

Prosjekt – Finn ut når sider tanken er klar for filtrering

Bakgrunn:

Jeg arbeider på en gård som produserer sider kommersielt. Vi filtrerer sideren for å stoppe gjæring, dette gjøres når sukker nivået er ca. det som er ønskelig for slutt produktet (cross -flow filter tar ut litt sukker se [her](#)). Sukkere endres ofte ganske hurtig og kan svinge med temperatur. Jeg foreslo for sjefen at vi burde lage en løsning som måler og gir tilbakemelding på hvor mye sukker som er i tanken, og når den trolig er ferdig.

Modell:

Jeg lagde en modell, med hjelp av chatGBT og en del biologi/kjemi nettsider

$$\frac{ds}{dt} = -\mu_{\max} \cdot \frac{s}{K + s} \cdot x$$

Der vi har

s=sukker konsentrasjon

K = sukker metning

X = gjær konsentrasjonen

Og denne modellen

$$\frac{dx}{dt} = y_x \cdot \mu_{\max} \cdot \frac{s}{K + s} \cdot x$$

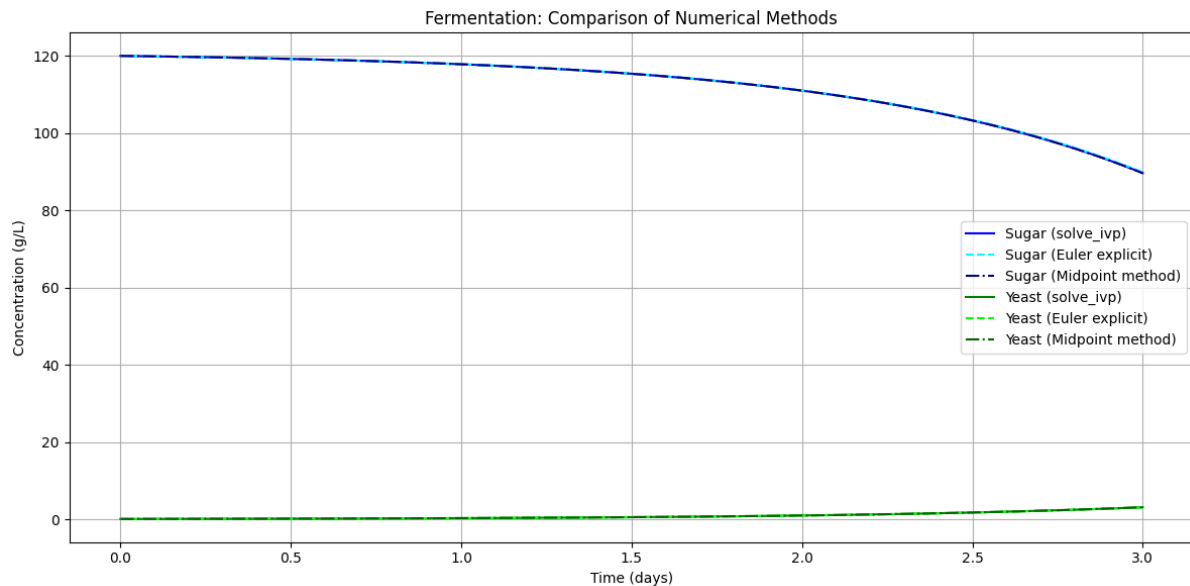
Y_x = utbytte koeffisient for gjærvekst fra sukker

(her er ting simplifisert fordi det å regne med temperatursvingningene og ta hensyn til alle disse faktorene hadde jeg aldri blitt ferdig).

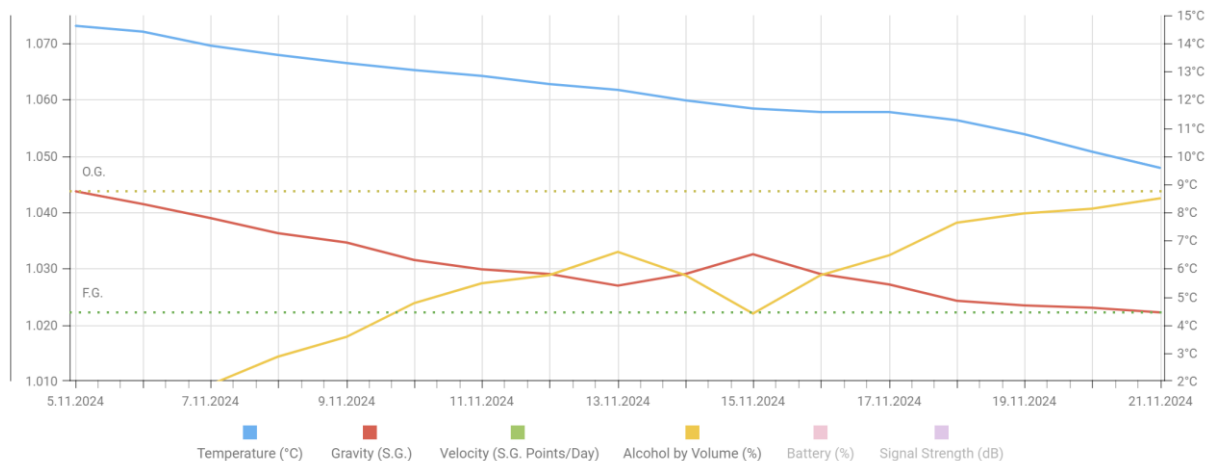
Sensor:

Deretter kjøpte jeg en sensor en (KegLand RAPT Pill). Som jeg plasserte i tanken. Denne hadde da en grusom app, som var helt krise dårlig og treg. Men jeg fikk tak i API-et slik at jeg kunne skrive en egen kode for å hente ut data (se KegLand1).

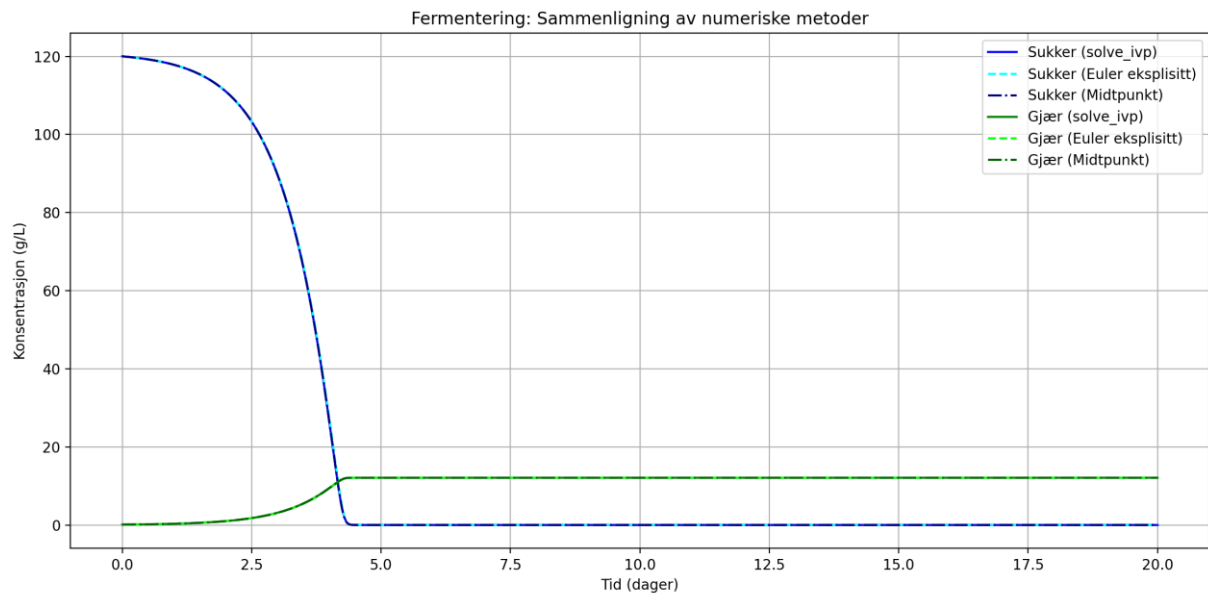
Så sammenlignet jeg dataen som faktisk kom og den dataen som kom fra likningen, som jeg løste med python (legger ved koden).



Over kort tid, par dager så liknet grafen ganske bra. (ser at eulers implisitt og sci.py sin solve sammenfaller, og at det også gir en relativt grei gjær vekst).



Men når vi tok modellen over lengre tid så, krasjet den helt og var mildt sagt ubrukelig. (ble 0 i sukker etter ca 20 dager, ser fra den reele at det tar litt mer tid enn som så)



Som du ser, krasjer den helt og gir derfor ikke relevant info. Kunne kanskje evt. Brukt den til å regne korte intervaller frem i tid, det er også mulig den hadde blitt bedre om den tok inn temperatur, ettersom tanken fikk en svingning fra 14 grader til 9 grader.

Konklusjon:

For å kunne bruke dette kommersielt videre må modellen utbedres og det må antagelig brukes tid på mer kontrollerte forsøk for å definere konstantene, samt passe på at mine kollegaer ikke flytter/rister på tanker slik at sensoren sender rare tall (se ca midt på grafen). Legger med program det er bare Tors Pill (klikk init først, fikk noen rare feil med init on startup funksjonen min og orket ikke fikse).

I sum et stilig prosjekt som skal videre utvikles etter eksamensperioden og som jeg har troen på kan bli nyttig. Spesielt når jeg får mer tid slik jeg kan teste og finne konstanter mer nøyaktig.

Fun Fact:

Selve uthenting av data fikk jeg litt hjelp av sjefen for å gjøre, men han likte ideen såpass at det er nå blitt integrert i sideriet sin nettside, slik at alle som vil kan se hvordan sider tankene ligger an. I denne er det lagt med en regresjon som regner ut et bedre bilde på sukker innholdet. Dette krevde oppsett av eget api, fordi pillen sin api hadde request limit på to ganger i minuttet. Så uten et eget hadde vi ikke fått noe resultat om du refreshet 3 ganger eller om 3 gikk innpå samtidig (innen 1 min).

<https://keggerapp.azurewebsites.net/keg-hydrometer>

Ved spørsmål eller kommentarer er de veldig velkomne 😊