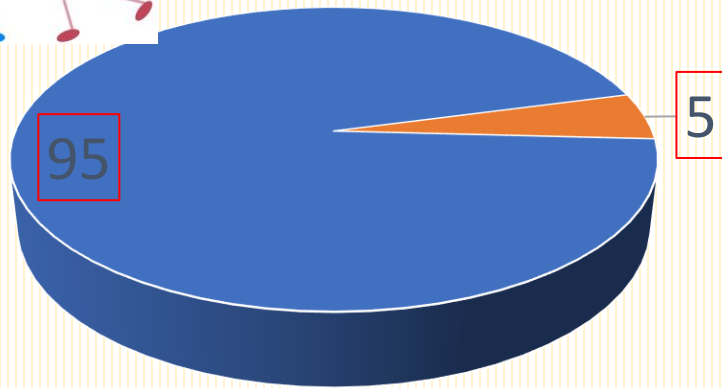
Historien bak bedret prognose?

- Før 1980: Sukker i urin!
- Fra ca. 1980: Egenmåling av blodsukker (fingerstikk) 
- Insulinpenner fra slutten av 1980-tallet
- Kontinuerlig forbedringsarbeid

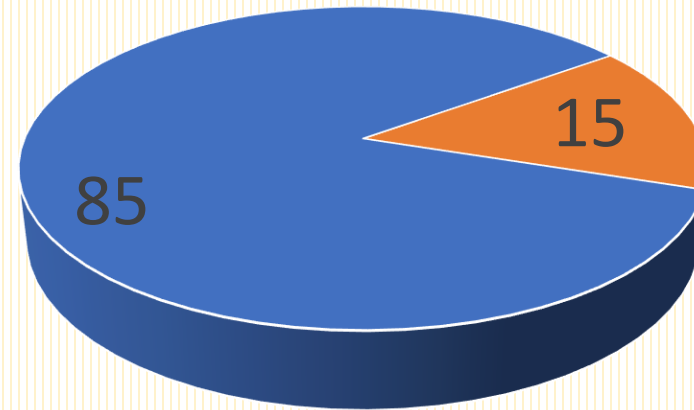
Teknologi

- 1993: Insulinpumper, men øket bruk fra 2000
- 2005: Bruk av sensor, dvs. kontinuerlig måling av "blodsukker", CGM
- 2020: Avansert "closed loop"

Bruk av kontinuerlig blodsuktermåling (CGM) hos barn og voksne (%)

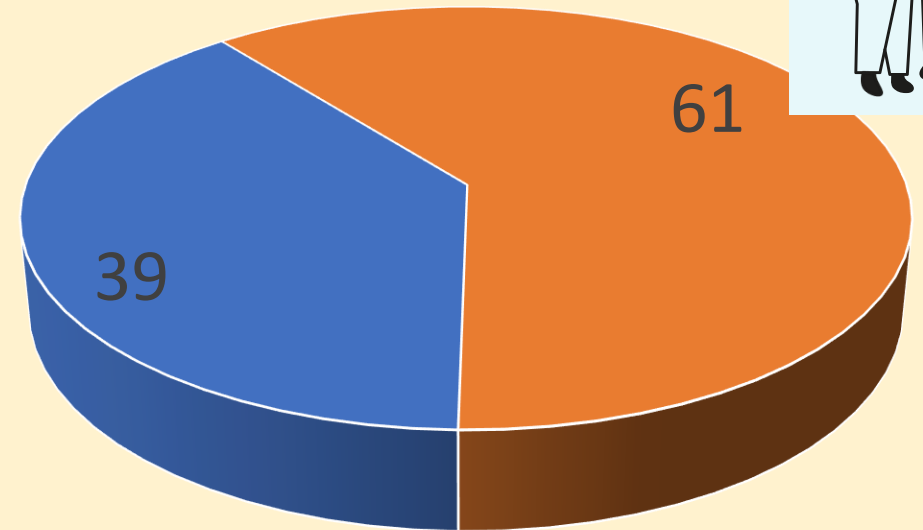
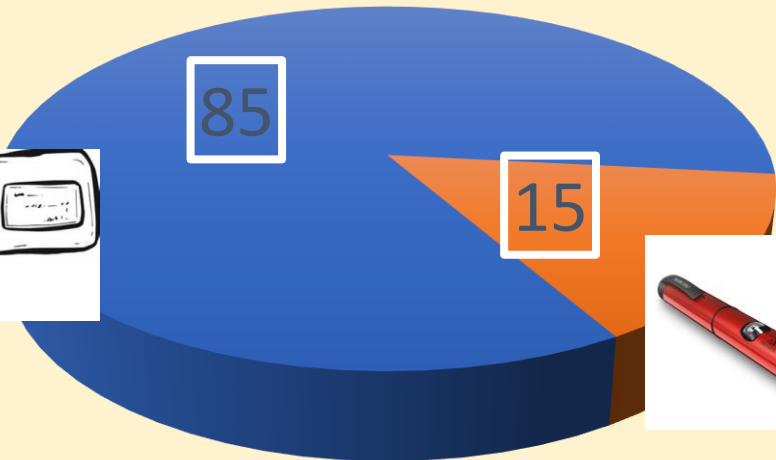


■ CGM ■ Fingerstikk



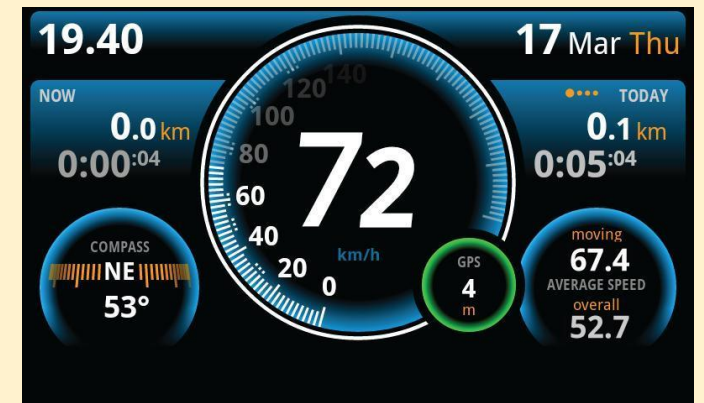
■ CGM ■ Fingerstikk

Hva med pumpe- vs. pennbruk hos barn og voksne? Andel i %





Er det ønskelig eller nødvendig med speedometer???

