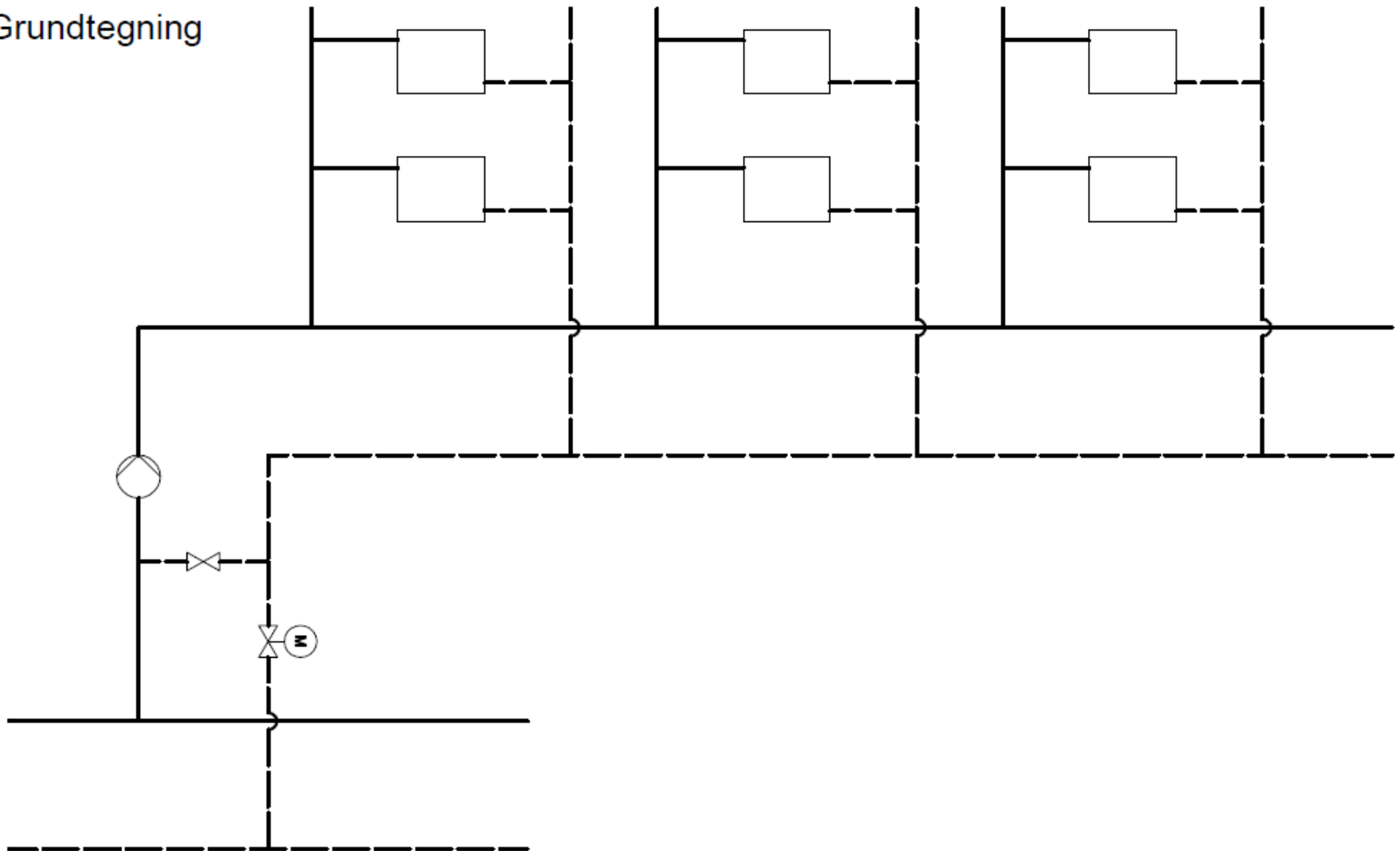


INDREGULERING, VARME FLEMMING ULBJERG RAMBØLL, ODENSE

OPBYGNING.

Grundtegnig



STATUS.

- DS 469, Norm for varmeanlæg -----
 - Krav til kvalitet af indregulering. (Vejledningstekst):
 - BTV \sim 2 gr. C.
 - Variation i vandstrøm: 70/40 fra 80% til 140% af nom. vandstrøm.
 - Stor afkøling medfører større krav til nøjagtighed af indregulering.
 - Ovenstående relaterer sig til DEN ENKELTE varmegiver. !

STATUS

- Indretning af anlæg.:
 - Termostat eller motorventil på hver varmegiver.
 - Statisk ventil til begrænsning af vandmængden gennem hver varmegiver. (OG INDSTILLET !)
 - At sikre et stabilt differenstryk i forsyningen. (Pumpe eller trykdifferensregulator)

Når ovenstående fungerer, er opgaven løst.

