

Looping – Er det vejen frem  
14.01.2020

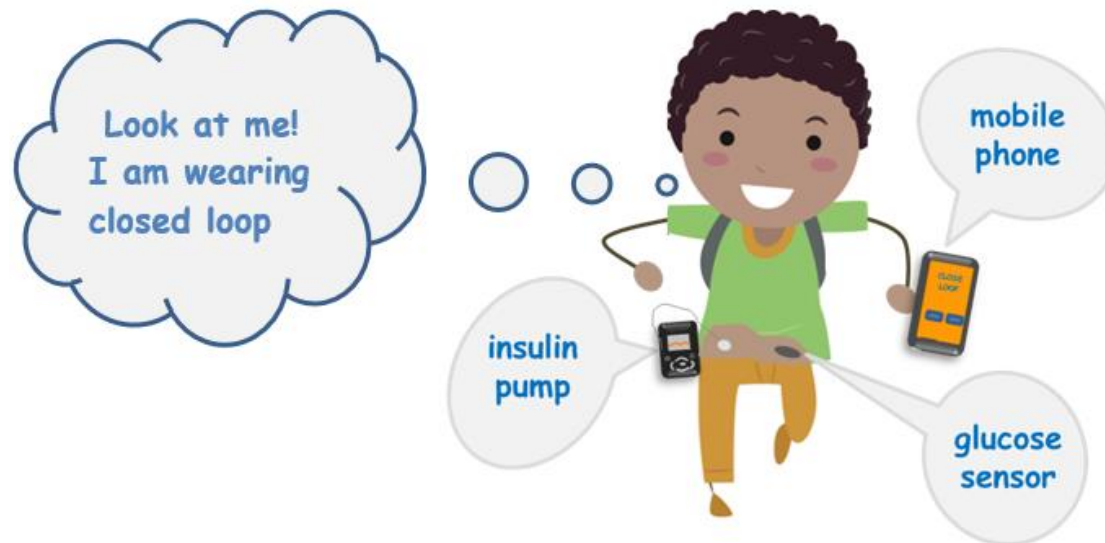
Tobias Bøggild-Damkvist  
Christian Maigaard Christensen

# Agenda

1. Hvad er Looping og DIY APS egentligt (Do It Yourself Artificial Pancreas Systems)
2. Hvem har ansvaret? Og er det lovligt?
3. Looping i praksis - Praktisk demonstration af et Loop med Omnipod og Libre
4. Hvad med sikkerheden? Hvordan bruger jeg godkendt medicinsk udstyr bedre, på en sikker måde
5. Hvordan kommer jeg igang?

# Hvad er Looping og DIY APS?

- Looping – Algoritmestyret kobling af insulinpumpe og kontinuerlig glykosemåler
- DIY APS – kunstigt ”Gør det selv” bugspytkirtel



# Der er tre systemer du kan bruge?



[openaps.org](http://openaps.org)



**Medtronic Pumps:**  
512/712 all firmware  
515/715 all firmware  
522/722 all firmware  
523/723 firmware 2.4A or lower  
554/754 European Veo firmware 2.6A or lower  
554/754 Canadian Veo firmware 2.7A or lower

Dexcom G4/G5/G6  
Medtronic Minimed Enlite  
Libre\*



[androidaps.org](http://androidaps.org)



Dana-R pump  
Dana-RS pump  
Accu-Chek Combo pump  
Accu-Chek Insight pump  
and Medtronic Pumps listed under OpenAPS\*\*

Dexcom G4/G5/G6  
Medtronic Minimed Enlite  
Eversense\*  
PocTech\*  
Libre\*



[loopdocs.org](http://loopdocs.org)



Omnipod Eros\*\*  
**Medtronic Pumps:\*\***  
515/715 all firmware  
522/722 all firmware  
523/723 firmware 2.4A or lower  
554/754 European Veo firmware 2.6A or lower  
554/754 Canadian Veo firmware 2.7A or lower

Dexcom G4/G5/G6  
Medtronic Minimed Enlite  
Libre\*

# DIY APS er 100% dit eget ansvar!

- Brug af Do It Yourself Artificial Pancreas systems som LOOP, AAPS og Open APS sker på eget ansvar
- Al dokumentation, alle skabeloner og al kode vedrørende DIY APS er skabt af frivillige. Det er Open Source og meget eksperimentelt. Intet er godkendt til medicinsk behandling!
- Sæt dig grundigt ind i dokumentation og vurder risikoen inden du bygger dit eget system
- Når man bygger et DYI APS laver man teknisk set et medicinsk forsøg med 1 deltager

