

NOV
2005

INTEGREGULERING

Hvorfor regulere?

Til nå: autarkt stationært forhold

virtuelis

→ tid

I praksis aldri stationært:

- Endring i belastning
- Feilsituasjoner
- Oppstart / nedleggelse
- Groing

Fyrisk: 30% av invest. prosessenes til instrumentering/regulering

Botemidler for styrelser:

I Preventive tiltak

- a) Redusere og tjone forstyrrelser
- b) Disjunkte prosesser som er mindre følsomme for forst. ETS Disturbanser som gir store forst.

II Prosessregulering ("Process control")

Gjør inngrep (*) som motvirker effektene av forstyrrelsen

- a) Manuell regulering: krever operatør

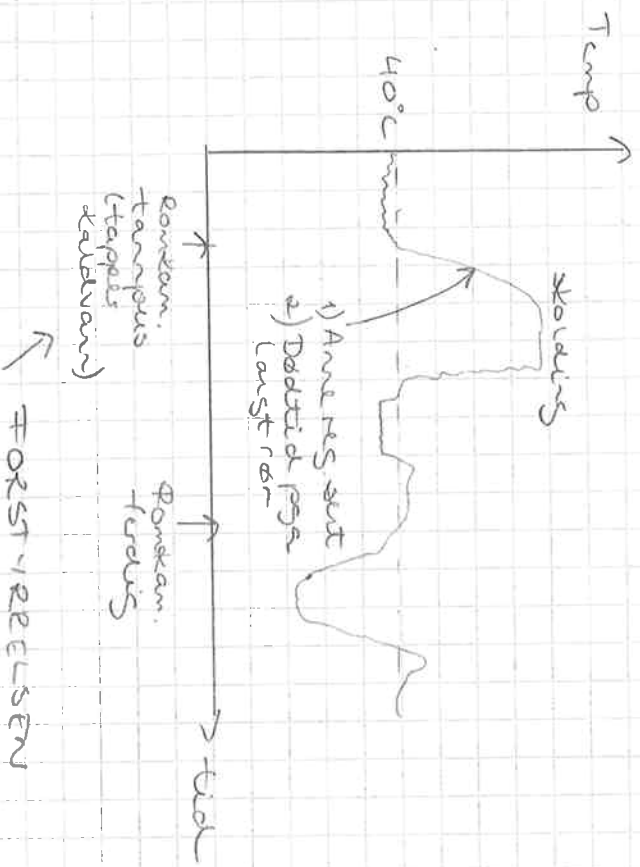
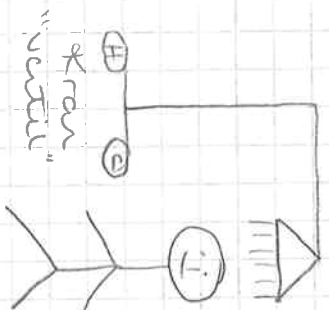
- b) Automatisk regulering (datamasking)

Føremål: - mindre svingninger

- jevn produksjon
- mindre utslipp
- lavere driftskost.
- større prod.

Flere deler start potensialer i industrien

EKS Regulating our Temp i drey



Botemidler:

- I a) Gi vite forstyrrelsen (KR)
- b) Få egen varteregnning (KR)

