

Eksamen
TTK4125 Datastyring
vår 2005
Løsningsforslag

Oppgave 1

a)

- sløyfe 1: 10A
- sløyfe 2: -10A
- sløyfe 3: 0A

b)

Kraften mellom lederne virker *frastøtende* iht. høyrehåndsregelen.

(NB: opprinnelig LF hadde en trykkfeil og anga at kraften var tiltrekkende).

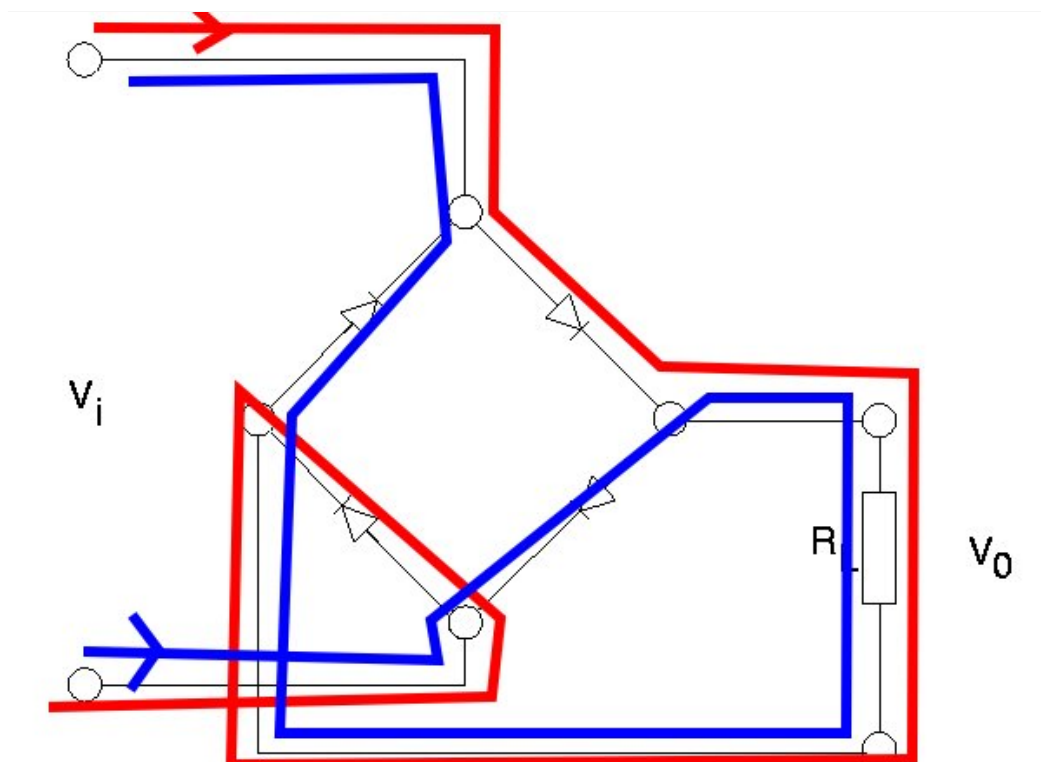
$$f = i l B \sin \theta = 10 \text{ A} * 1 \text{ m} * B * 1$$