# Er det overhovedet tilladt?

- JA, det er fuldt lovligt at bygge og anvende DIY systemer til eget brug
- For sundhedspersonale kan der være et problem i at anbefale behandling eller udstyr som ikke er godkendt efter gældende regler
- I forhold til leverandører kan der være et problem i forhold til service og garanti ved ikke autoriseret brug af udstyr



# NIGHTSCOUT

## #WeAreNotWaiting

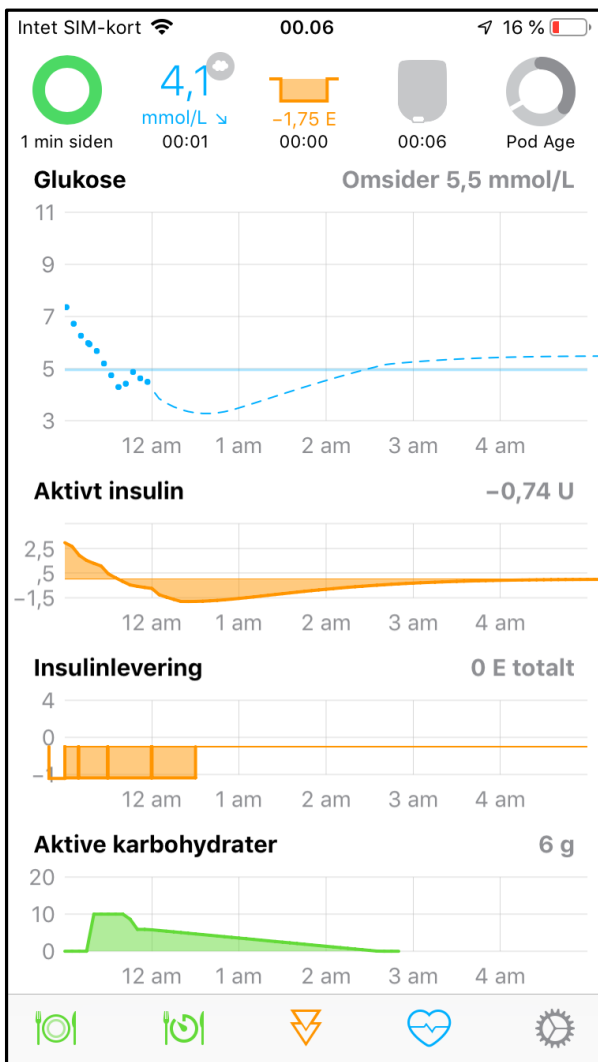
- Looping udspringer af Nightscout som er et open source projekt til at formidle sensordata realtime på smartphones, ure og hjemmesider mm
- Arbejdet er drevet af frivillige personer/pårørende med diabetes som samarbejder i en række af løst koblede netværk
- Den mest organiserede del finder man i nonprofit virksomheden Tidepool.org som arbejder for at udvikle FDA godkendte APS og etablere samarbejder med industrien

# Looping i praksis

- Hvordan bygger jeg en loop app
- Styring af pumpe og glykosemåler
- Opsætning og feedback i app'en
- Nightscout og tidepool



# Styring af pumpe og glykosemåler



# Opsætning og feedback

Intet SIM-kort 00.07 16%

## Innstillinger Ferdig

PUMPE

 Omnipod

KONTINUERLIG GLUKOSEMONITOR

Spike

KONFIGURASJON

Korreksjonsområde	4,9 – 5 mmol/L >
Grense for insulinstopp	3,8 mmol/L >
Basaldoser	46,7 U >
Leveringsgrense	Aktivert >
Insulinmodell	Fiasp >
Karbohydratforhold	4,59 g/E >
Insulinfølsomhet	1,3 mmol/L/E >