HVEM KAN HJÆLPE MED DEN OPGAVE?

- Leverandører af ventiler ?
- VVS installatører. ?
- Rådgivere ?

LEVERANDØRER.

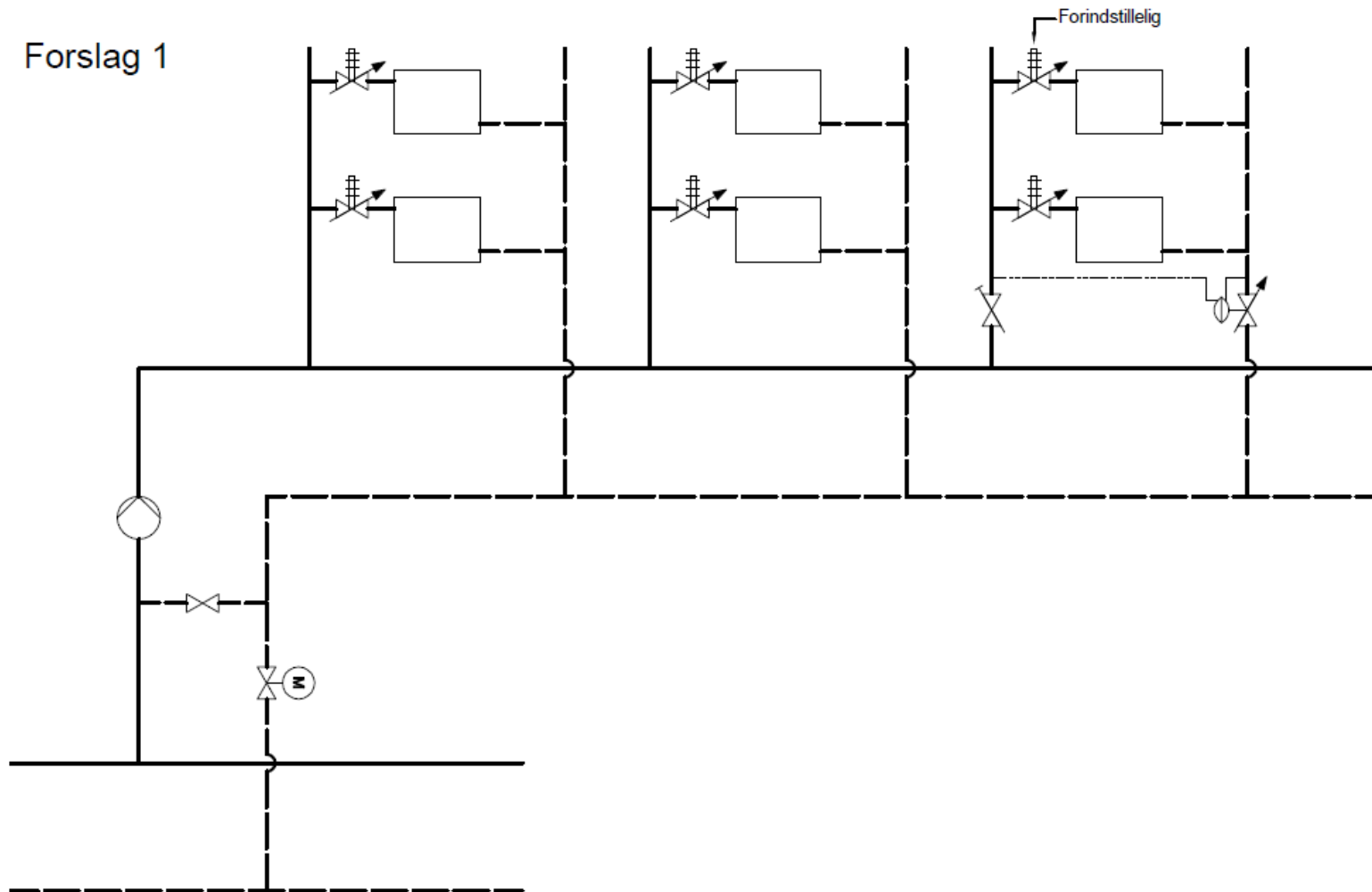
- Stillet følgende opgave:
- Et radiatoranlæg med 60 radiators.
- Opdelt på 3 strenge, med 20 radiators på hver streng.
- Opdeling sker i teknikrum, tæt på blandesløjfen.

SVAR

- Leverandør 1:
 - Forindstillelige radiatortermostater.
 - TD-regulator på hver streng – evt. suppleret med statisk strengreguleringsventil.

PRINCIP, LEVERANDØR 1.