$$B = \frac{4\pi * 10^{-7} * 10}{2\pi * 0,1}$$

$$f = 10 * 2 * 10^{-5} = 2 * 10^{-4} \text{ N}$$

Oppgave 2

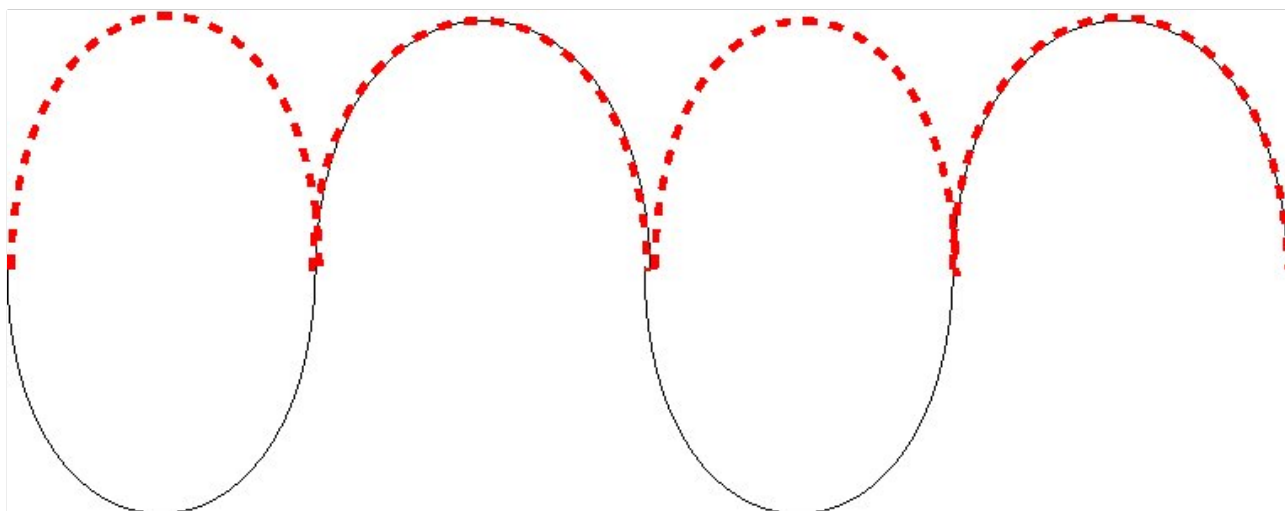
a)



b)

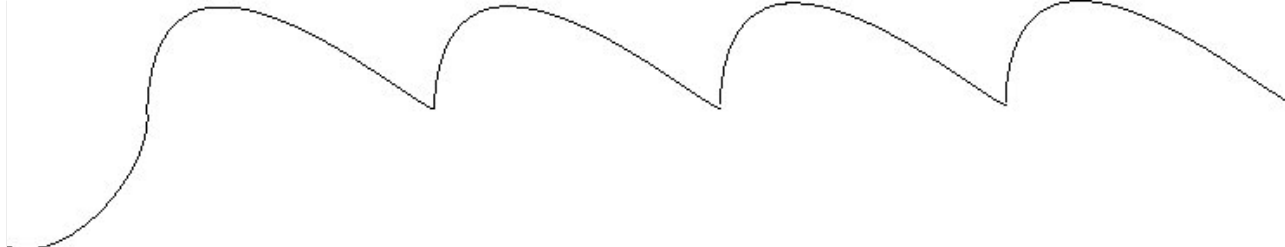
v_i : rødt

v_0 : svart



c)

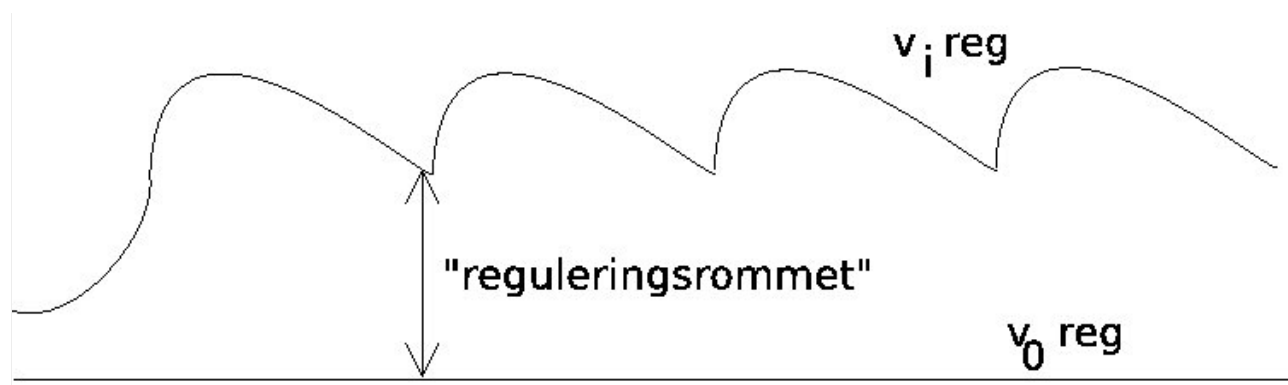
v_0 :