Intet SIM-kort 00.06 16%

## Status Karbohydrater Rediger +

### Blodsukkerendring



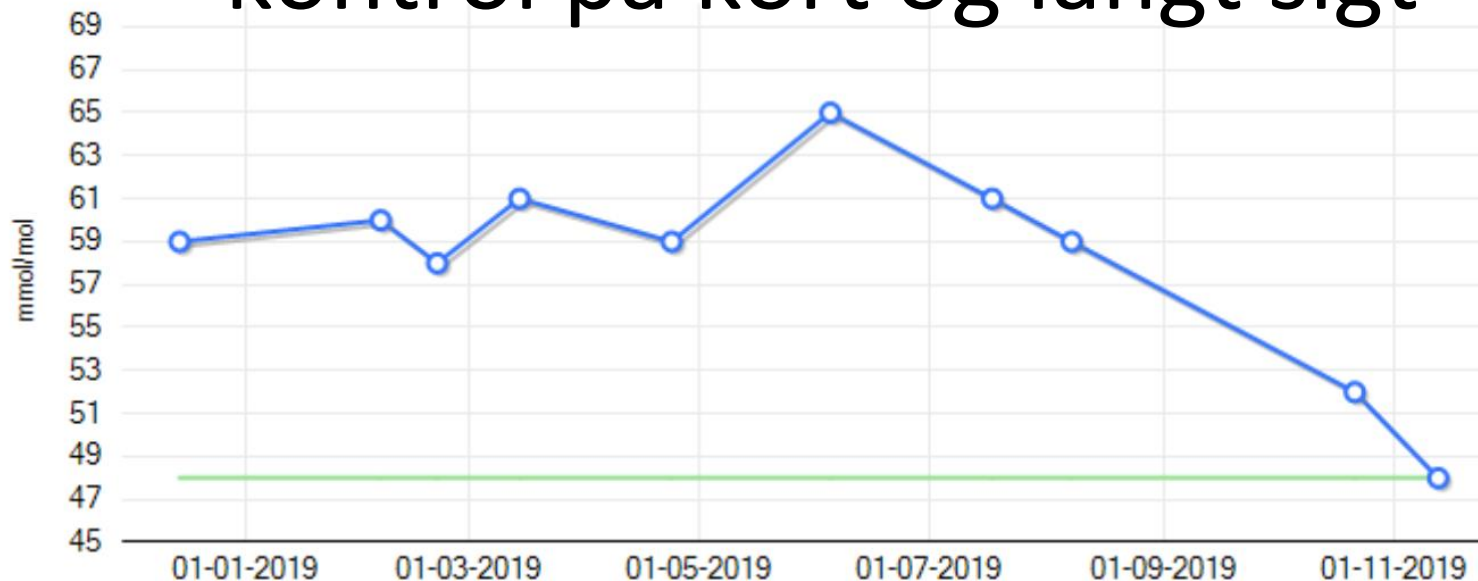
● Forventet ● Observert

Observerte endringer i blodsukker, minus endringer fra levert insulin, kan brukes for å estimere absorpsjon av karbohydrater.

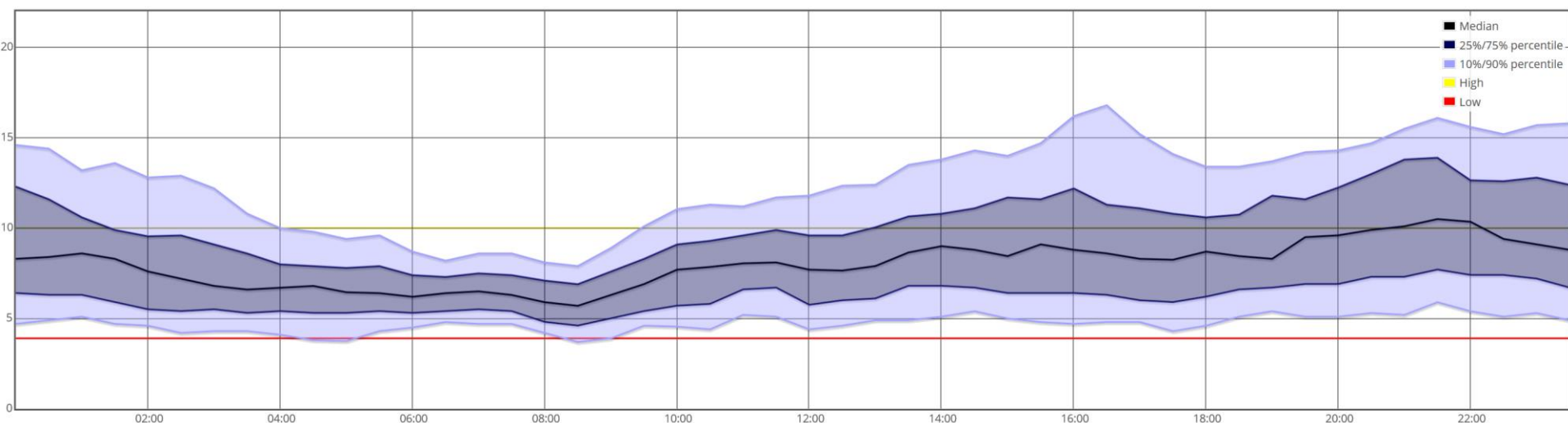
**6 g** KaB kl. 00:01      **0 g** totalt siden 00:00

10 g	23:20 + 3t	
4 g absorbert	3t, 20m	
30 g	19:06 + 2t	
55 g absorbert	1t, 20m	
35 g	17:55 + 3t	
35 g absorbert	2t, 1m	