Forslag 1

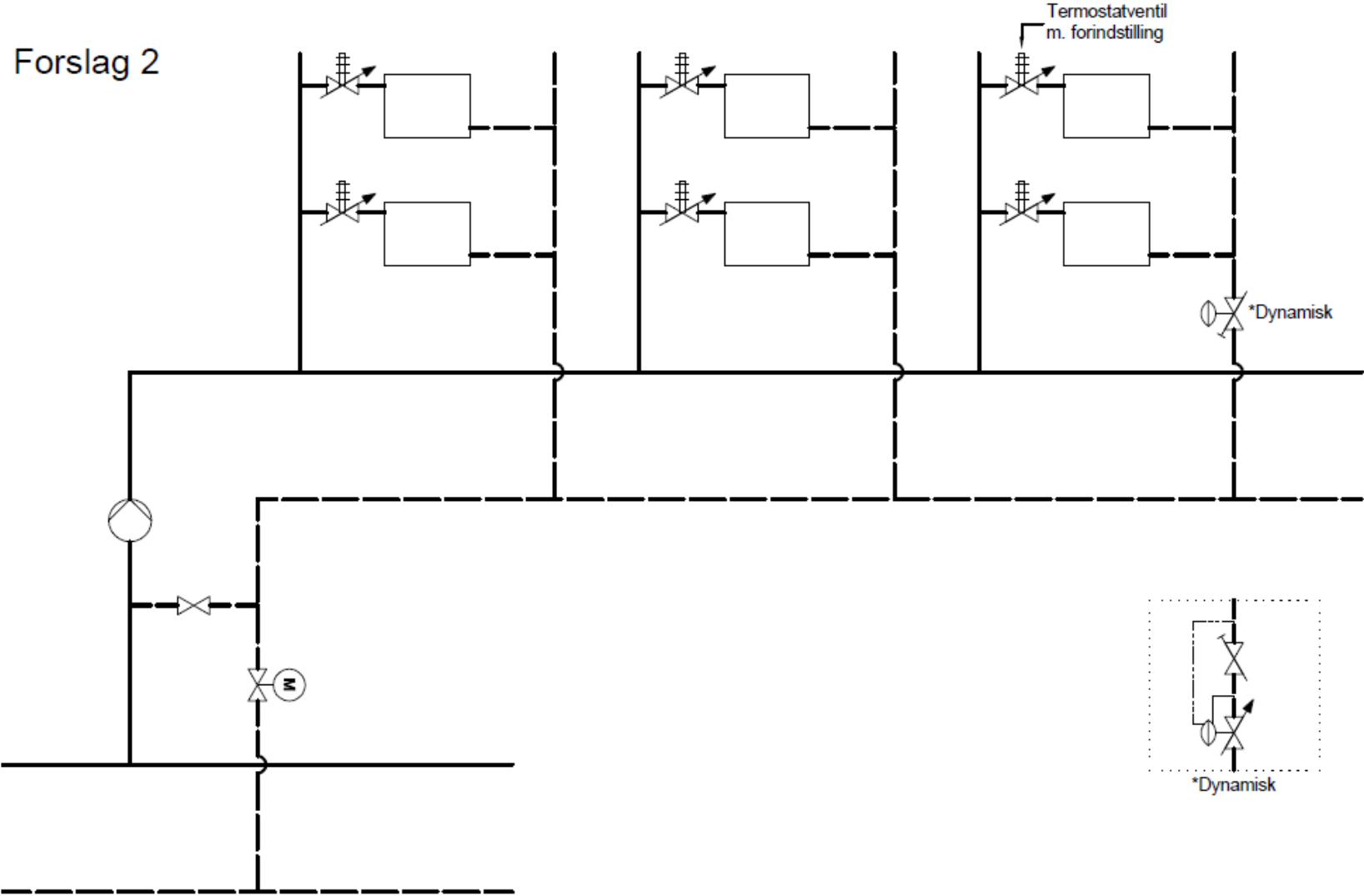


SVAR

- Leverandør 2:
 - Termostater med forindstilling på alle radiatorer.
 - Dynamiske ventiler på de 3 strenge.
 - Mængderegulering UDEN differenstrykregulering.

PRINCIP, LEVERANDØR 2.

Forslag 2



VIRKEMÅDE FOR DENNE VENTIL:

- TD-regulator med fast indstillingsværdi, 10 kPa.
- Manuel ventil indstilles og giver:
- Til sammen reguleres efter et indstillet flow.

UANSET TRYKFORHOLD I ANLÆGGET.