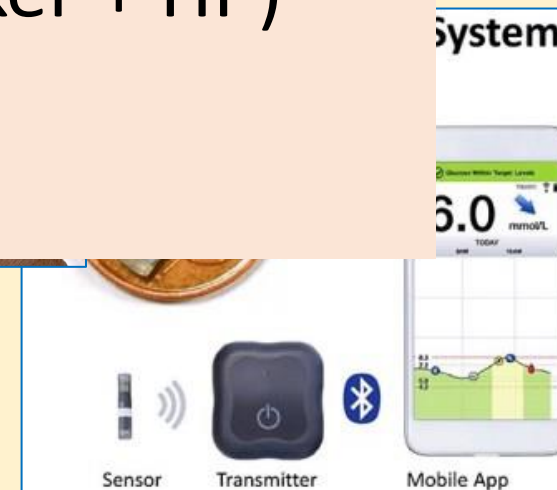


CGM/Sensor-alternativer i dag.....

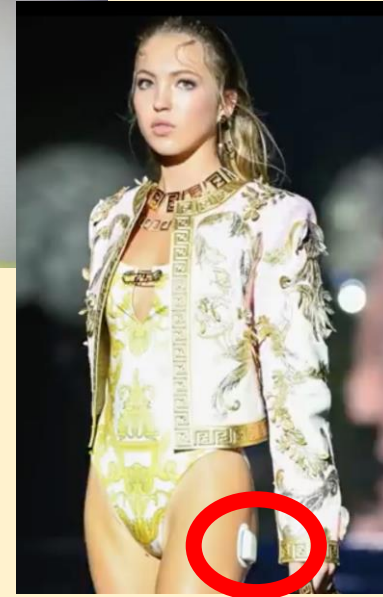


- Freestyle Libre 3
- Dexcom G6
- Navigator
- Eversense

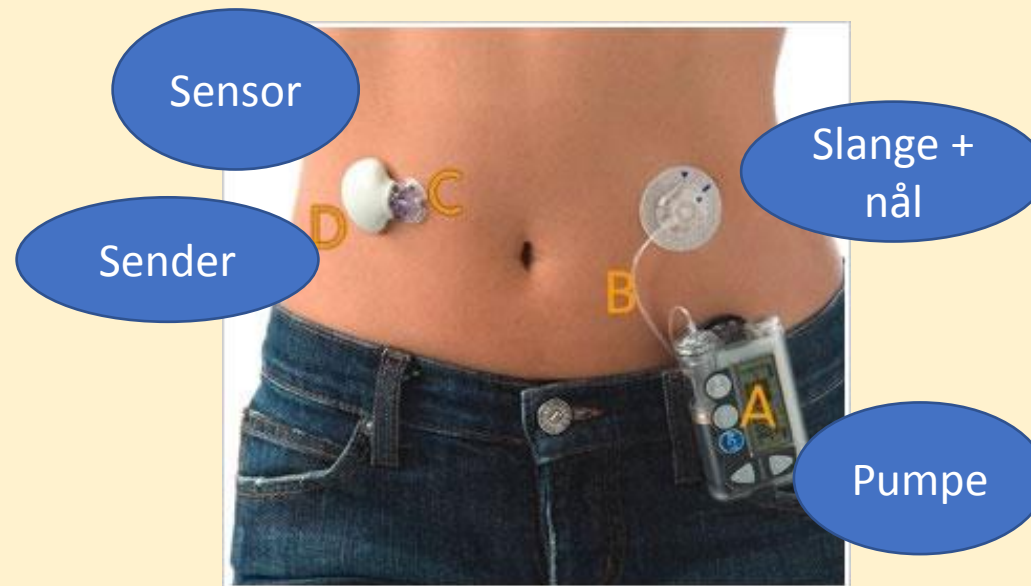
- Størrelse
- Kommuniserer med smarttelefon
- Følgefunksjon
- Nedlastning av data (bruker + HP)
- Alarmer
- Pris



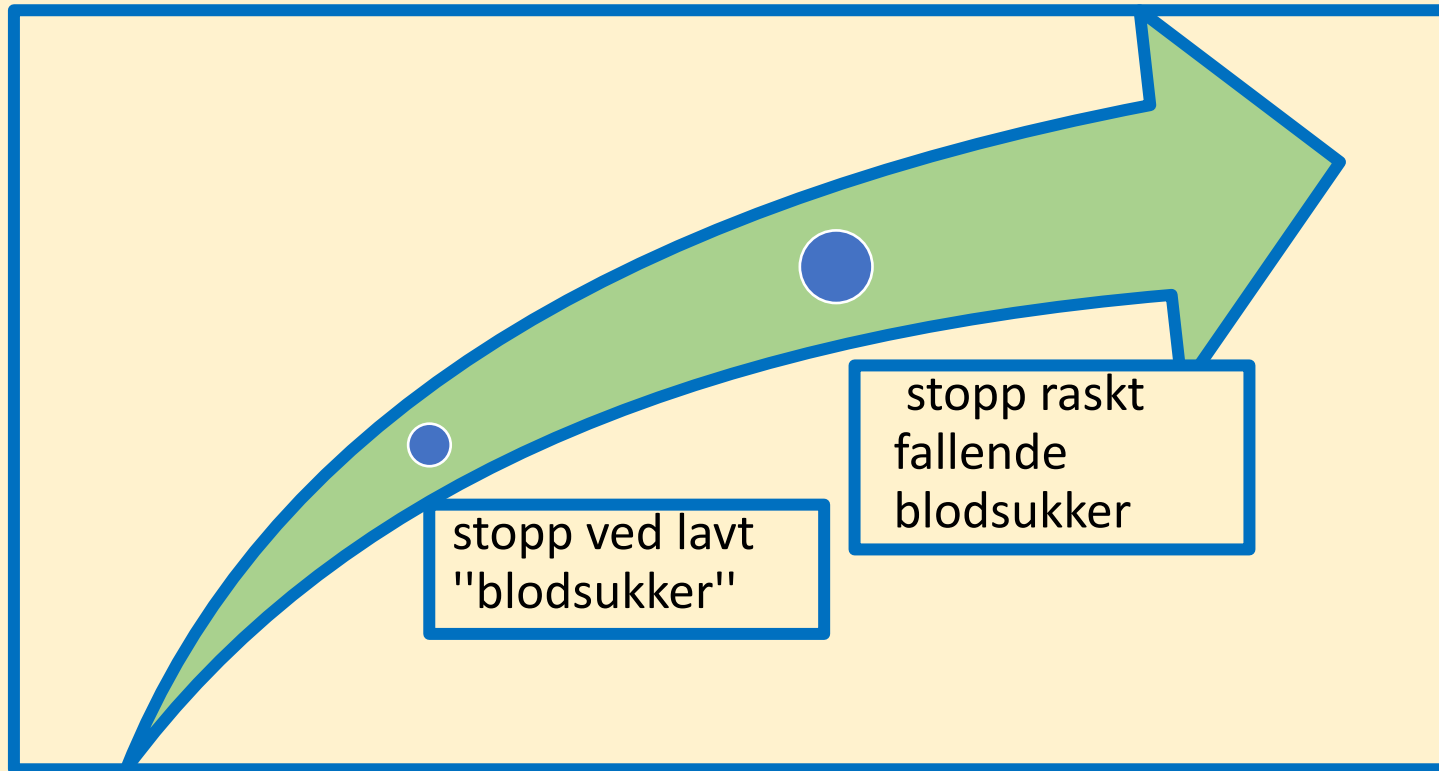
Er insulinpumpe noe for alle/ every...body?