# Fra HbA1c 59-63 i mange år til bedre kontrol på kort og langt sigt

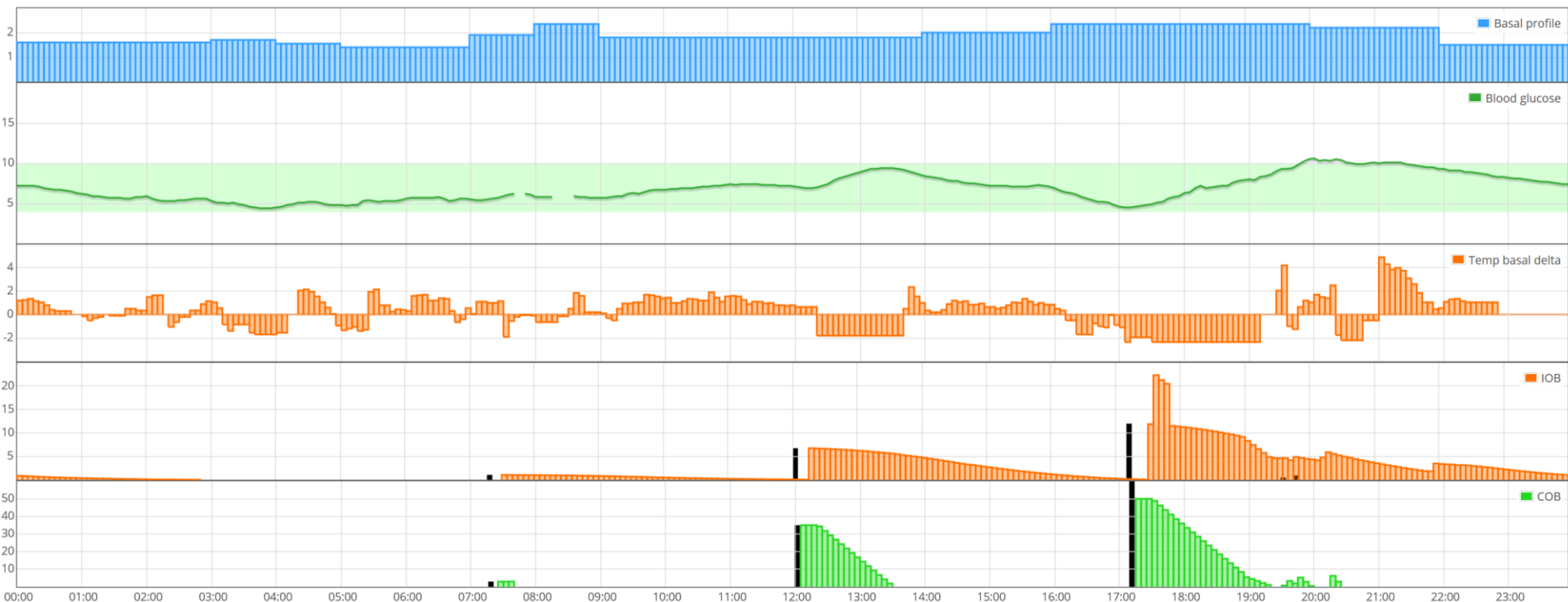


Glucose Percentile report

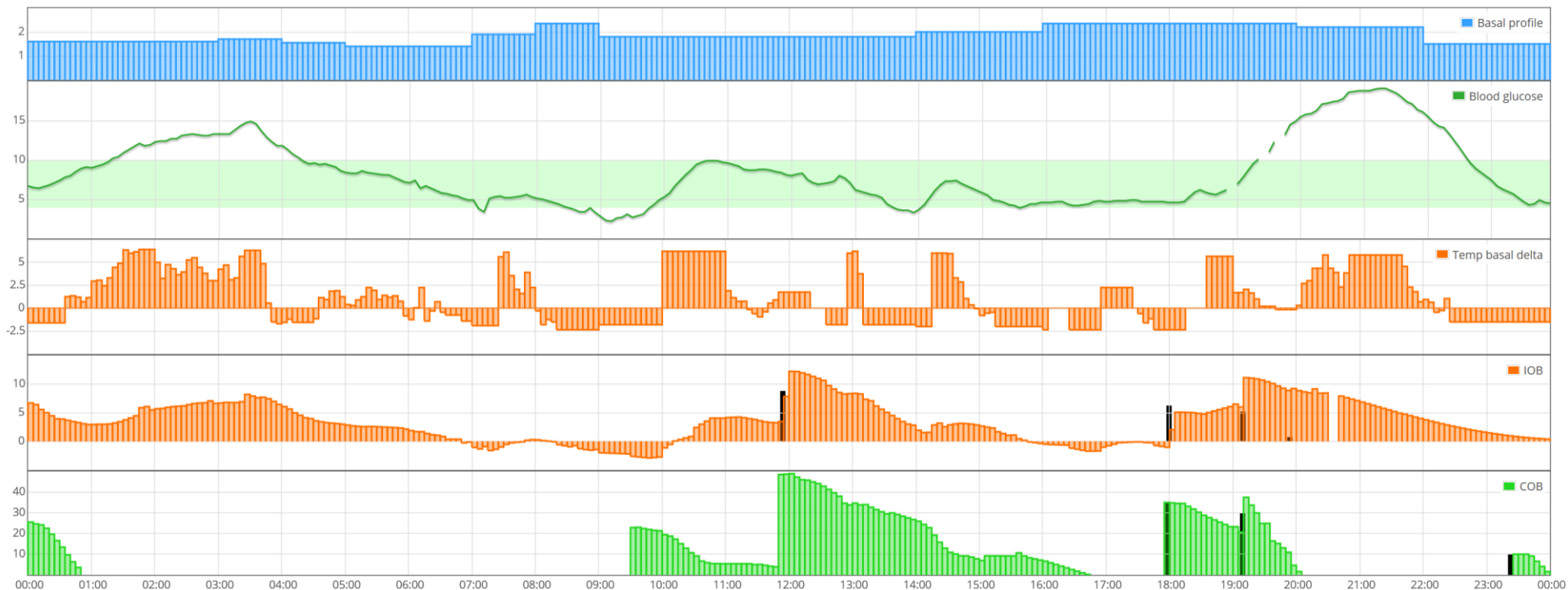


# Hvad er det man kan med looping?

- Gå fra 3 over 30 til 300 anvendte datapunkter

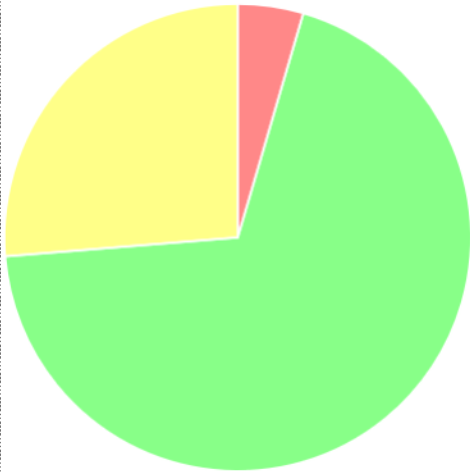


# Men der er også dage hvor det ikke virker



# Fortsat stort forbedringspotentiale

## Glucose distribution ( 90 days total )



Range	% of Readings	# of Readings	Average	Median	Standard Deviation	A1c estimation*
<b>Low (&lt;3.9):</b>	4.4%	972	3.1	3.3	0.5	
<b>Normal:</b>	70.3%	14832	6.9	6.9	1.5	
<b>High (&gt;=10):</b>	25.3%	5636	13.0	12.4	2.6	
<b>Overall:</b>		22278	8.4	7.7	3.5	6.9% <sub>DCCT</sub>   52 <sub>IFCC</sub>

