

BeeSMART Manual

Wi-Fi styret tappe-/fyldemaskine

Version 3.0



Udviklet af Mogens Groth Nicolaisen

Senest opdateret: December 2025

Indhold

1 Introduktion

BeeSMART er et Wi-Fi baseret tappesystem til honning med fokus på få komponenter, enkel betjening og en relativt lav pris. Systemet kan naturligvis også anvendes til andre væsker, hvor vægtbaseret fyldning er ønsket.

Systemet er browserbaseret og kræver ingen app. Du tilgår det via PC, tablet eller smartphone, så længe enheden kan tilsluttes BeeSMARTs Wi-Fi.

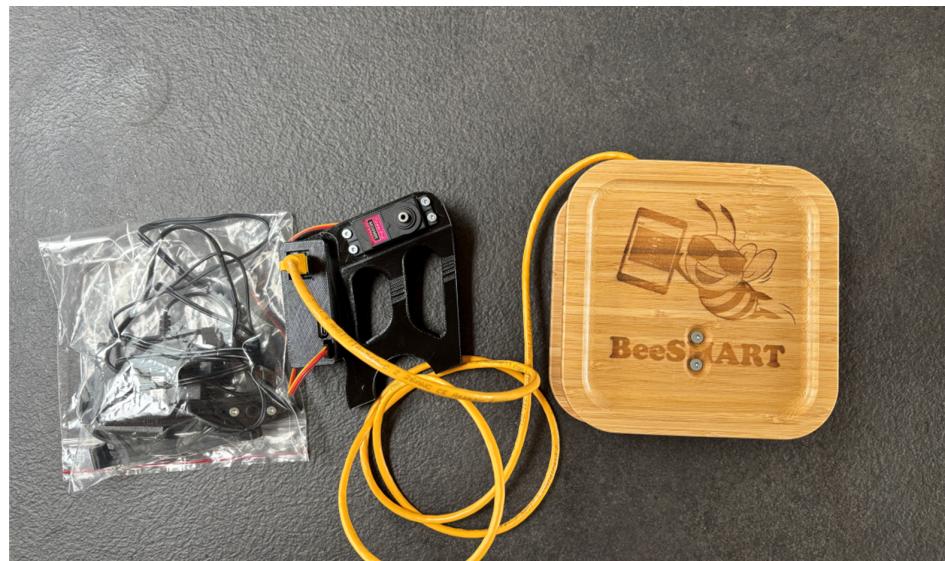


Systemet består typisk af:

- BeeSMART modul med integreret WiFi-styring og servo
- Servo horn og trækstang
- BeeSMART vægt (5 kg)
- USB-C strømforsyning
- Monteringsbeslag og indlæg til forskellige tappehaner

Monteringsbeslaget passer til tappehaner med en krave på ca. 54 mm i diameter og mindst 10 mm i bredden. Der medfølger indlæg til 40 mm diameter krave.

2 Stykliste



Standardindhold i et BeeSMART sæt:

Antal	Komponent
2 ×	M3 selvlåsende møtrik
2 ×	M4 møtrik
1 ×	M3 × 16 bolt
1 ×	M3 × 25 bolt
2 ×	M4 × 25 bolt
1 ×	BeeSMART modul m. servo og WiFi-styring
1 ×	Trækstang
1 ×	Servo horn, forlænger og skrue
2 ×	Indlæg til 40 mm tappehane
1 ×	5 kg BeeSMART vægt
1 ×	USB-C strømforsyning

3 Video materiale

Til BeeSMART findes videomateriale med:

- Samling og montering af BeeSMART
- Demonstration af tappefunktioner
- Eksempler på brug med forskellige indstillinger

Videoerne er særligt nyttige ved første opsætning og til finjustering af servo og kontrolparametre.