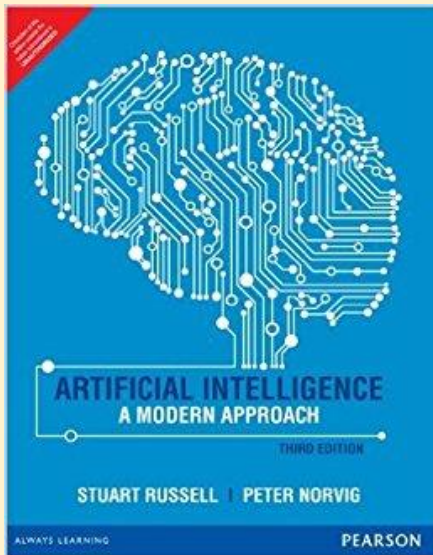
Kunstig bukspyttkjertel??



Pumpe-sensor-utvikling i løpet av få år.....



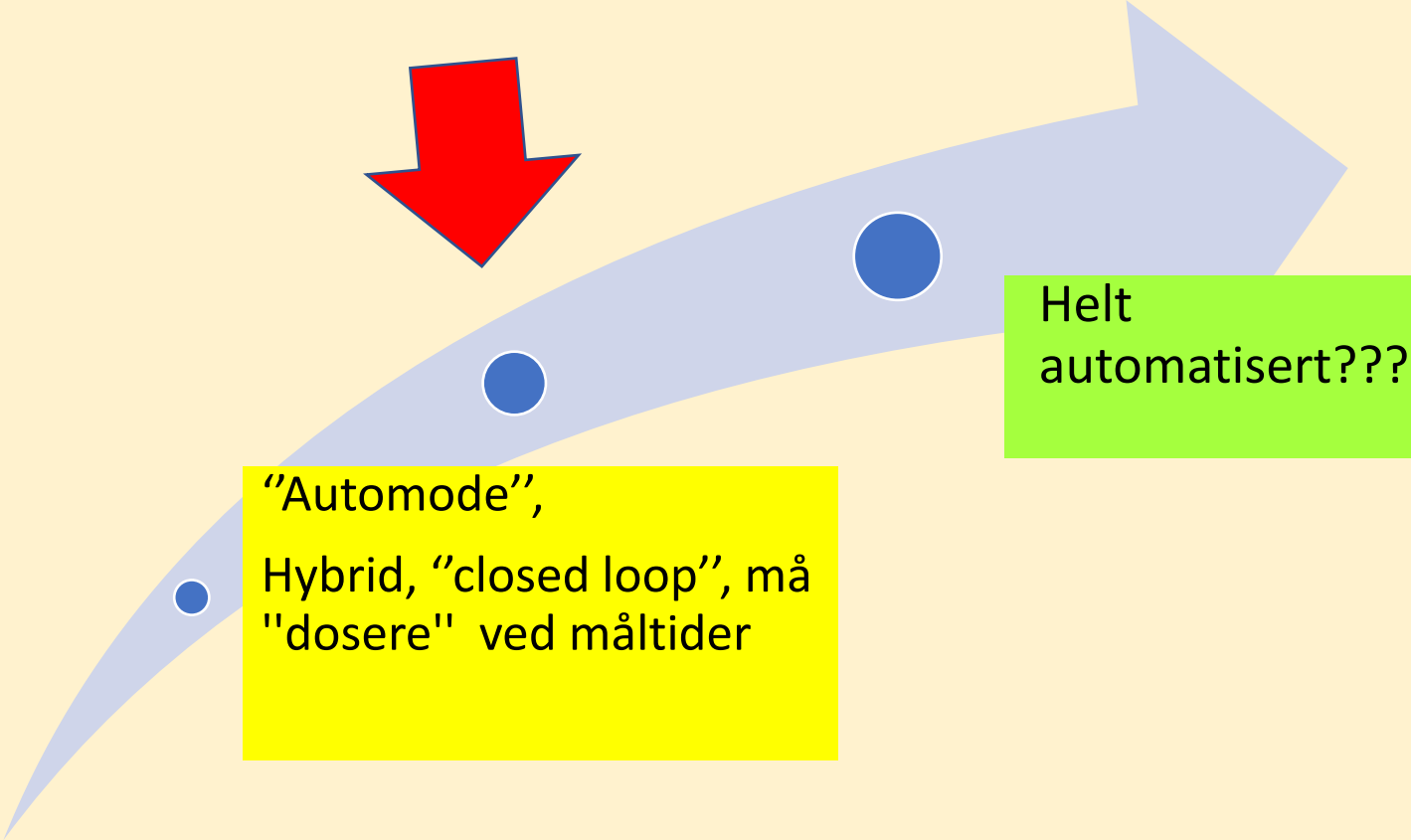
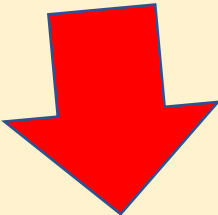
Hvordan komme videre? Kunstig intelligens!



Mange definisjoner, her:

- En algoritme som er basert på faktorer som vi vet påvirker blodglukose, og som dermed fører til produksjon av rett mengde insulin.