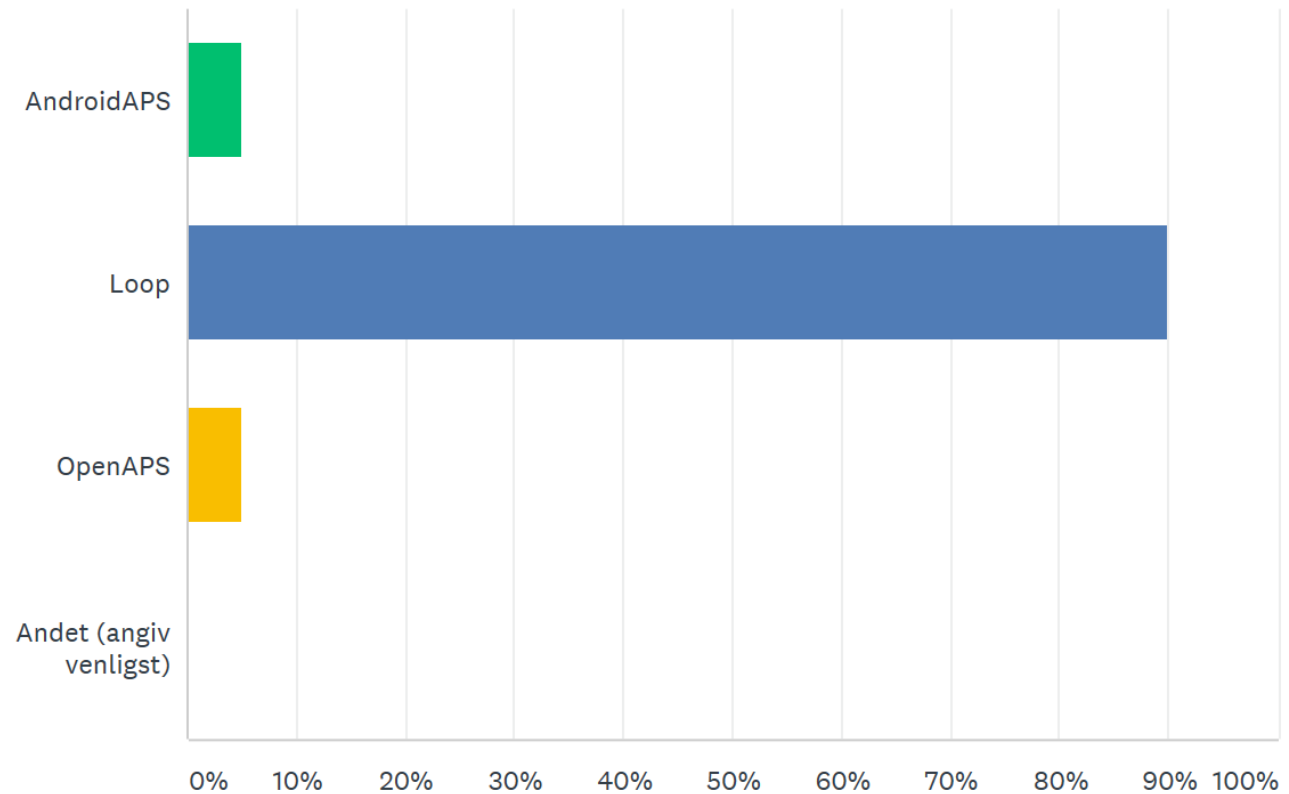
<b>Mean Total Daily Change</b>	<b>Time in fluctuation (&gt;0.27 mmol/l/5m)</b>	<b>Time in rapid fluctuation (&gt;0.55 mmol/l/5m)</b>
73.98 mmol/L	27.0%	9.0%
<b>Mean Hourly Change</b>	<b>GVI</b>	<b>PGS</b>
3.08 mmol/L	1.45	64.6

# Status på Looping i Danmark

- Type1 gennemførte i december en kort undersøgelse af looping i Danmark
- Baseret på udstyr leveret til Danmark er der potentielt ca 50 Personer som aktivt Looper
- 20 Personer har via Facebook og [www.type1.dk](http://www.type1.dk) givet en anonym tilbagemelding