Demo 1

BeeSMART i brug



Demo 2

BeeSMART i brug



Demo 3

Avancerede funktioner i 3.0



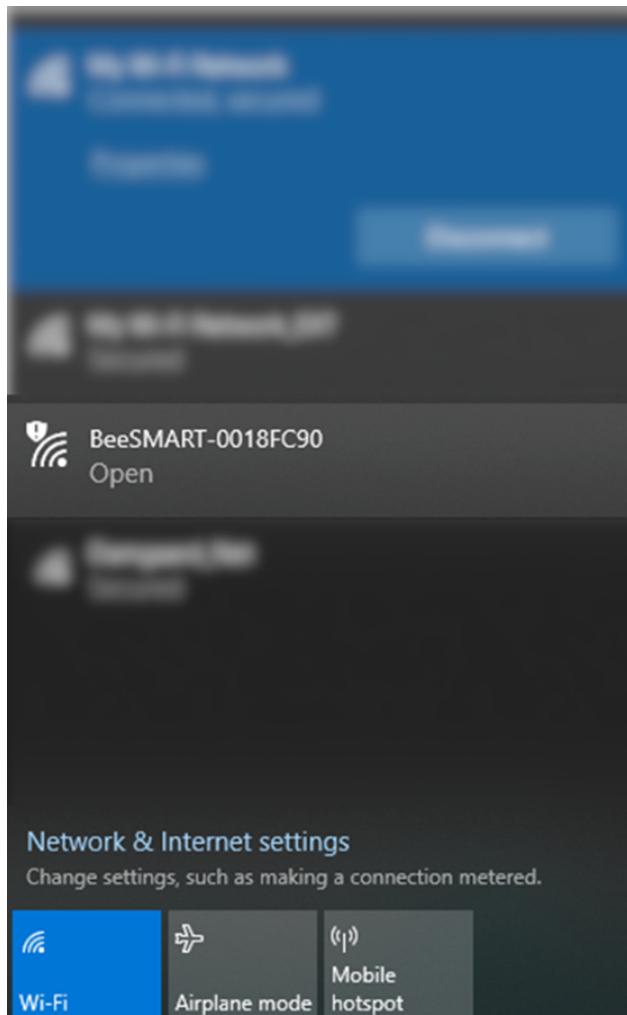
Montering

Tappehane og beslag

4 Brugsvejledning

4.1 Tilslutning og adgang

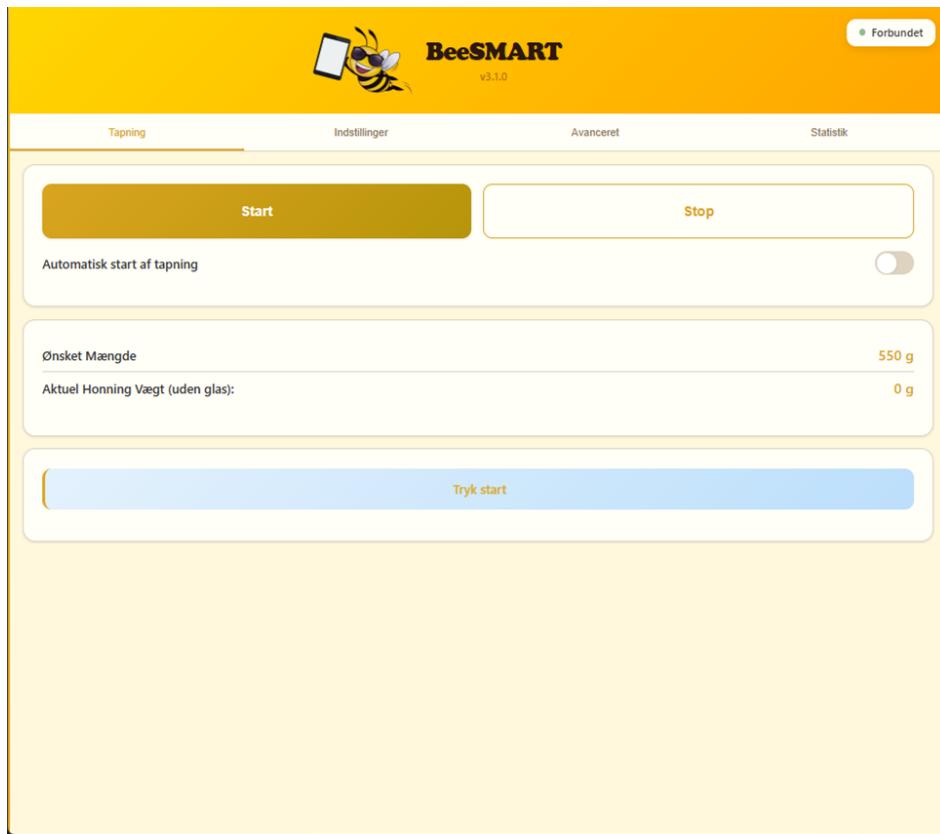
Efter tilslutning af USB-strømforsyning, servo og vægt vil BeeSMART oprette et Wi-Fi Access Point. Dette bør fremkomme inden for ca. 30 sekunder. Hvis ikke, tryk kort på reset-knappen på modulet.