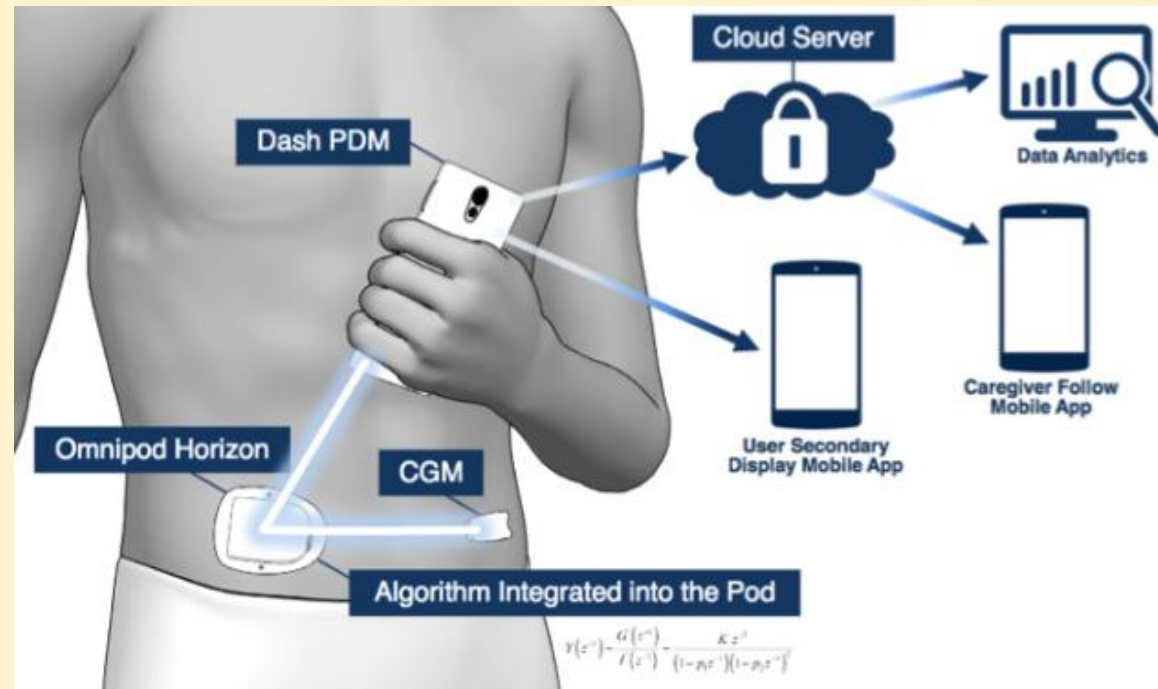
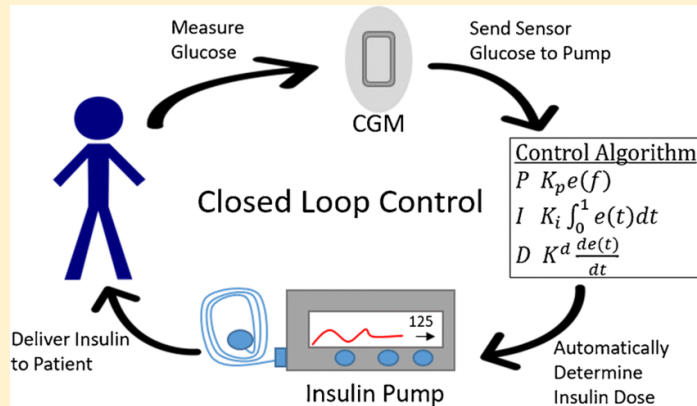
Her er vi i dag



"Automode",
Hybrid, "closed loop", må
"dosere" ved måltider

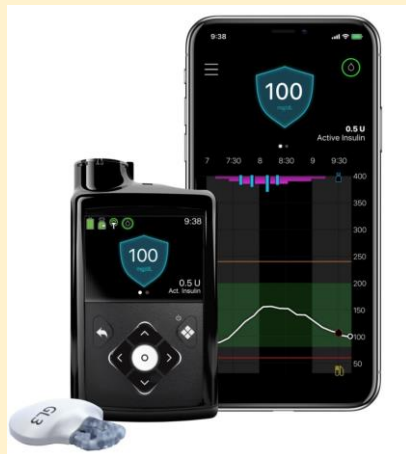
Helt
automatisert???