# Hvilke systemer bruges i Danmark?

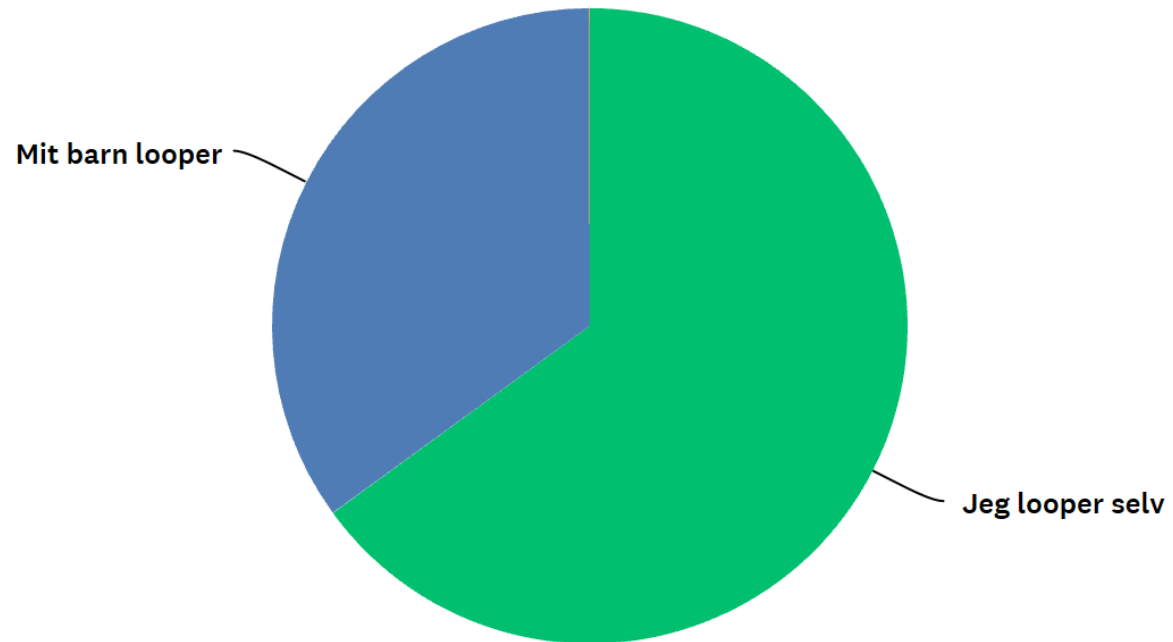
Answered: 20 Skipped: 0





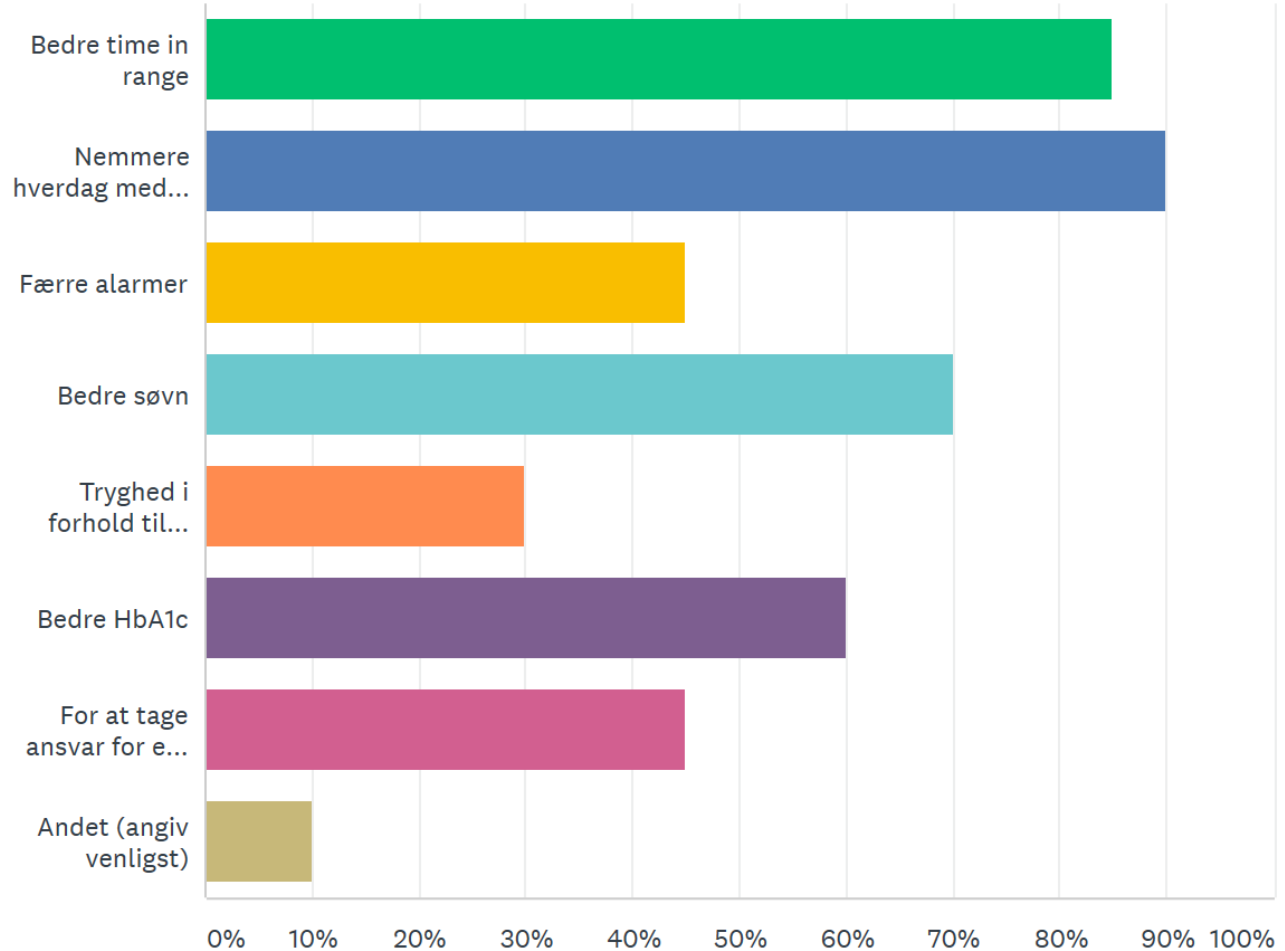
# Hvem Looper?