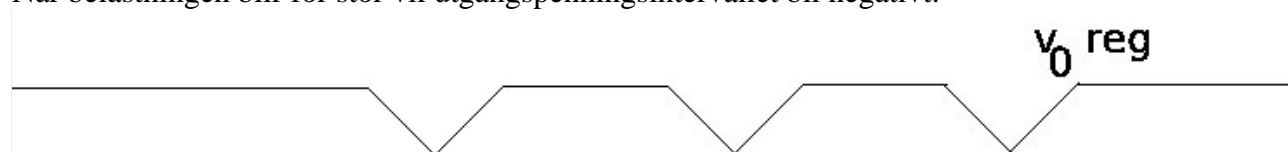
d)

V_0 i c) er for ujevn og serieregulatoren skal sørge for at utgangsspenninger blir helt glatt 0,1%.

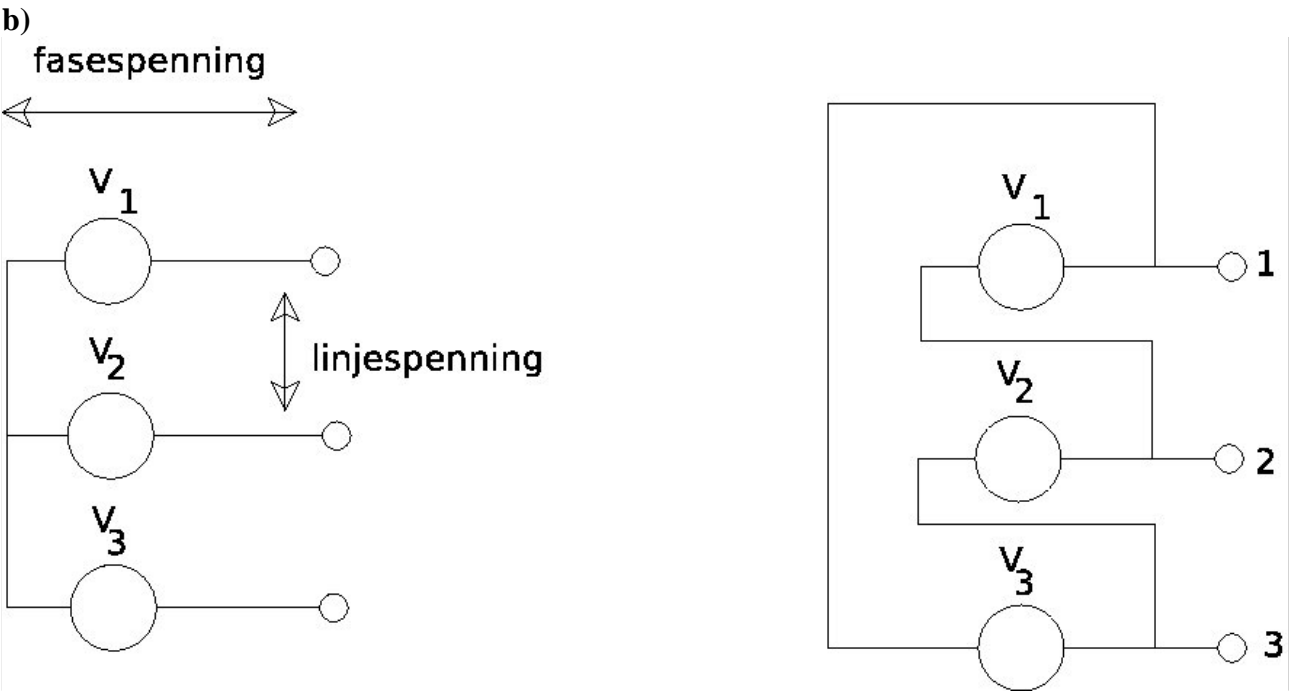
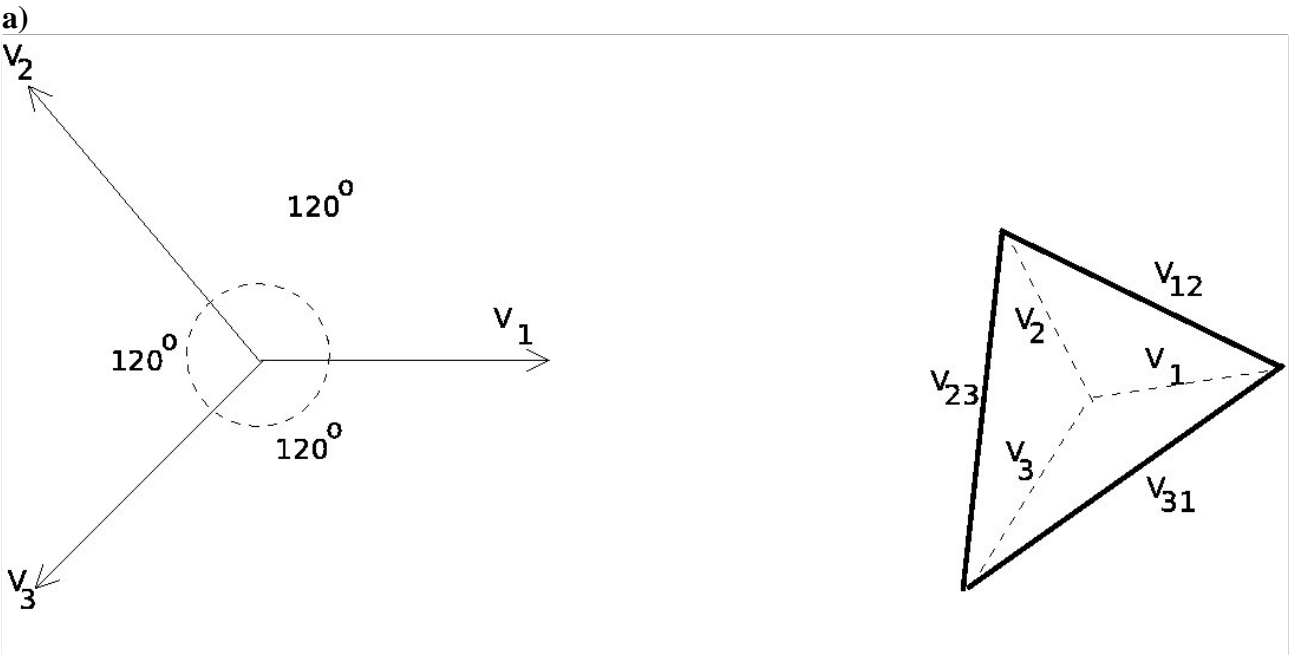
e)



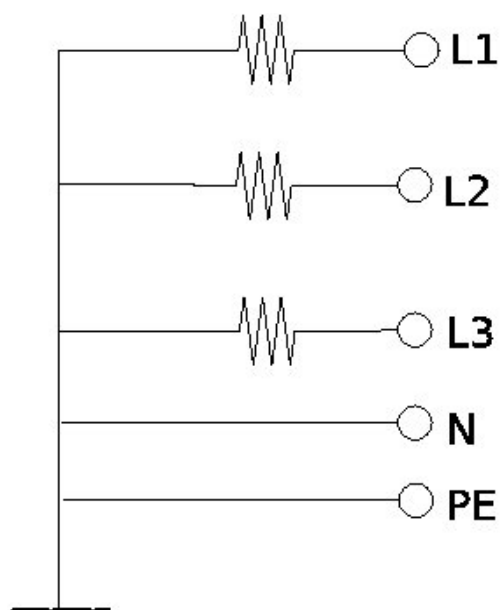
Når belastningen blir for stor vil utgangspenningsintervallet bli negativt:



Oppgave 3



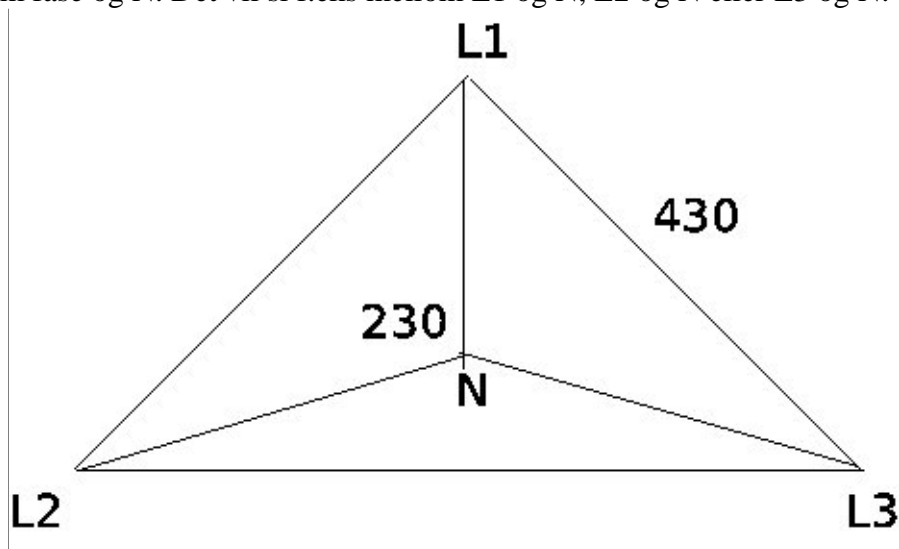
c)



- L1, L2 og L3 er linjespenning
- N er nullpunkt
- PE er sikkerhetsjord

d)

Vi tar ut mellom fase og N. Det vil si f.eks mellom L1 og N, L2 og N eller L3 og N:



Oppgave 4

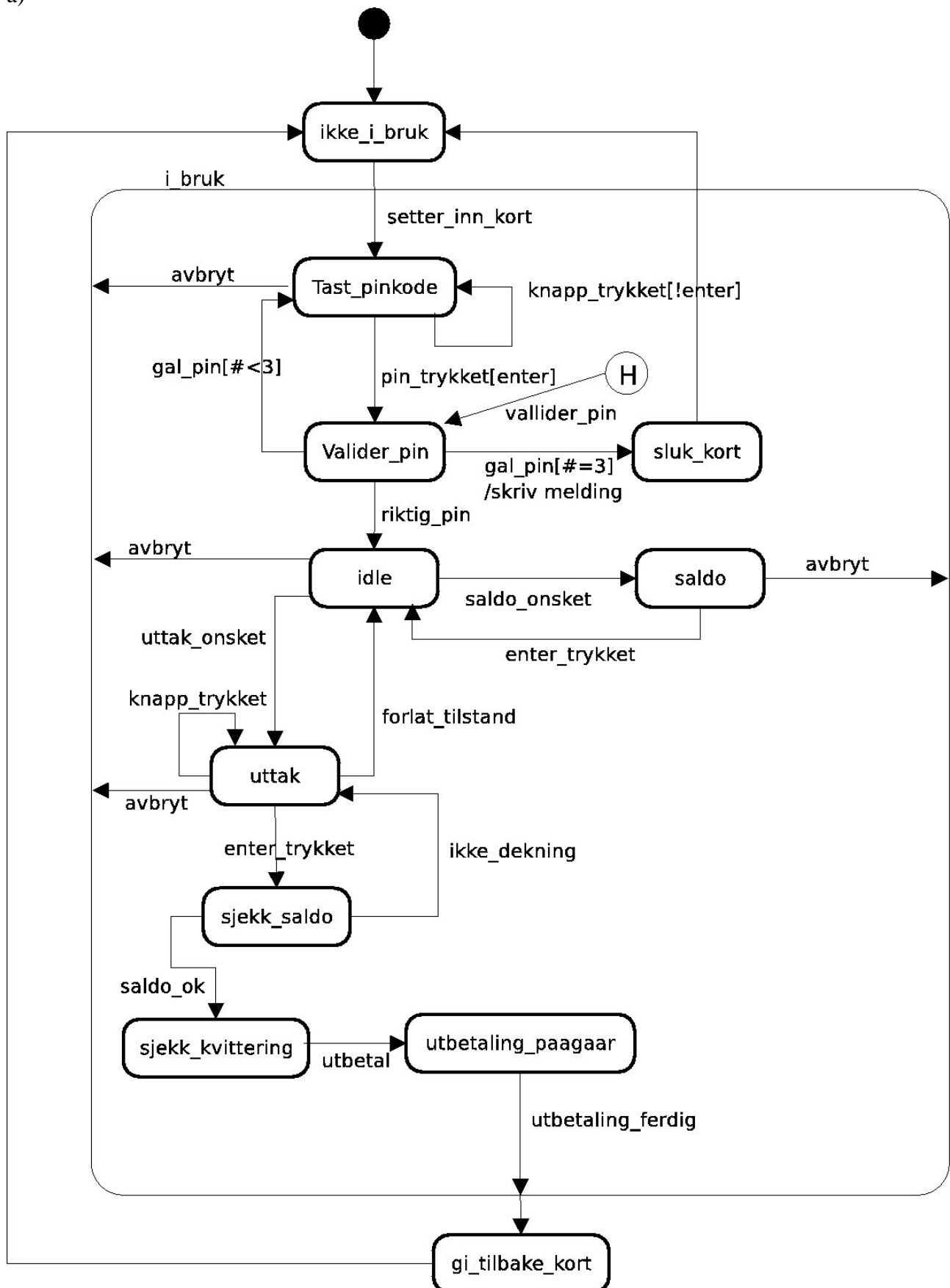
- a) Squirrel-cage-motor er beskrevet i motorkompedium s. 758. Følgende momenter må være med:
- Rotorstrukturen (fig. 17.6 eller liknende)
 - Trefasestatoren (fig. 17.4 eller lignende)
 - Forklaring av hvorfor feltet roterer
 - synkron hastighet, dvs. feltets fysiske rotasjonshastighet
 - sakking (eng.: slip)
 - hvorfor det går strømmer i rotor hvis sakkingen er >0
 - hvordan momentet oppstår osv., $F = i\mathbf{l} \times \mathbf{B}$ osv
- b) Motorkompedium s. 761. Viktige momenter:
- Den generelle formen på kurven (starting torque $<$ breakover torque)
 - Hvorfor er kurven lineær ved liten sakking: induisert spenning er prop. med sakking, neglisjerbar induktans \Rightarrow strøm, og dermed moment, er prop. med sakking.
 - Hvorfor kurven synker ved høy sakkefrehvensInduktansen får større betydning, slik at strømmen (og momentet) blir uavh. av sakking.
- c) Effekttap, se motorkompedium figur 16.2:
- Elektriske:
 - i. Koppertap (ohmsk tap) – pga motstanden i ledningene
 - ii. Hvirvelstrømstap – pga. strømmer induisert i jernkjernen, som igjen gir ohmsk tap i jernet
 - iii. Hysteresetap – energien som skal til for å snu magnetiseringen i jernet.
 - Mekaniske:
 - i. Friksjon – i aksellagre, kommutator etc.
 - ii. Luftmotstand – aksel og rotor; ofte også en VIFTE som er plassert på motorakselen for å kjøle motoren.
- d) Seriemotor: se figur 16.22 i motorkompediumet. Viktige momenter:
- Felt- og ankervikling koplet i serie, har kommutator.
 - Egenskaper:
 - i. "Automatigireffekt" – svært høyt startmoment, beholder momentet selv for meget høye (teoretisk uendelige) hastigheter, se fig. 16.23.
 - ii. Uten belastning kan den aksellerere til den går i stykker! Må derfor ha sikkerhetsforanstaltninger for å unngå dette dersom lasten skulle "falle av".

Oppgave 5

- a) Sjiktmåling med boblerør står beskrevet på side 210 i OAO.
- b) Mikrobølger kan være en godt egnet målemetode. Andre metoder kan også benyttes. Svaret må begrunnes. Se OAO.

Oppgave 6

a)



b)