“Closed loop”/kunstig bukspyttkjertel



Hybrid closed loop

Medtronic Minimed 780G



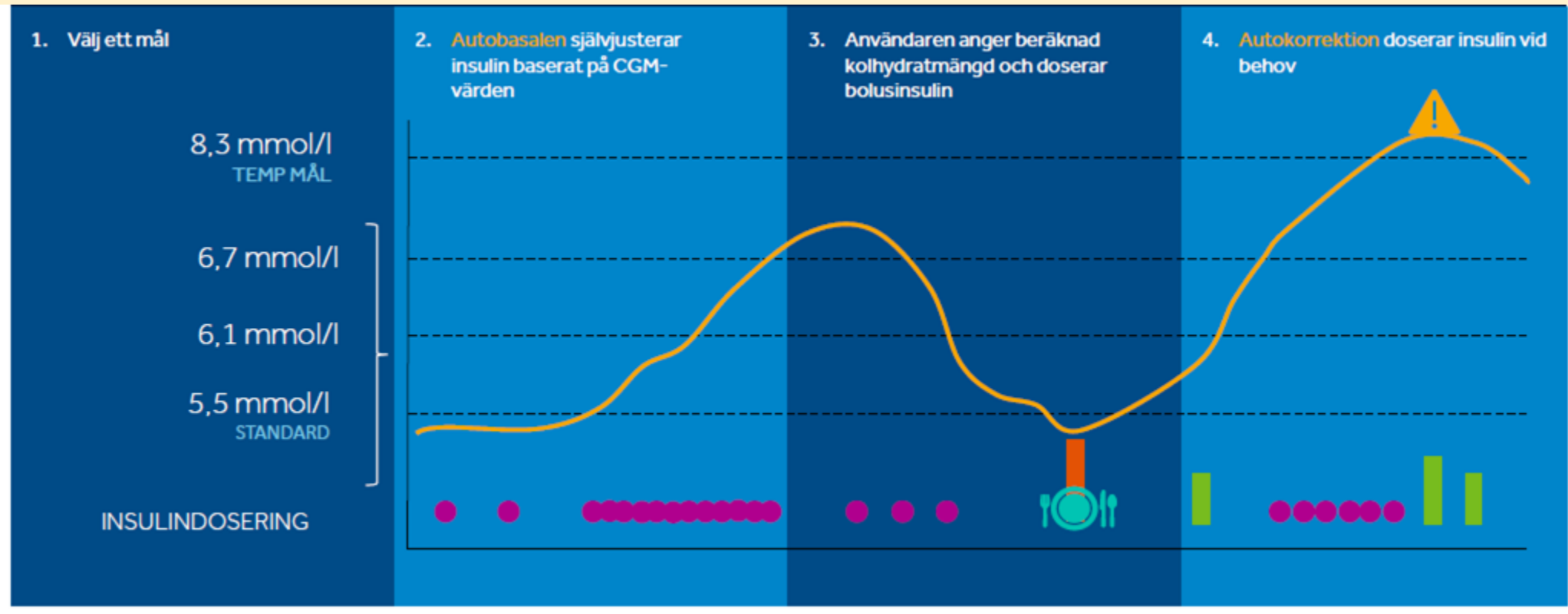
Tandem Control IQ



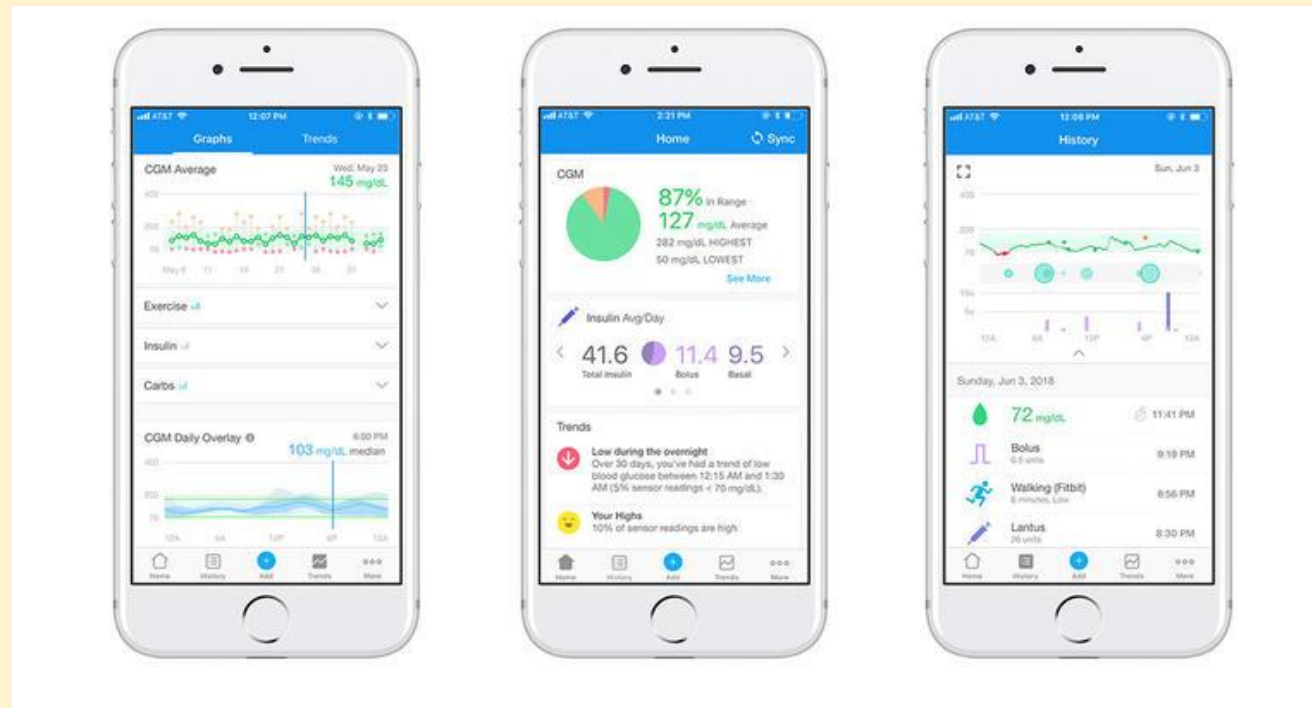
Omnipod 5 + Dexcom 6
(slang)



Hvordan virker algoritmen?



Samspill sensor og smarttelefon

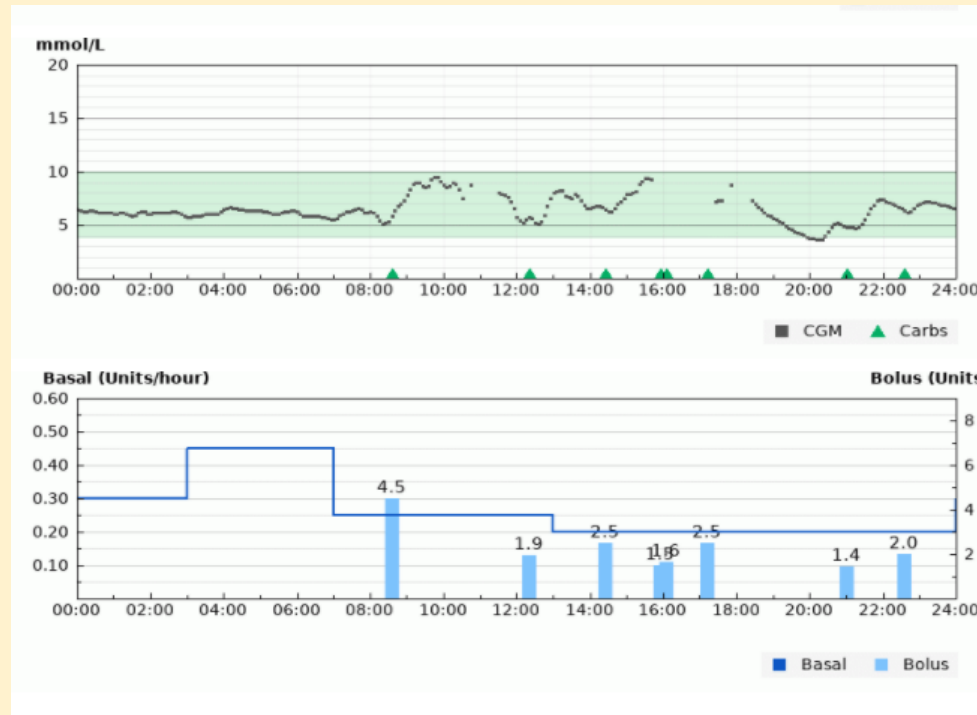


Hva driver vi med på poliklinikken?