Answered: 20 Skipped: 0



# Hvorfor loope?

Answered: 20 Skipped: 0



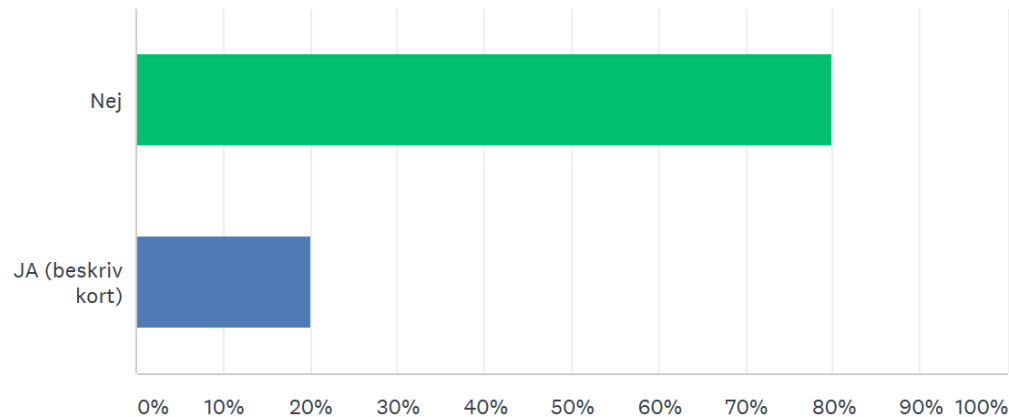
# 3) Hvad med sikkerheden?

- Hvordan bruger jeg godkendt medicinsk udstyr bedre, på en sikker måde?
- Det gør du ved at...
  - Kende det udstyr du vil bruge. Vide hvor det fejler, før du starter med looping
  - Have styr på pumpebehandling (Basal, Kulhydrat-ratioer og kulhydrattælling, Insulinsensitivitet)
  - Have backup-planer og backup til backup (gælder sådan set al behandling af insulinkrævende diabetes)
  - Være forberedt på selv at fejlsøge og fixe ting
  - Læse mere på <https://www.type1.dk/wp-content/uploads/2019/09/DIY-APS-Husk-nu-sikkerheden-LOGO-1.pdf>

# UTH ved looping?

Har du oplevet fejl eller utilsigtede hændelser med DIY APS? (dvs ikke fejl med pumpe, indstikssted, sensor eller insulin, kun fejl knyttet til selve den kontrollerende app og algoritme samt det samlede setup)

Answered: 20 Skipped: 0



- Manglende forbindelse (n=3)
- Dobbelt visning af loB (n=1)

# HUSK - DIY APS = 100% dit eget ansvar!

- Brug af Do It Yourself Artificial Pancreas systems som LOOP, AAPS og Open APS sker på eget ansvar
- Al dokumentation, alle skabeloner og al kode vedrørende DIY APS er skabt af frivillige. Det er Open Source og meget eksperimentelt. Intet er godkendt til medicinsk behandling!
- Sæt dig grundigt ind i dokumentation og vurder risikoen inden du bygger dit eget system
- Når man bygger et DYI APS laver man teknisk set et medicinsk forsøg med 1 deltager

# 4) Hvordan kommer jeg i gang?

Det gør du i tre trin

1. Meld dig ind i facebookgrupperne <https://www.facebook.com/groups/TheLoopedGroup/> , Loop Danmark (<https://www.facebook.com/groups/694550847670166/> ) og følg <https://www.facebook.com/Type1ThinkTank/> så får du opdatering om arrangementer, advarsler, nyheder og du kan blive del af et fællesskab af personer og pårørende som lever med diabetes.  
Senere kan du finde en af de mange undergrupper som er relevante for dig
2. Sæt dig ind i de tre DIY APS skabeloner som findes og vælg det rette for dig
  - AAPS <http://wiki.androidaps.org/>
  - OpenAPS <http://openaps.readthedocs.io/en/latest/index.html>
  - LOOP <https://loopkit.github.io/loopdocs/>
3. Følg vejledningerne og byg dit eget system – det kræver lidt arbejde men det er faktisk ikke så svært

# Er der andet du vil dele omkring DIY APS og looping?

"Kæmpe anbefaling af Loop herfra. Har kun positive oplevelser. Alt er blevet nemmere."

"Life changing!"

"At det ikke er så svært at komme igang, hvis man bare tager det ét skridt ad gangen:)"

"Gigantisk livskvalitets forbedring på blot nogle få dage. Over 85% 'time in tange' i forhold til 58% før start. Mere tryghed. Væsentlig bedre nattesøvn. Større bekvemlighed."

"Looping er det bedste der er sket for mig indenfor diabetes synes jeg"

# Er looping vejen frem?

Ja, men ikke for alle:

- Meget gode (anekdotiske) resultater og brugeroplevelser
- Kræver tid og (dyrt) udstyr
- Kræver pumpekompetencer (basal, KH ratio, ISF, fejlsøgning)
- Kræver teknologiforståelse (men ikke ekspertviden)
- Indebærer øget risiko og større ansvar for egen behandling



**type1**

diabetes. viden. netværk.

type1