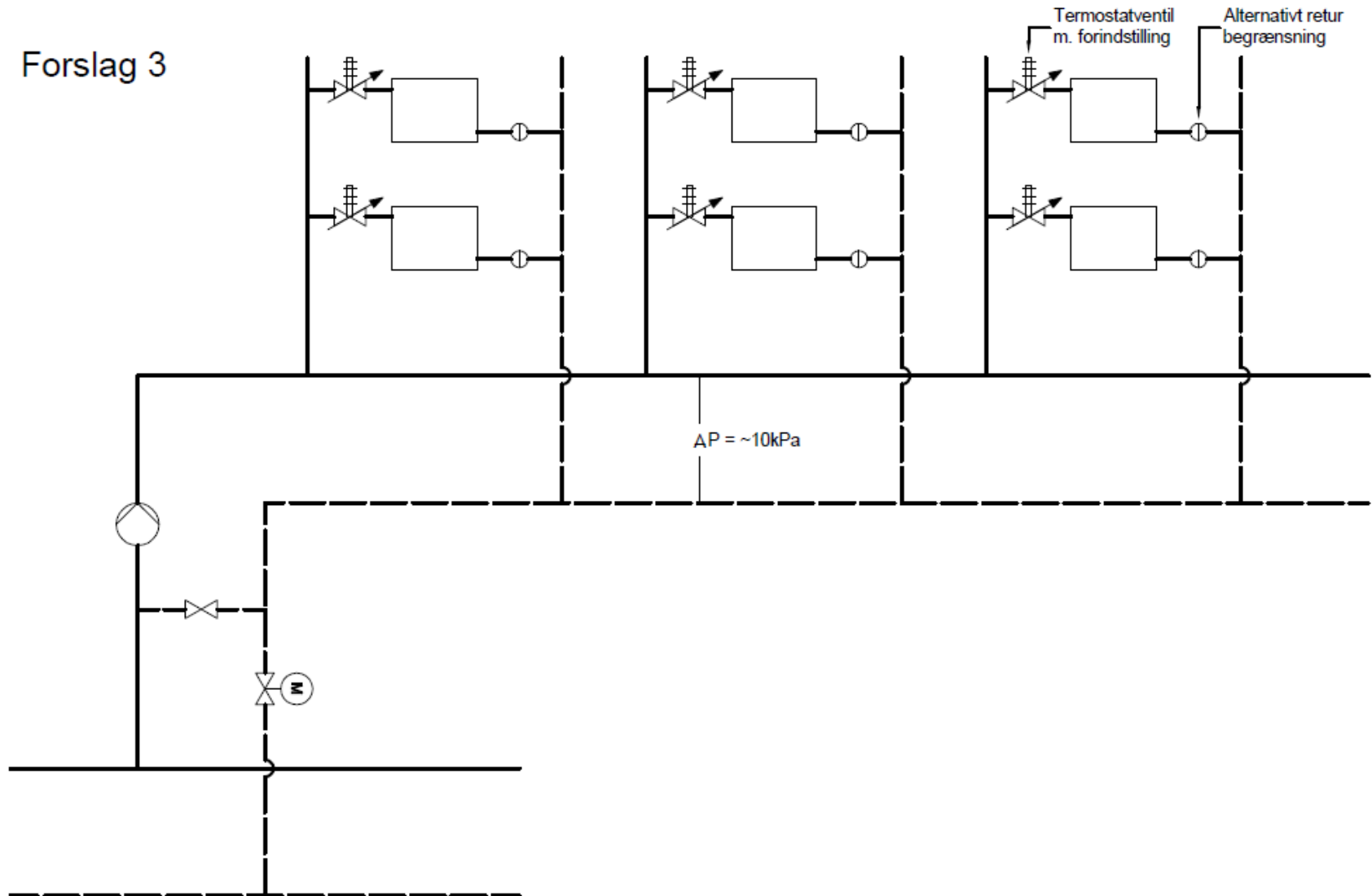
Det vil sige at når nogle af radiatorventilerne lukker, ØGES flow gennem de endnu åbentstående.

SVAR

- Leverandør 3.
 - Mængdebegrænsning på alle radiatorer.
 - Indret resten, så der sikres ca. 10 kPa i trykfald over radiatorpartiet.

PRINCIP, LEVERANDØR 3.

Forslag 3



KONKLUSION VEDR. LEVERANDØRER.

- Begrænsere på alle radiatorer. OK.
- Kun begrænset fokus på indstillingen af disse.
- Stor fokus på at se anlægget fra forsynings siden.
 - At fordele vand til afsnit etc.
- Næsten ingen fokus på pumpen og dens elforbrug. !!
- Kun forslag 3 ser på det fra radiatorens side.

INSTALLATØRER.

- Kan udføre den praktiske indregulering.
- Har ikke overblik over forudsætninger etc.
- Derfor svært ved at håndtere afvigelser.
- Stilles ofte overfor krav om meget præcis indregulering,
 - men er de opstillede forudsætninger ligeså præcise. ??

DEN PROJEKTERENDE.