Tilslut til det viste BeeSMART-netværk fra PC, tablet eller smartphone. I mange tilfælde åbnes en browser automatisk med BeeSMART-interfacet. Sker dette ikke, åbnes en browser manuelt, og følgende adresse indtastes:

192.168.4.1

4.2 Hovedskærm



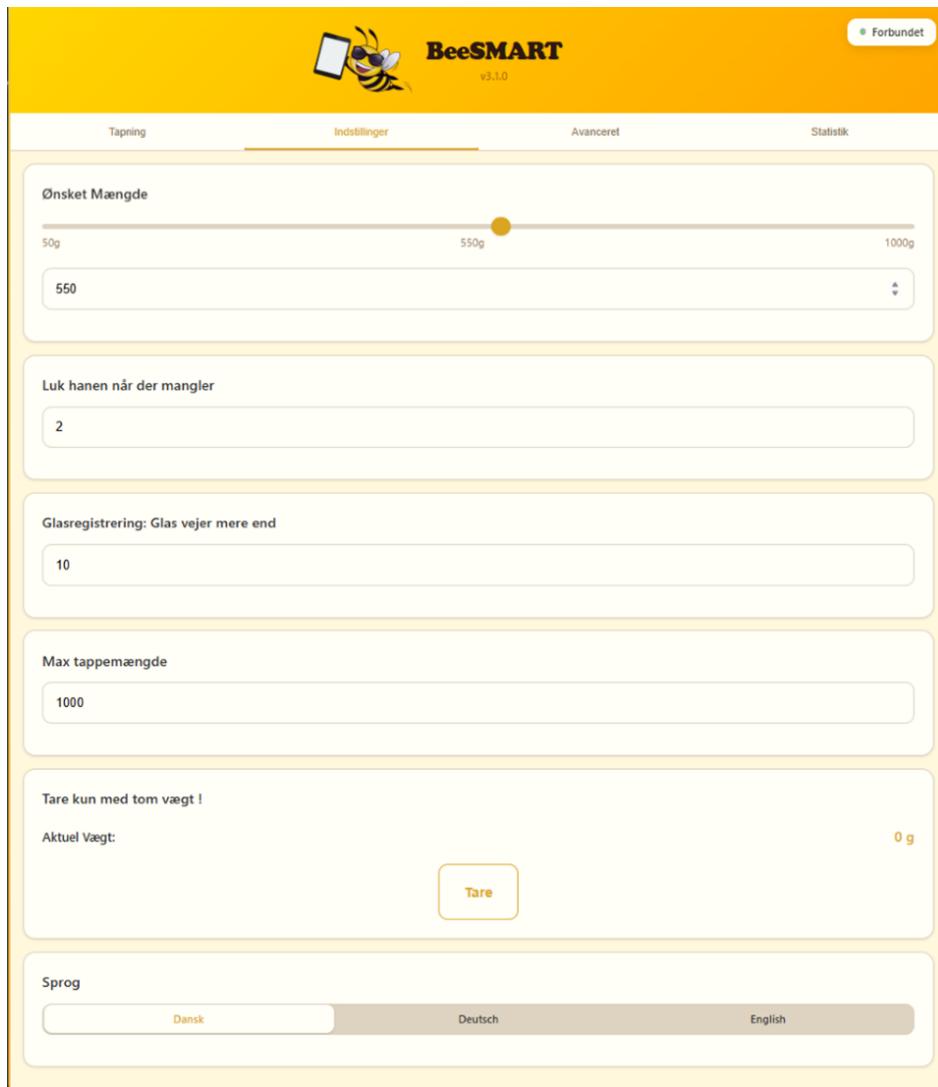
Hovedskærmen giver overblik over:

- Ønsket mængde, der tappes (uden glas)
- Aktuel vægt på vægten
- Status-tekst nederst, der beskriver hvad systemet gør

Knappen **Start** starter en tapning, mens **Stop** afbryder en igangværende tapning.

