

## Introduksjon til programkodene

I dette dokumentet er en beskrivelse av MATLAB-kodene som brukes i dette prosjektet. Koden er delt inn i flere rutiner, hvor de ulike funksjonene utføres. Til simuleringene er det sett på tre ulike regulatorløsninger. Den første løsningen som simuleres er dette systemet uten tilbakekobling. MATLAB-koden til denne løsningen ligger i mappen "i\_system\_uten\_tilbakekobling". Den andre løsningen som er simulert er løsningen hvor trykkregulering benyttes, og koden til denne løsningen ligger i mappen "ii\_system\_med\_trykkregulering". Den tredje og siste løsningen som simuleres er systemet hvor kaskaderegulering benyttes. MATLAB-koden til denne simuleringen finnes i mappen "iii\_system\_med\_kaskaderegulering". Hver av disse tre mappene inneholder fem MATLAB-koder. Disse fem er:

- Tofase.m – Denne filen er hovedvinduet. Denne er ulik for hver av de tre regulatorløsningene. Det er her initiell ventilåpning  $z_0$ , initielle innstrømningsrater av olje og gass, hvor de to sistnevnte henholdsvis er  $w_{L-in}$  og  $w_{G-in}$ . Her defineres det også hvor lang periode som skal simuleres  $T_f$ . Dersom systemet uten tilbakekobling testes kan det utføres et sprang i ventilåpningen ved å sette inn en tallverdi i for-løkken i rutinen. Tallverdien som settes inn som sprang tilsvarer antall prosent ventilen skal åpne, i tillegg til den initielle ventilåpningen. Dersom systemet med trykkregulering, eller systemet med kaskaderegulering simuleres, kan det utføres et sprang i trykkreferansen  $P_{ref}$  fra den initielle trykkreferansen  $P_{ref0}$ . Tallverdien på spranget som settes inn oppgis i pascal. For systemet med trykk- eller kaskaderegulering settes trykkregulatorens proporsjonalforsterkningen  $K_p$  der det står  $K_{p0}$ . Den valgte proporsjonalforsterkningen blir dermed satt lik gjennom hele rutinen.
- Loop\_Model.m – Denne rutinen beregner systemets nye verdier for hver gang rutinen utføres. Hvor mange ganger denne rutinen utføres avhenger av  $T_f$  og hvilken steglengde ode23s-solveren i Tofase setter passende. Denne koden er ulik for alle de tre regulatorløsningene. Koden for systemet uten tilbakekobling er den korteste av de tre, og det er ikke nødvendig å sette verdier i denne koden. For systemet med trykkregulering implementeres trykkregulatoren i denne rutinen. Her kan regulatorens inte-

graltid  $T_{i1}$  og ventilkonstant  $T_z$  endres. For systemet med kaskaderegulering kan integraltiden til trykkregulatoren  $T_{i1}$ , integraltiden til strømningsregulatoren  $T_{i2}$ , strømningsregulatorens ventilkonstant  $T_z$  endres.

- `MiniLoop_parameters.m` – Denne filen inneholder alle parametrene som er satt i systemet. Her kan initielt inngangstrykk *par.Pin* endres, eller andre parametre slik som friksjon i rør *par.eps* og temperaturen i rørledningen *par.T1* eller temperaturen i stigerøret *par.T2*. Denne filen er lik for alle de tre regulatorløsningene.
- `MiniLoop_initialize.m` – Denne filen beregner systemets initialverdier basert på de fysiske sammenhengene i modellen. Denne rutinen henter inn pådragsmatrisen *u* fra Tofase, og parametre fra `MiniLoop_parameters`. Ved å sette opp tre symbolske ligninger og løse ut disse med de satte verdiene i pådragsmatrisen og parametre, finnes et sett med initelle verdier for trykk og strømning i modellen. Initialiseringsfilen er lik for de tre ulike regulatorløsningene.
- `MiniLoop_model0.m` – Denne filen beregner endringer i systemets fire tilstander, samt målt trykk og strømning, som kalles i initialiseringsfilen. Det er ikke nødvendig å endre parametrene i denne rutinen. Denne filen er lik for de tre ulike regulatorløsningene.

I hver av filene er det lagt inn noen kommentarer for hver enkelt rutine. Kommentarene i MATLAB-kodene vises med grønn skrift etter %.