- Burde være den der har overblik og
- Præcist grundlag.
- Deltage i indreguleringen og specielt kunne:
- Aktiv deltagelse i fejlfinding.

VORT FORSLAG TIL LØSNING.

- Begrænsning af vandmængden på hver radiator.
 - Beregn varmetab.
 - Beregn vandmængde til hver radiator.
 - Beregn trykfald i rørinstallation, inkl. forindstilling af alle ventiler.
 - Kontrol af vandmængder ved måling.
 - Ved større afvigelser find fejlene. !
 - Ikke indstillede begrænsere. (for stort flow)
 - Blokerede ventiler. (lavt flow, ingen varme på radiatoren.)
 - Andre fejl, som snavs i filtre, delvist lukkede afspærringsventiler etc. etc.

FORSLAG FORTSAT.

- Trykreguleret pumpe.
 - Konstant tryk ved gamle anlæg.
 - Konstant eller proportionalt faldende tryk ved nye anlæg.
 - Statisk ventil til kontrol af samlet mængde i sløjfen.
 - Kontrol af hver radiator ved "håndspålæggelse"

FORSLAG FORTSAT

- Fordeling til hovedanlæg.
 - Trykdifferensregulator eller:
 - Max. mængde motorventiler. (kombination af TD og motorventil)

LIDT PRAKTISKE FORHOLD:

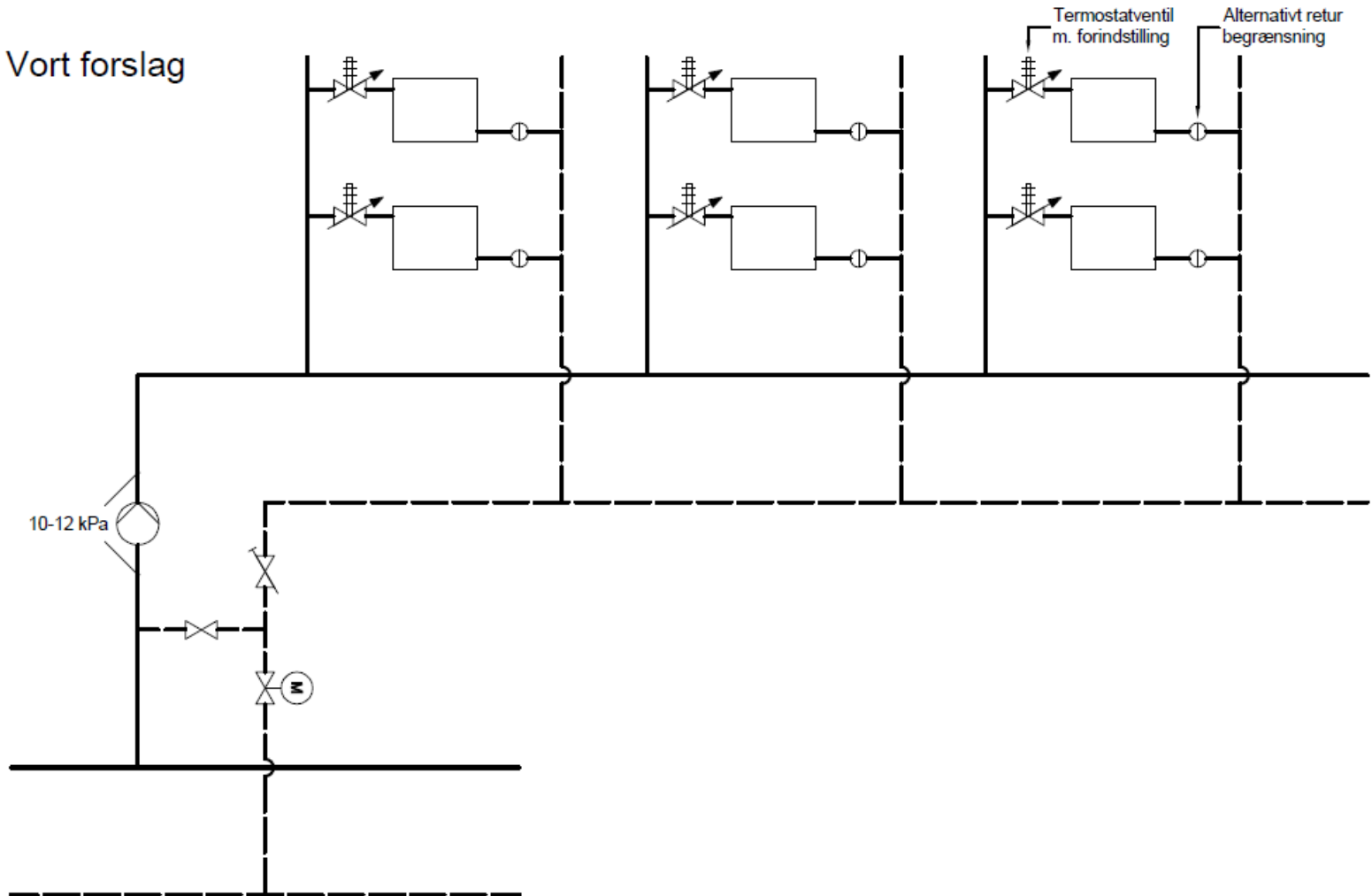
- Varmetab:
 - Eksisterende bygninger: 40 – 80 w/m³. ofte 40 – 50.
 - Nye bygninger. 20 – 35 w/m².
 - Lavenergi ofte < 20 w/m².
- Temperatursæt:
 - Eksisterende: 70/40 ofte. Evt. 75-80 /35 -40
 - Nyt: 60 -70/30