Funktionen **Automatisk start af tapning** kan aktiveres via en switch. Når denne er slået til, vil BeeSMART automatisk starte en ny tapning, når et nyt tomt glas registreres på vægten.

4.3 Indstillinger



På *Indstillinger*-siden kan følgende konfigureres:

- **Ønsket mængde** (honning uden glas)
- **Luk hanen når der mangler X g**
- **Glasregistrering: Glas vejer mere end**
- **Max tappemængde**
- **Tare** (nulstilling af vægt)
- **Sprogvalg** (fx Dansk, Deutsch, English)

Luk hanen når der mangler X g

Denne indstilling angiver, hvor mange gram før den ønskede mængde, hanen lukkes helt. Den bruges til at kompensere for *dryp* og den sidste honning, der løber ud efter lukning.

Glasregistrering

Grænsen for glasvægt angiver, hvor tungt et tomt glas mindst skal være, for at blive registreret. Dette forhindrer tapning uden glas på vægten.

Max tappemængde

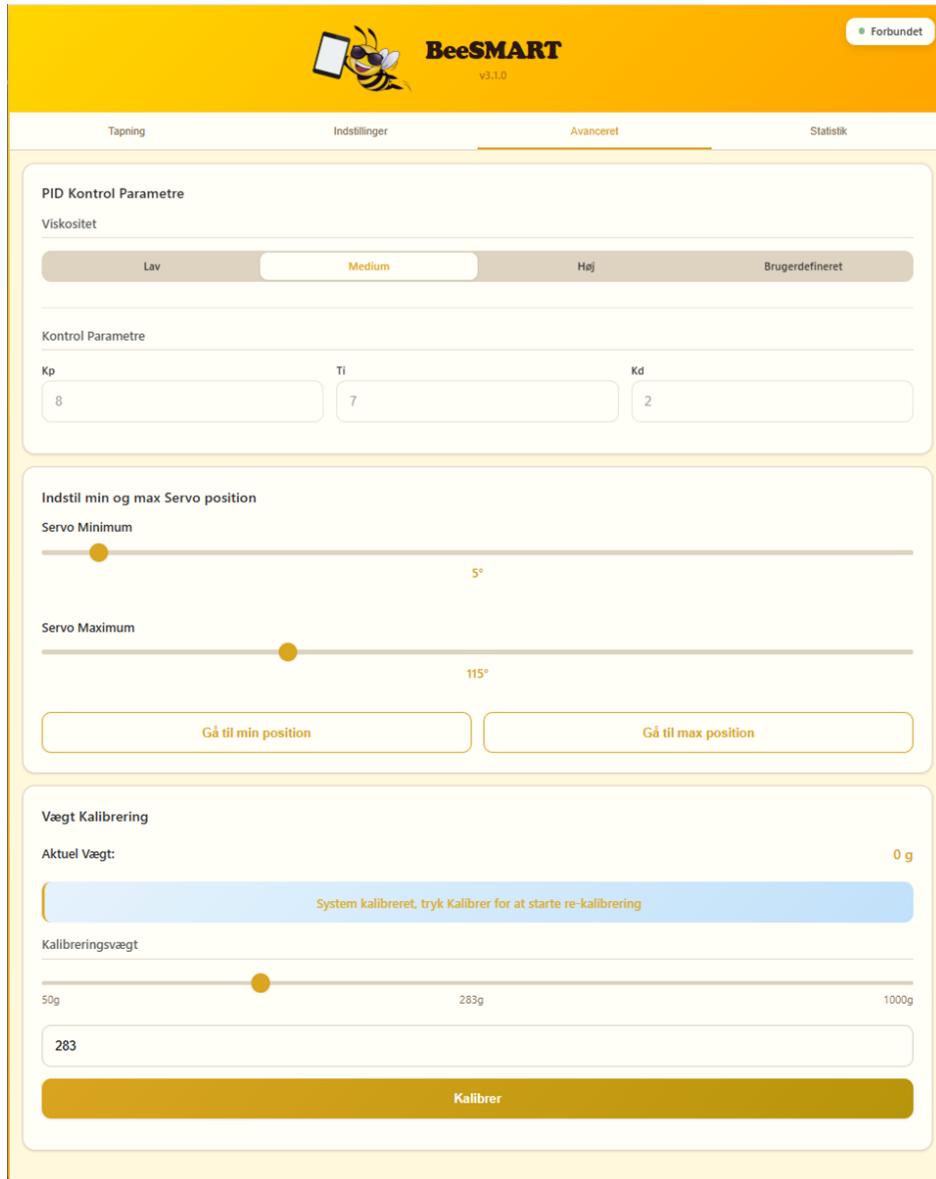
Denne værdi øger maksimum for slideren *Ønsket mængde*, hvis der er behov for at tappe større mængder. Standard maksimum som vægten kan håndtere er 5 kg.