F. eks. oversikt ett døgn

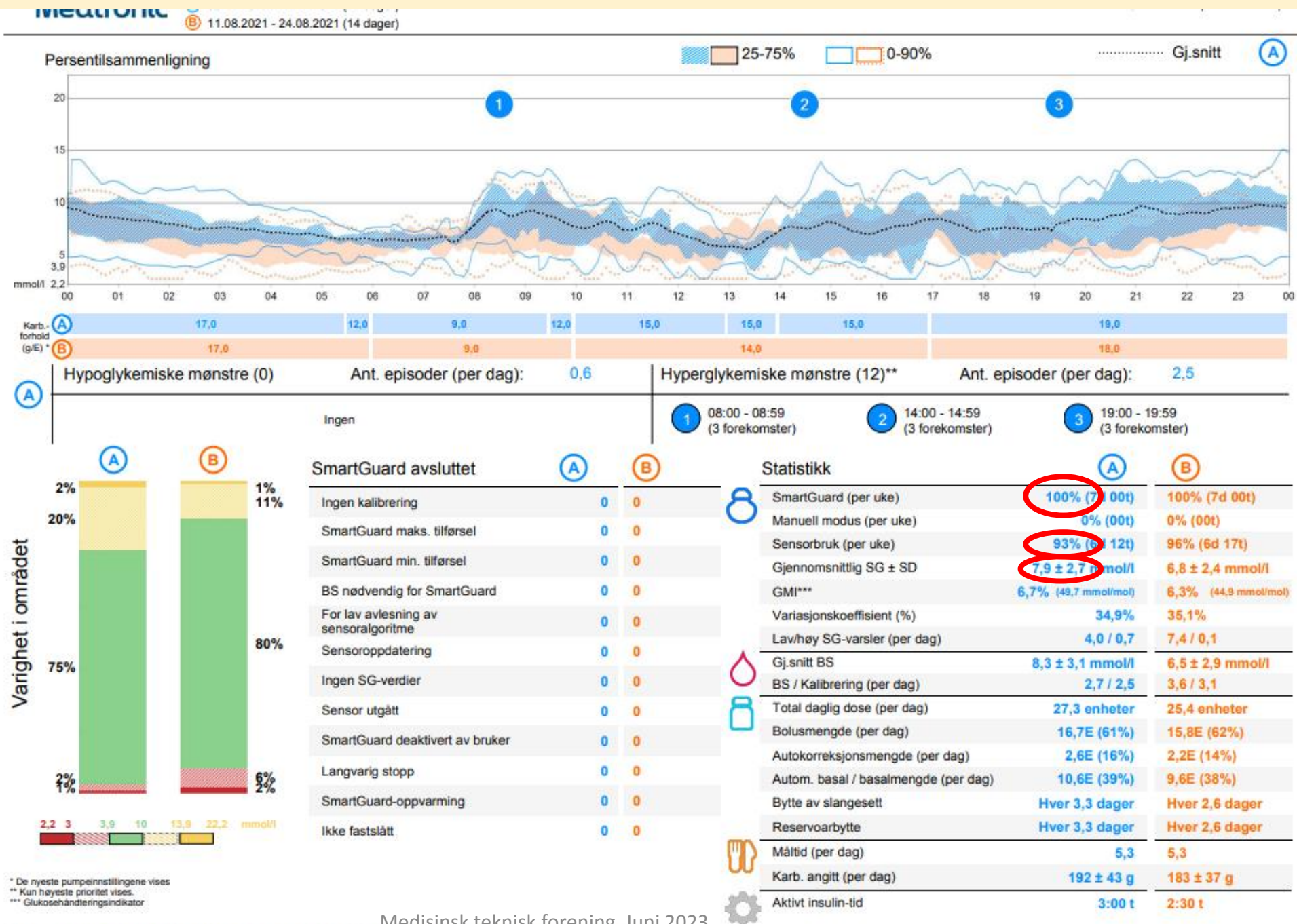
Blodsukker-kurve



Insulinkurve



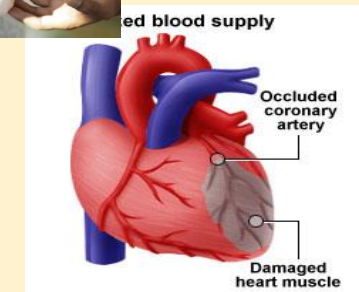
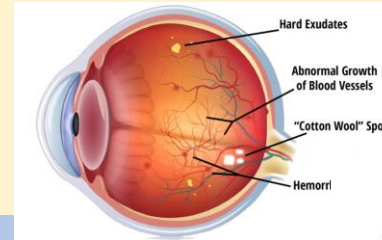
MEDTRONIC CARELINK



“Lønner” investering i teknologi seg?

De kliniske resultatene stadig blir bedre!
... men fremdeles er tallene “for høye”
(blindhet, nyresvikt, amputasjoner og
tidlig hjerte-død)

Den nåværende HbA1c-utviklingen vil
bedre resultatene i betydelig grad



Per 15 år



Diabetes 7 år gammel

- ADHD
- Foreldre ansvaret i barneårene,- rimelig ok diabetesregulering
- Fra 13 års alder stigende HbA1c til over > 100.
- “Alt forsøkt”
- “Håpløst”

2023: Hybrid closed loop, HbA1c og fremtid! betydelig forbedret.

Sara 4 år



- Diabetes 2 år gammel.
- 2 søsken, på 1 og 6 år. begge foreldre i fullt arbeid (både hjemme og ute!)
- 2019: Insulinpumpe + uten sensor: Bl.s. Måling x 12- 15 per døgn. Foreldrene våkne hver natt!
- **2022: Hybrid closed loop. Ingen fingerstikk. Hele familien sover – hver natt. Foreldre følger blodsukkeret på smarttelefon**
- **Betydning: livskvalitet?. Barnets generelle utvikling?**



© CanStockPhoto.com

Noen ulemper.....?

- “For mye på kroppen”
- Hudproblemer
- All teknologi kan svikte..

Ca. kostnader CGM per måned

- Libre 3: kr 12.000, kr 1000 per måned
- Dexcom 6: kr 28.000, kr 2300 per måned

- Fingerstikk x 5 dag kr 1000 per måned
- Fingerstikk x 10 dag kr 2000 per måned

Spesialist-
helsetjenesten

HELFO

Legenes rolle.....

- Kartlegge hvilke pasienter som vil ha nytte av sensor/CGM og ev. pumpe
- Forholde oss til prioritering
- Dokumentere dersom det er grunnlag avvik fra prioritering

Fremtid?

Slangeløse pumpe-sensor systemer,

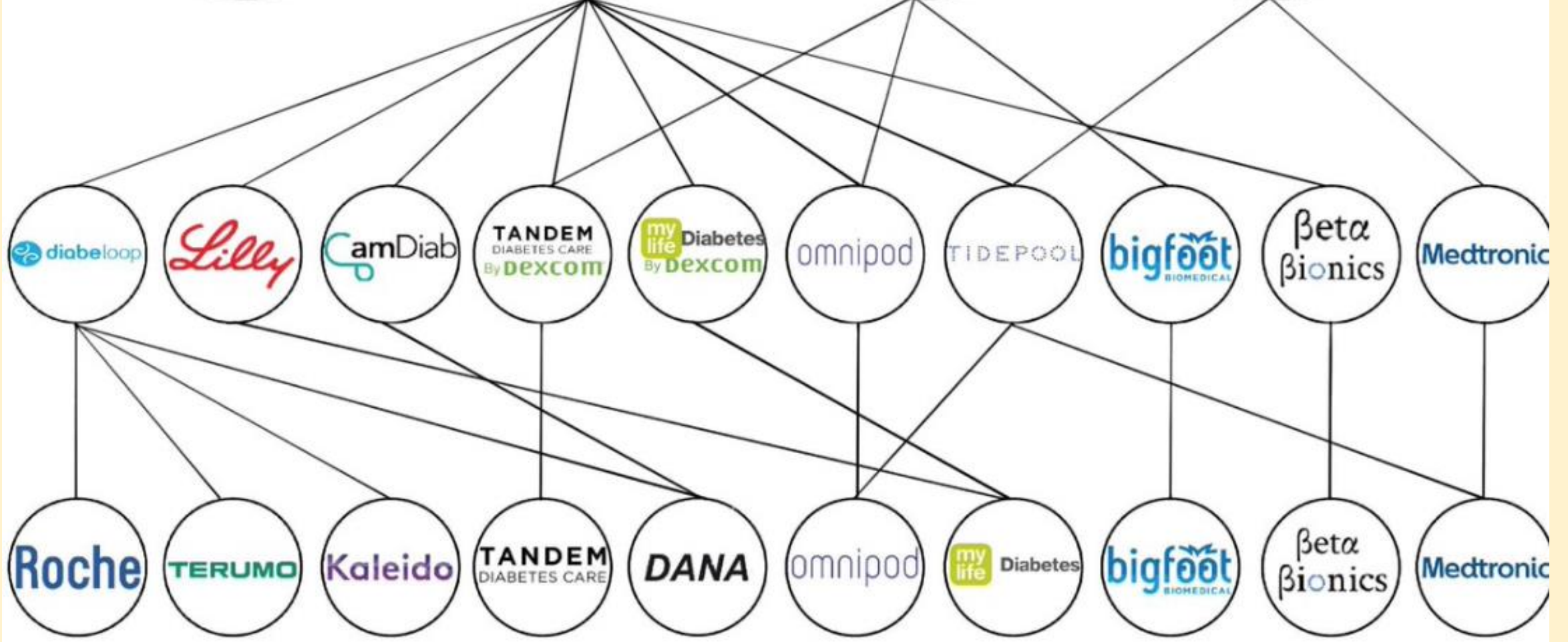
Bedre algoritmer, “**persontilpasset**”.

Lavere pris!!

Takk for meg....



By Nerdabetic
YouTube

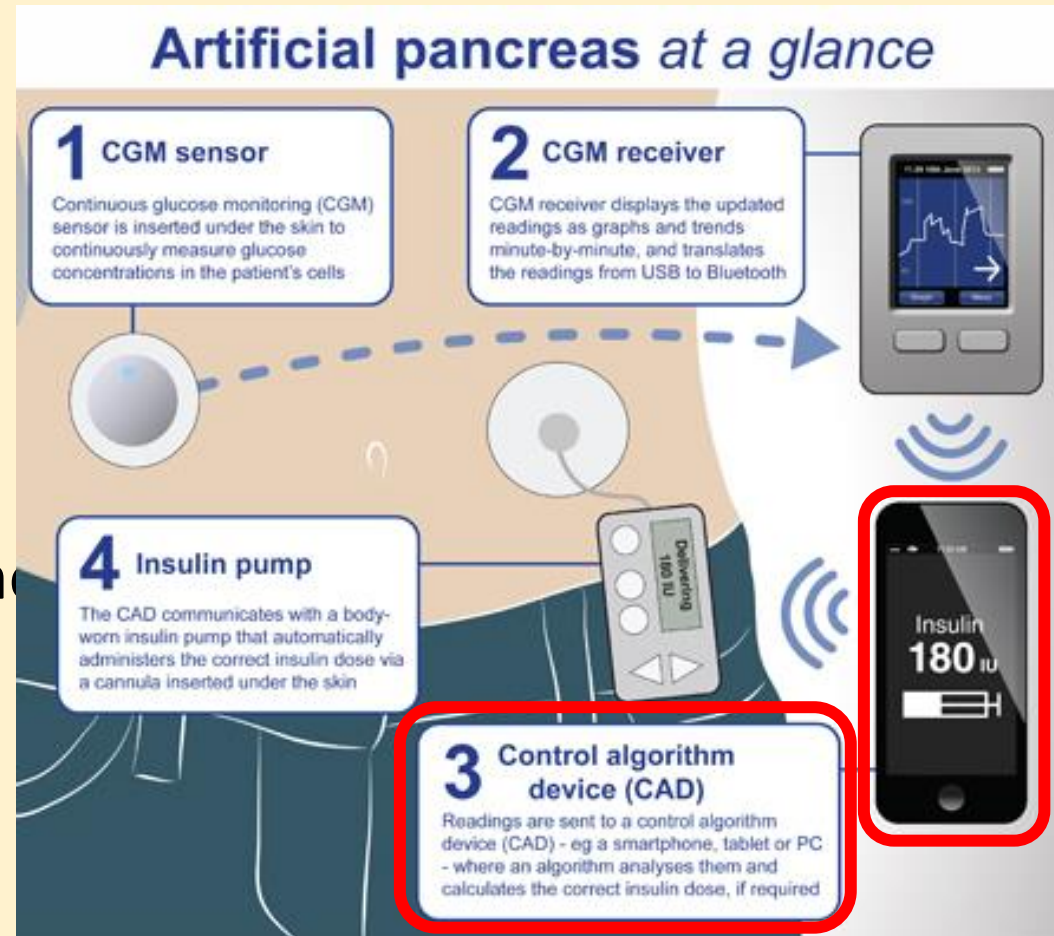


Hacking (DiY = Do-It-Yourself)

mhp. en hel-automatisert pumpe

Hva trenger man?

- Sensor
- "Gammel" pumpe
- Teknisk innsikt
- Enhet som inneholde en algoritme (CAD)
- Open APS (Artificial-Pancreas-System)
- Night-scout (App). Sky.



Insulin og glukagon "bionic" pankreas)

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

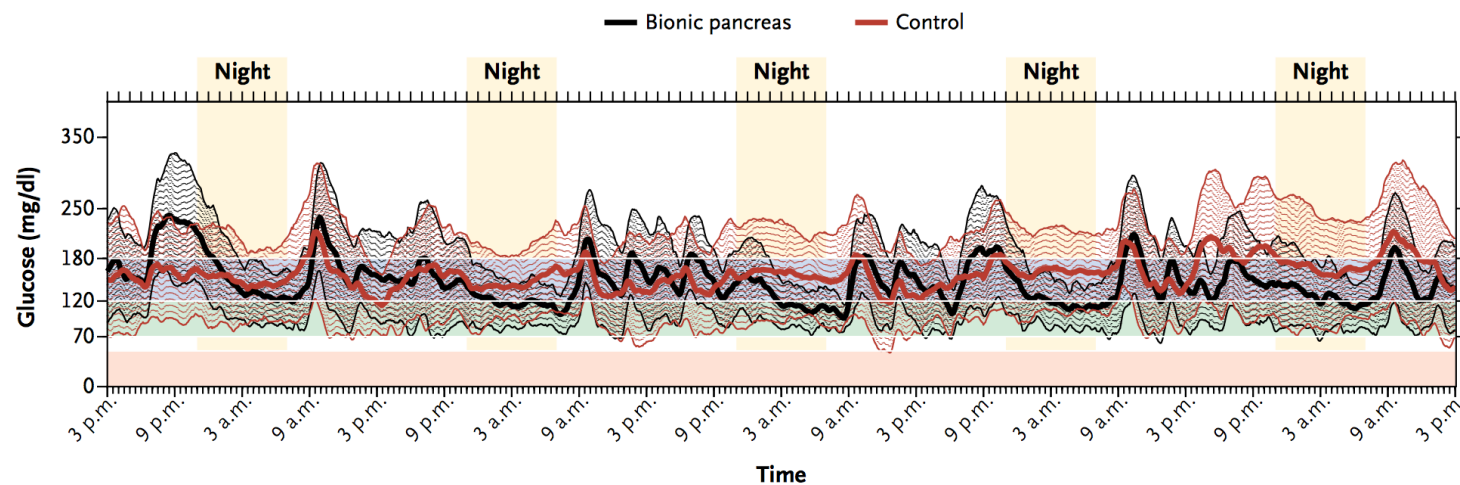
ORIGINAL ARTICLE

Outpatient Glycemic Control with a Bionic Pancreas in Type 1 Diabetes

Steven J. Russell, M.D., Ph.D., Firas H. El-Khatib, Ph.D., Manasi Sinha, M.D., M.P.H.,
Kendra L. Magyar, M.S.N., N.P., Katherine McKeon, M.Eng.,
Laura G. Goergen, B.S.N., R.N., Courtney Balliro, B.S.N., R.N.,
Mallory A. Hillard, B.S., David M. Nathan, M.D., and Edward R. Damiano, Ph.D.

Helt automatisert (free-living, men kun 5 dager.....

B Mean Glucose Levels in Adolescents





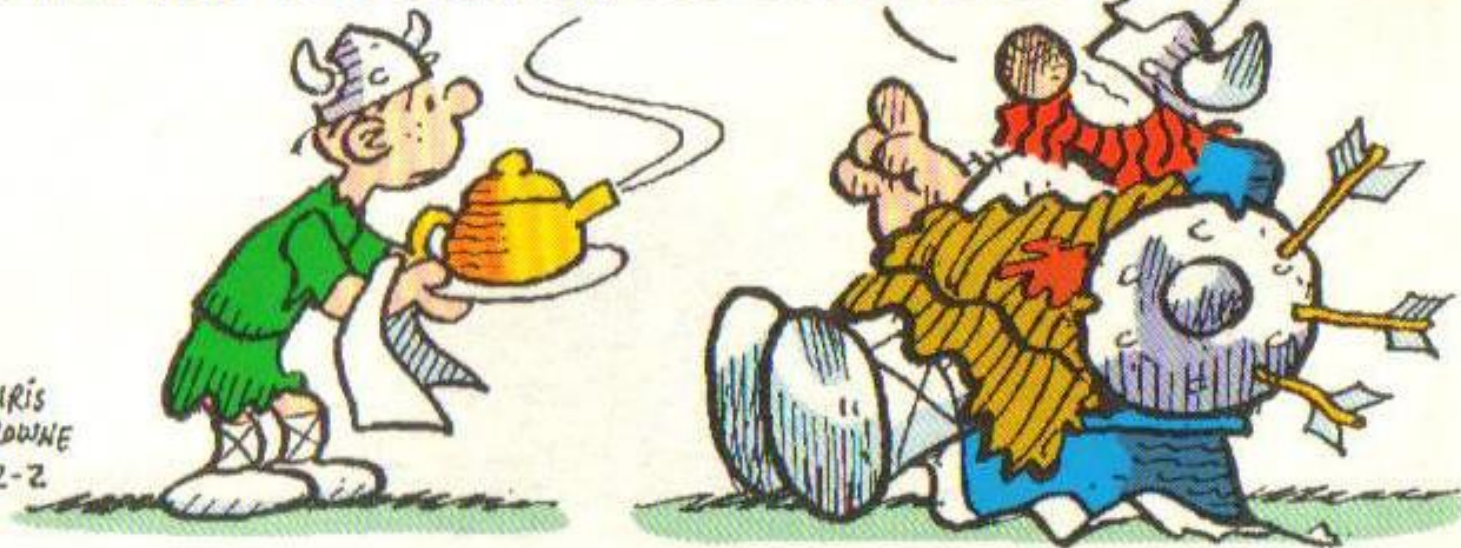




Utgitt av Egmont Serieforglaget AS, Oslo. Copyright © 1998 KFS/Distr. Bull's Presstjeneste A/S, Oslo. Trykt hos Naper A/S, F

DET GJELD OM Å FINNE EIT
ARBEID DU LIKER, GUTEN MIN!

CHRIS
BROWNE
2-2



Kragerø.