LIDT PRAKTISKE FORHOLD.

- Vandmængder.
 - Eksisterende bygninger: 0,7 – 2,0 liter/time/m² bygning.
 - Nye bygninger: 0,5 – 1,0 liter/time/m² bygning. (radiatoranlæg)

VORT FORLAG

Vort forslag

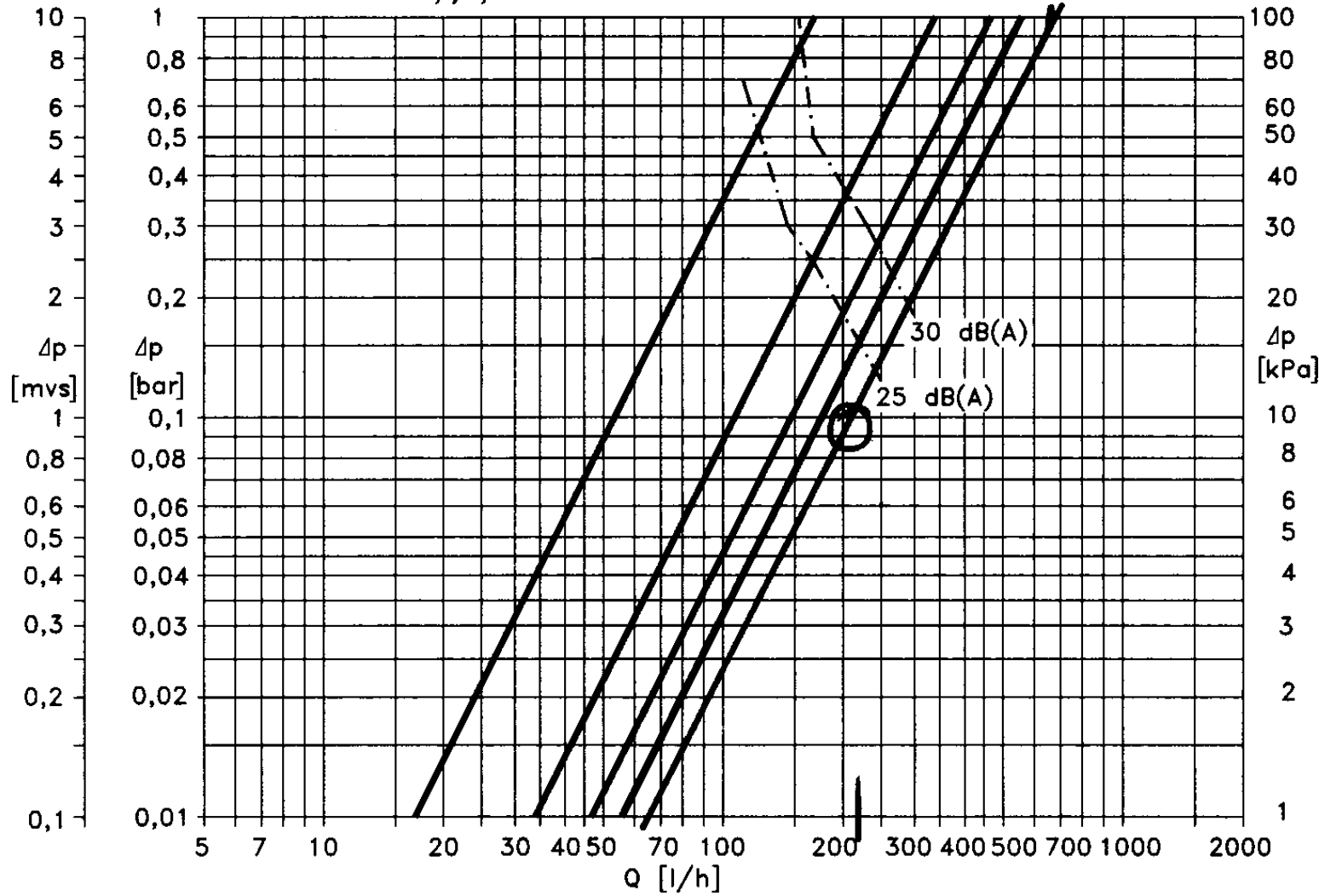