Tare

Tare nulstiller vægten. Bruges med tom vægt.

5 Avanceret

På siden *Avanceret* kan kontrolparametre (PID), servoens vandring og vægtens kalibrering justeres.



Vægten er kalibreret fra start, så kalibrering er normalt ikke nødvendig, med mindre der observeres tydelige afvigelser.

5.1 PID kontrolparametre

BeeSMART bruger PID-lignende kontrolparametre til at styre servoens åbning i forhold til den målte vægt. Der kan vælges mellem foruddefinerede viskositetsprofiler:

- **Lav** – til tyndere honning/væske
- **Medium** – standardindstilling
- **Høj** – til meget tyk honning
- **Brugerdefineret** – fri justering af Kp, Ti og Kd

Standardværdierne, der ofte fungerer godt, er:

- $K_p = 8$
- $T_i = 7$
- $K_d = 2$

K_p (Proportionalled)

K_p ganges på forskellen mellem den ønskede vægt og den aktuelle vægt i glasset — altså den mængde, der mangler. En lille K_p vil give en lille åbning af tappehanen, mens en større K_p vil give en større åbning for samme fejl.

- Større K_p betyder typisk hurtigere fyldning.
- For stor K_p øger risikoen for at tappe over den ønskede vægt.

T_i (Integral/Tidskonstant)

T_i beskriver systemets *tålmodighed*. En lav T_i betyder, at systemet reagerer hurtigt på, at der mangler honning i glasset, og dermed åbner mere op. En stor T_i betyder omvendt, at systemet reagerer langsommere.

- Mindre T_i giver hurtigere opregulering.
- For lille T_i kan føre til overskydning og ustabilitet.

K_d (Differentialled)

K_d reagerer på, hvor hurtigt vægten ændrer sig. Hvis glasset fyldes meget hurtigt, vil K_d bidrage til at reducere servoens åbning midlertidigt, så farten sættes ned. Når vægtændringen igen bliver mindre, vil K_d miste sin effekt, og hanen kan åbne mere igen.

- For høj K_d kan resultere i en *åbne–lukke–åbne*-adfærd.
- K_d kan være nyttig for at undgå overskydning, når tønden er helt fuld, eller honningen er relativt tynd.
- Generelt kan K_d ofte sættes til 0, med mindre der er behov for ekstra dæmpning.

Overordnede anbefalinger

- Større K_p = hurtigere fyldning, men større risiko for at komme over ønsket vægt.
- Mindre T_i = hurtigere fyldning, men større risiko for overskydning.
- K_d bør kun øges forsigtigt og ofte kun lidt eller slet ikke.

5.2 Servoindstilling

På samme side kan *Servo Minimum* og *Servo Maximum* indstilles. Der findes knapper til at køre servoen til henholdsvis min- og max-positionen, så indstillingen kan testes.

Indstilling af servo vandring

1. Afmonter servo-hornet fra servo'en.
2. Sørg for, at tappehanen er fysisk lukket.
3. Sæt *Servo Minimum* til en passende værdi, og kør servo'en til min-position.
4. Monter servo-hornet, så hanen netop er lukket i min-position, og spænd skruen.
5. Øg *Servo Maximum* gradvist, mens du tester åbningsgraden, indtil du finder en passende fuld åbning.



5.3 Vægtkalibrering

Vægten leveres kalibreret. Kalibrering er normalt kun nødvendig, hvis der gentagne gange måles systematiske afvigelser.

På siden vælges en kalibreringsvægt (f.eks. 50 g, 283 g eller 1000 g), hvorefter kalibreringsproceduren følges. HUSK ! Vægten skal være tom når der trykkes "Kalibrer". Det anbefales at bruge en så præcis referencevægt som muligt.

6 Kontrolparametre – Detaljer

Kontrolparametrene Kp, Ti og Kd arbejder sammen om at styre tappehastigheden og sikre, at den ønskede vægt rammes så præcist som muligt.

Når du justerer parametre

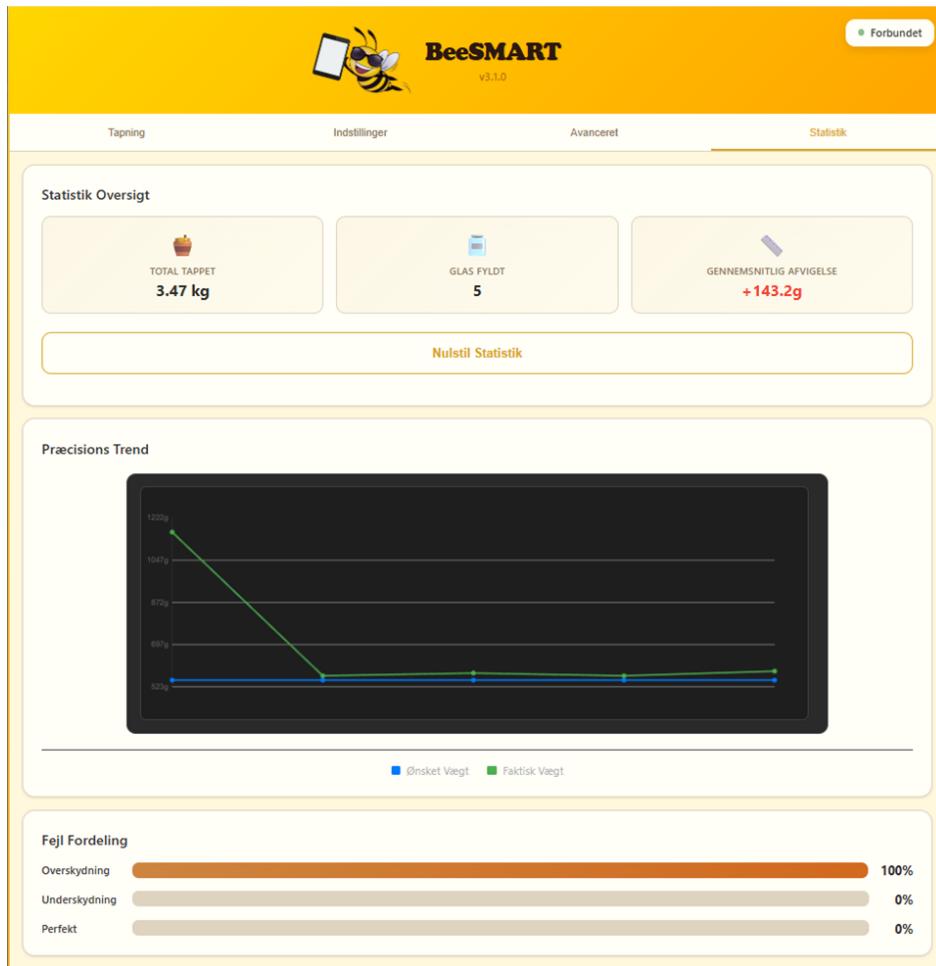
- Start altid med standardværdierne.
- Juster kun én parameter ad gangen.
- Brug statistik-siden til at evaluere resultatet over flere tapninger.

Typiske scenarier

- Hvis tapningerne typisk ender under den ønskede vægt, kan Kp eller Ti øges.
- Hvis der ofte tappes for meget, kan Kp sænkes, og/eller Ti øges, og eventuelt Kd øges lidt.
- Ved meget tyk honning kan en større Kp være nødvendig for at få en god gennemstrømning.

7 Statistik

Statistik-siden giver et overblik over, hvordan tapningerne har ramt i forhold til den ønskede vægt.



Typisk vises:

- **Total tappet mængde** (f.eks. i kg)
- **Antal glas fyldt**
- **Gennemsnitlig afvigelse** i gram
- **Graf over de sidste 10 tapninger** (ønsket vs. faktisk vægt)
- **Fejlfordeling** – andel af overskydning, underskydning og *perfekt* tapning

Disse data kan bruges til at:

- Evaluere om kontrolparametrene er passende
- Finde ud af, om der systematisk tappes for meget eller for lidt
- Understøtte dokumentation af produktion og mængder