II Bmlu bedre regulering

- raske respons
- kortere rør

- To hovedprinsipp for regulering

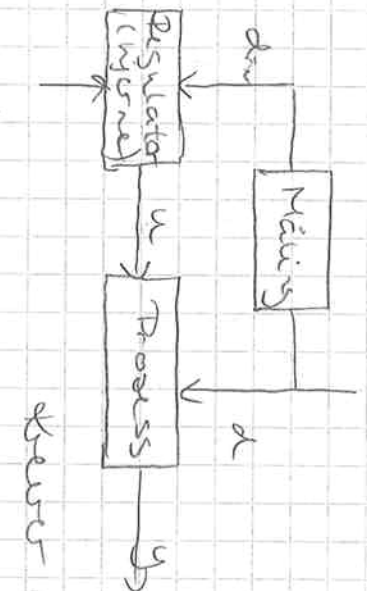
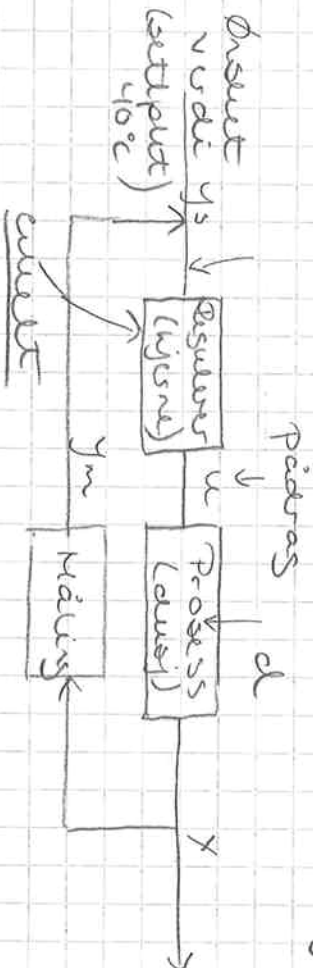
1) Tilbakekoblet (feedback)

Du måler den ønskede variabel (utgang, y) og foretar en justering med pådrag (u)
 +is kaldt og varmt vann

2) Føøoverholbning ("feedback")

Den mæler foføtyr mæler (d) → Her skærr, som kan sêr ka
og estimerer effekten av d på
utgangen (y) og foretar en justering
med påføøøet (u)

Blockdiagram ("informasjonsskjema", signaler)



Skærr med tenking ("modell")

Tilbakeholbning

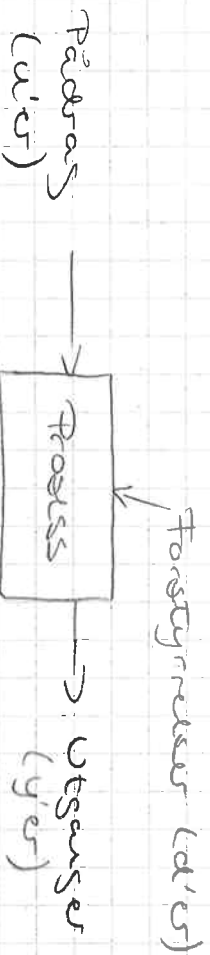
- + skærrkorrigeringer
- + tenking i hver god prosessmodell (men må vite foføøet)
- ÷ kan si ustabilitet (Mh)
- ÷ skærr prosessmålinger (y_m)
- helst rærr

STØØSTE FEIENDE: DØØTID?

Forsyknings

- + Gussing når process har deaktiveret
- + "Reserver for skaden stiger"
- ÷ Krever god processmodel (forholdene ^{unitar})
- ÷ Følson for udgifter
- ÷ kan system brydes alene

o KLASSIFISERING AV VARIABEL



- Uafh. variable

- Pädras: Variable vi kan justere
- Forsyknings: Uafh. var. hvorfor vi kontrol

- Afh. variable

- Afhænger af pädras og forstyrrelser
- * IO klasser
 - a) Primære (resulter) udganger y (med givt sætpoint y^s)
 - b) Sekundære udganger, y' : Ekstra målinger

- Idé reguleringsystem

Basert på målinger (y_m, y_m', d_m) benyttes pädrasene (u) til å motivere forstyrrelser (d) slik at utgangen holder på sætpoint (y_a, y_a')

- Regulator!

Algoritme ← ^{Kyle,} for hvordan dette sjeres

Nå: se mest på strukturen
Det vigtigste!! ↑ PROCESSIONSIKT

EKS Duj fortæller

Pådrag: q_c og q_H (km^3/s) (Nevsel kaldt os varm var indvuds med utilstivels)

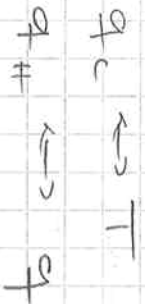
Forsøgelse: $T_c, T_H +$ værdier vari: i

q_c og q_H (lineære nå trykeneriger)

Utganger: T og q ("tryk")

Reguleringstruktur til ballekøbe!

Alt 1.



MEST VANLIG

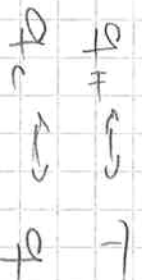
"Ehelt skifter"

Problem: Interaktion

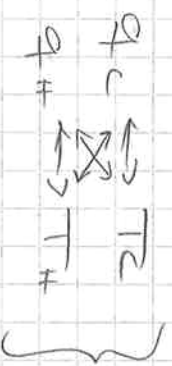
fordi q_c og q_H påvirker

både u_T og q

Alt 2



Alt 3 Multivariable regulering

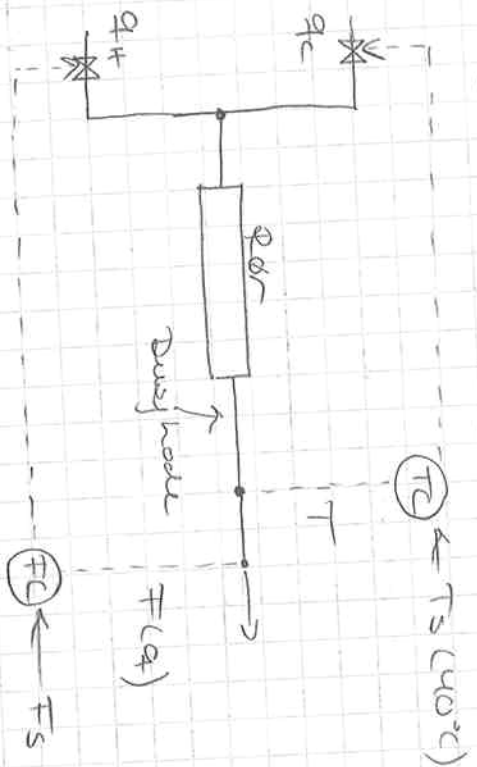


Eks. moderne ballekøbe.

$q_H / q_c \leftrightarrow T$

$q_H + q_c \leftrightarrow q$

Flywheel (PID) for level



Processström

--- : signaler

TC Temp. regulator

C : controller

T : indikator (måler)

Førstebohrer : tre niveauer

T : Temp.

F : Flow

L : level (nivå)

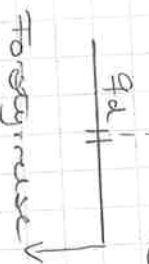
C : composition

- TC
- FC
- LC
- CS

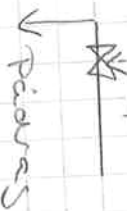
EXS/OPPC 1. ØVING

Førholde resurser

levestru (os bestu) for overkøbt

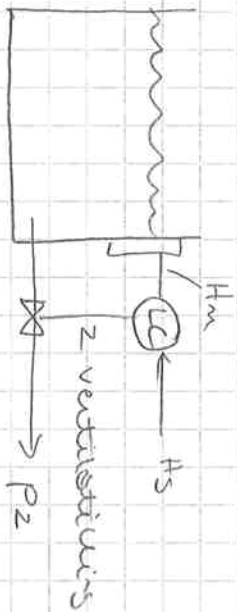


Ønsket konst. forhold q/q_d



$q = q_{dm} \left(\frac{q}{q_d} \right)_s$

Karakteristikkene for en ofte på vertikal

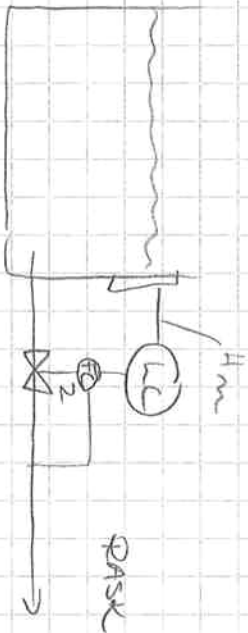


Problem: 1) Nivå endres når p_2 endres

2) Ulinær vertikal karakteristikk



Bedre

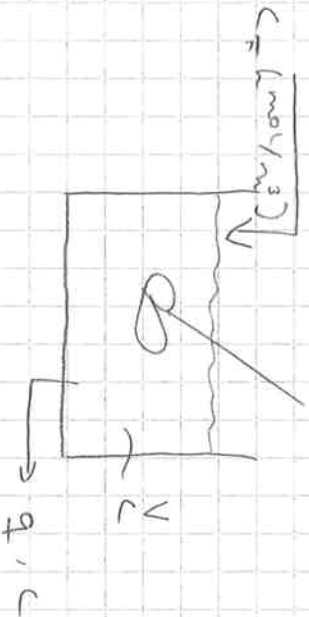


PROSESDYNAMIKK

"Ting tar tid"

- Tidskonstanter τ

q (m^3/s)



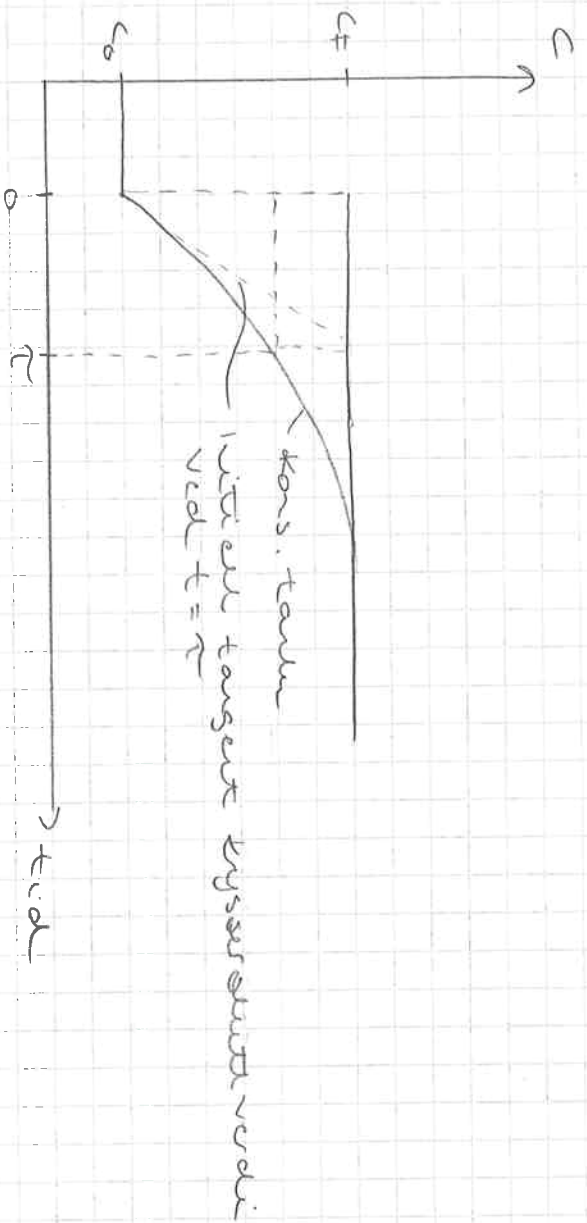
Aktor V konst.

Perfekt bl.

Initiell ($t < 0$) stationært

$$\Rightarrow C = C_F$$

Ned $t = 0$: Spøringsstilling i C_F
Hva skjer?



τ - tid til 63% av evling

Utledelse dynamisk ligning for tank:

Bruk dynamisk balanse for total masse [kg/s], komponent masse [mol/s] eller energi [J/s] over kontrollvolumet.

$$\frac{d}{dt}(\text{Behovring}) =$$

$$In - Ut + \underbrace{\text{Tilførsert på andre måter}}_{\substack{\text{varme} \\ \text{Arbeid} \\ \text{Q andre} \\ \text{veier}}}$$

For tanken

$$\text{Behovring} = cV \text{ [mol]} \quad c = \text{ [mol/s]}$$

$$In = q \cdot c_F \text{ [mol/s]}$$

$$Ut = q \cdot c \text{ [mol/s]}$$

$$\frac{d}{dt}(cV) = q c_F - q c$$

$$\frac{dc}{dt} = -\frac{q}{V} c + \frac{q}{V} c_F \quad | \quad 1. \text{ ordens}$$

$$\frac{dy}{dt} = -\frac{y}{\tau} + b, \quad \text{generelt}$$