RA-FN 10 \angle, \neq, UK

P-bånd: 0.5 1 1.5 2

K_{vs}

DANFOSS
A13G916.10.10.01.30

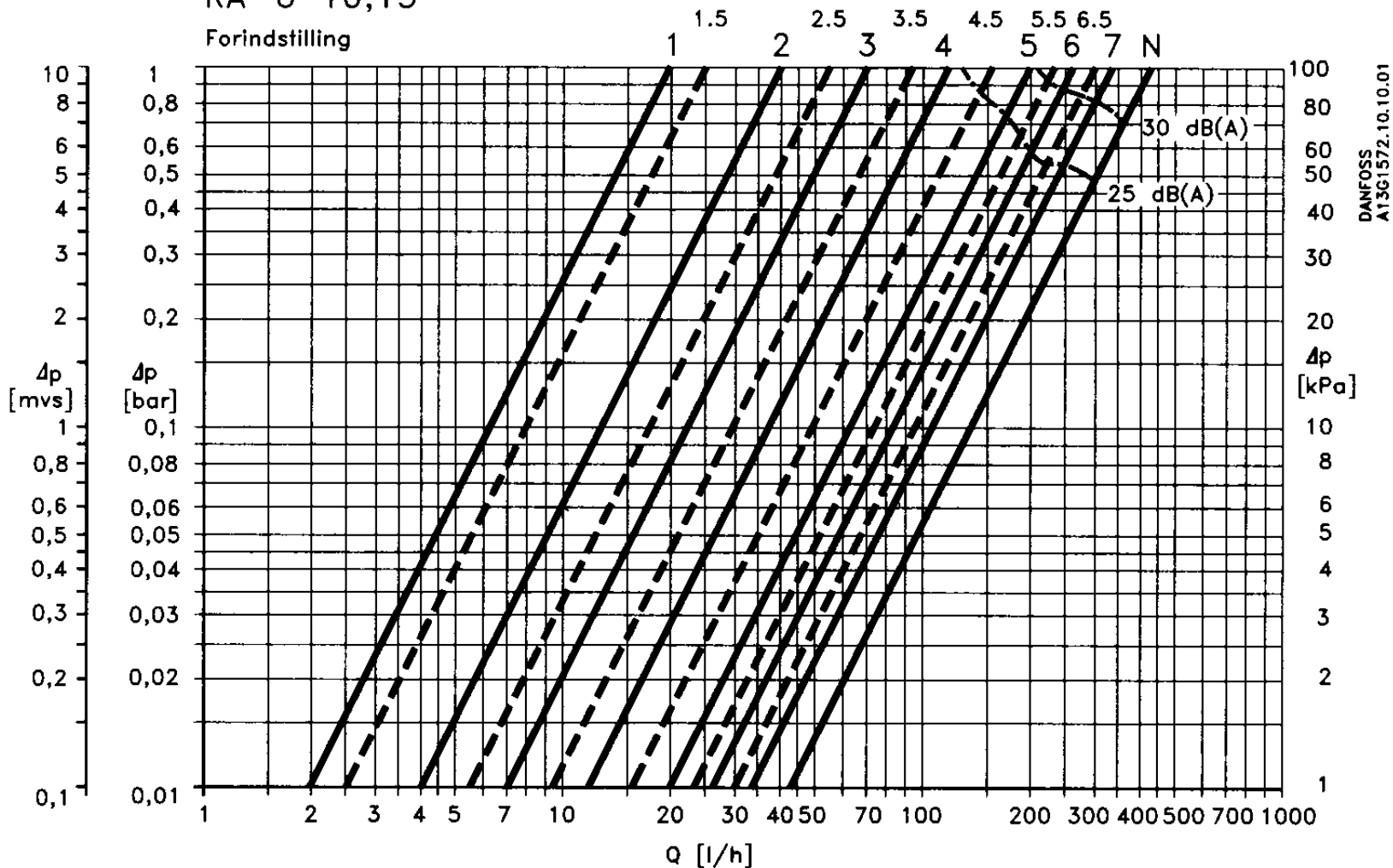


$\Delta t = 15^\circ C$ 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,7 1 2 3 4 5 7 10 20 30 kW

$\Delta t = 20^\circ C$ 0,2 0,3 0,4 0,5 0,7 1 2 3 4 5 7 10 20 30 40 kW

RA-U 10,15

Forindstilling



DANFOSS
A13G1572.10.10.01

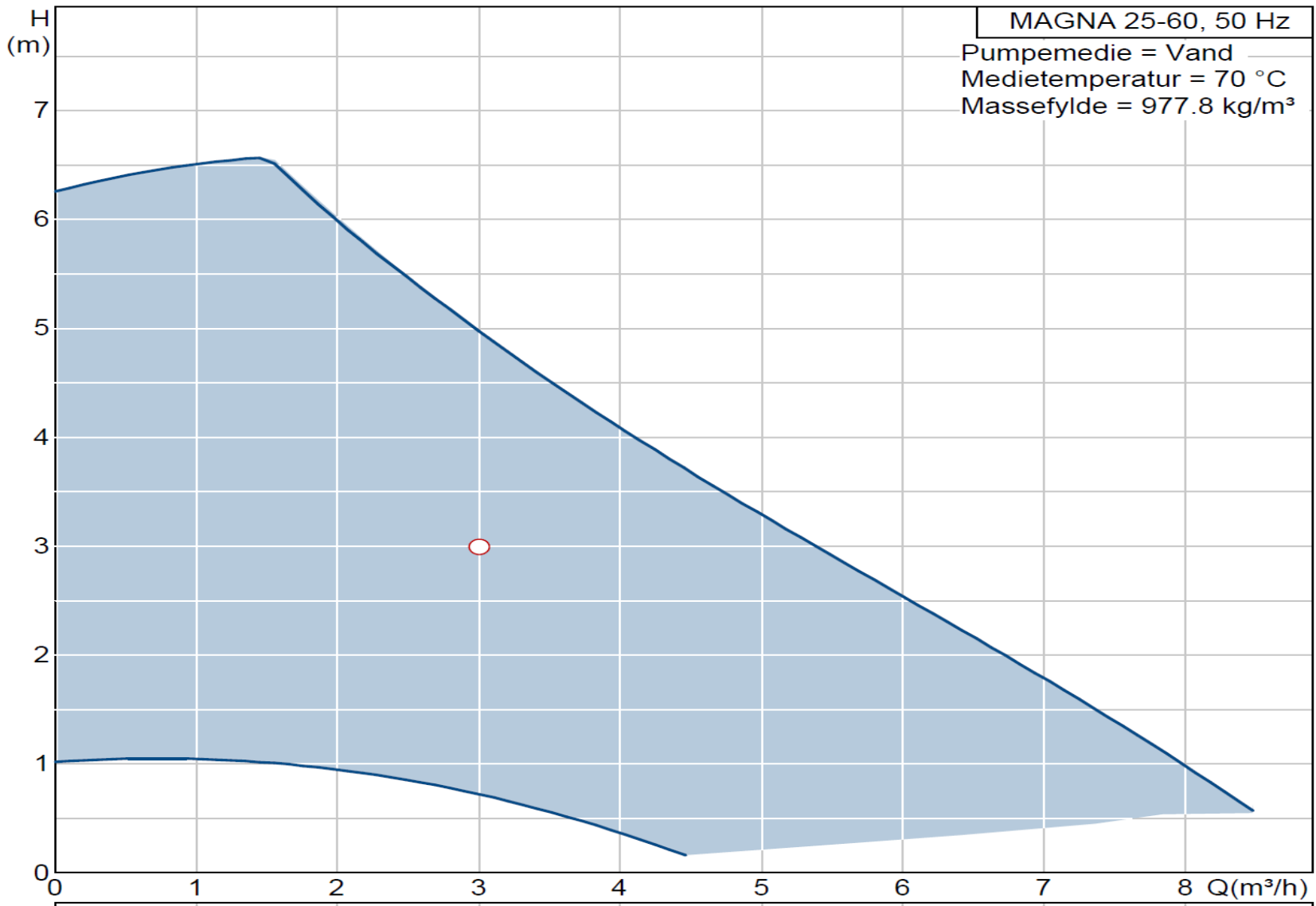
Δt=30 °C 0,05 0,07 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,7 1 2 3 4 5 7 10 20 30 kW

Δt=40 °C 0,05 0,07 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,7 1 2 3 4 5 7 10 20 30 40 kW

Δt=50 °C 0,07 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,7 1 2 3 4 5 7 10 20 30 40 50 kW



96281022 MAGNA 25-60 50 Hz



HVAD GØRES DER SÅ I DAG. ?

- Projektgrundlag. ?
- Frit valg af ventil typer. !
 - Radiatorventiler såvel som strengventiler, hvor sådanne er vist.
- Ændringer under udførelse fører ikke til ny indreguleringsberegning.
- Forindstillingen beregnes sent i forløb. (Når VVS installatøren beder om det.)
- Indregulering foretages ikke af de personer, der har beregnet og har forudsætningerne for projektet.

HVIS DET ER NØDVENDIGT.

- Hvordan kan det blive bedre. ???

TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN