

Forskrift om krav til varmemålere.

Fastsatt av Justervesenet 28. desember 2004 med hjemmel i lov 31. oktober 1946 nr. 2 om mål og vekt § 9, § 13 og § 22 og forskrift 24. august 1999 nr. 964 om justering § 11. Jf. EØS-avtalen vedlegg II kap. XIX nr. 1 (direktiv 98/34/EF). Opphevet fra og med 30 okt 2006, jf. forskrift 26 april 2006 nr. 482.

§ 1. (Formål)

Denne forskriften har som formål å sikre at varmemålere som selges og tilbys for salg oppfyller de krav som anses nødvendig for å sikre tilfredsstillende måleresultater.

§ 2. (Virkeområde)

Denne forskriften kommer til anvendelse på alt salg og tilbud av varmemålere.

§ 3. (Hvem som er ansvarlig)

Bestemmelsene i denne forskriften retter seg mot alle som selger eller tilbyr varmemålere for salg, herunder produsent, importør og forhandler.

§ 4. (Definisjoner)

- a) *Typegodkjenning*: En godkjenning av at en måleinstrumenttype kan verifiseres, dvs. at instrumenttypen oppfyller tekniske og andre fastsatte krav som skal legges til grunn ved verifikasjon.
- b) *Verifikasjon*: En undersøkelse, prøving og stempling av at måleinstrumentet oppfyller kravene fastsatt i typegodkjenningen (justering).
- c) *Førstegangsverifikasjon*: Første gangs verifikasjon av et måleinstrument som skal gjennomføres før instrumentet selges eller tilbys for salg.
- d) *Varmemåler*: Et instrument som måler den varmen som avgis av en væske i en varmevekslingskrets. En varmemåler er enten et fullstendig instrument eller et kombinert instrument bestående av underenhetene gjennomstrømningsmåler, temperaturfølerpar og beregningsenhet, eller en kombinasjon av dette.

§ 5. (Typegodkjenning)

Varmemålere som selges eller tilbys for salg, skal være typegodkjent av Justervesenet. Denne typegodkjenningen kan basere seg på andre myndigheters tilsvarende behandling.

§ 6. (Førstegangsverifikasjon)

Nye varmemålere skal være førstegangsverifisert av Justervesenet før de selges eller tilbys for salg. Det samme gjelder ved salg eller tilbud av brukte varmemålere som ikke tidligere er verifisert.

Justervesenet kan utføre førstegangsverifikasjon som en stikkprøvekontroll når dette anses hensiktsmessig. Ved avgjørelse av omfanget av stikkprøvekontrollen, skal det blant annet legges vekt på

- a) foreliggende dokumentasjon om produktet og produsentens kvalitetssystem
- b) egen og andres erfaring med produsenten og produktet
- c) tester av produktet i uavhengige laboratorier.

§ 7. (Krav til varmemålere)

For at en varmemåler skal kunne typegodkjennes og verifiseres, må instrumentet oppfylle minimumskravene i vedlegg 1 og 2. Når særlige hensyn taler for det, kan Justervesenet i det enkelte tilfellet gjøre unntak fra disse kravene.

§ 8. (Plombering)

Varmemålere skal plomberes slik at målerens egenskaper ikke kan endres uten at denne brytes. Nærmere krav til plomberingens plassering og utforming kan fastsettes i typegodkjenningen.

§ 9. (Typegodkjenningsmerke)

Varmemålere som er typegodkjent, skal påføres et kontrollmerke med referanse til den typegodkjenningen som er gitt. Kontrollmerket skal være lett synlig når måleren er installert. Ytterligere krav til merking fremgår av vedlegg I punkt 9.1 og vedlegg II punkt 6 og 7.5.

§ 10. (Ikrafttredelse)

Denne forskriften trer i kraft fra og med 1. januar 2005.

Vedlegg 1. Generelle krav

Varmemåleren skal ha en høy grad av metrologisk beskyttelse slik at alle berørte parter kan ha tillit til måleresultatet, og den skal konstrueres og fremstilles etter et tilfredsstillende kvalitetsnivå med hensyn til måleteknologi og måldataenes sikkerhet.

De krav som varmemåleren skal oppfylle for at disse mål kan nås, er fastsatt i det følgende med tillegg av de spesifikke krav i vedlegg 2 hvor visse deler av de generelle krav utdypes nærmere.

I de løsninger som anvendes for å oppfylle kravene, skal det tas hensyn til varmemålerens påtenkte bruk, samt den feilbruk som med rimelighet kan forventes.

Definisjoner

Målestørrelse

Målestørrelsen er den gitte størrelsen som skal måles.

Påvirkende størrelse

En påvirkende størrelse er en størrelse, som ikke er målestørrelsen, men som påvirker måleresultatet.

Tillatte driftsbetingelser

De tillatte driftsbetingelser er de verdier av målestørrelsen og påvirkende størrelser som utgjør varmemålerens normale driftsbetingelser.

Forstyrrende størrelse

Når produsenten har oppgitt de tillatte driftsbetingelsene for varmemåleren, så er en forstyrrende størrelse de verdier som ligger utenfor de oppgitte driftsbetingelser, men innenfor de spesifikke krav som er gitt i vedlegg 2.

Kritisk endring

Den kritiske endring i en påvirkende størrelse er den endring som resulterer i en uønsket endring i måleresultatet.

Klimatisk miljø

Det klimatiske miljø er de omgivelser hvor varmemåleren kan benyttes.

Krav

1. *Tillatte feil*

1.1 *Målefeil*

Under de tillatte driftsbetingelser og i fravær av forstyrrende størrelser må målefeilen ikke være større enn den maksimale tillatte målefeil som er gitt i vedlegg 2.

Med mindre annet er angitt, uttrykkes den maksimale tillatte målefeil som avviker fra den sanne måleverdi som et tosidig intervall.

1.2 *Påvirkning*

For en varmemåler som fungerer ved de tillatte driftsbetingelser og under påvirkning av en forstyrrende størrelse, er kravene til ytelse de som er fastlagt i vedlegg 2.

1.3 *Bruksmiljø*

Produsenten angir det klimatiske, mekaniske og elektromagnetiske miljø som varmemåleren er bestemt for, samt strømforsyning og andre påvirkende størrelser som kan påvirke dens nøyaktighet under hensyn til de krav som er fastlagt i vedlegg 2.

1.3.1 *Det klimatiske miljø*

Produsenten skal angi den øvre og nedre temperaturgrense blant verdiene gitt i tabell 1 og indikere hvorvidt varmemåleren er beregnet til kondenserende eller ikke-kondenserende fuktighet, samt om den tiltenkte plassering er åpen eller lukket.

Tabell 1

	<i>Temperaturgrenser</i>			
Øvre temperaturgrense	30 °C	40 °C	55 °C	70 °C
Nedre temperaturgrense	5 °C	-10 °C	-25 °C	-40 °C

1.3.2 *Det mekaniske miljø*

a) Det mekaniske miljø klassifiseres i klasse M1 til M3 som beskrevet nedenfor.

M1 Denne klassen omfatter varmemålere, som anvendes på steder med minimal eksponering for vibrasjoner og sjokk. Dette kan for eksempel være varmemålere som er montert på lette støttekonstruksjoner og utsatt for ubetydelige vibrasjoner og sjokk fra lokale sprengninger, lukking av dører, osv.

M2 Denne klassen omfatter varmemålere, som anvendes på steder med betydelig eller høyt vibrasjons- og sjokknivå, for eksempel forårsaket av maskiner og forbipasserende kjøretøyer i nærheten, eller at måleren er plassert i umiddelbar nærhet av tunge maskiner, transportbånd, osv.

- M3 Denne klassen omfatter varmemålere, som anvendes på steder med høyt og meget høyt vibrasjons- og sjokknivå, for eksempel målere montert direkte på maskiner, transportbånd, osv.
- b) Det skal tas hensyn til følgende påvirkende størrelser i forbindelse med det mekaniske miljø:
- Vibrasjon.
 - Mekanisk sjokk.
- 1.3.3 *Det elektromagnetiske miljø*
- a) Det elektromagnetiske miljøet klassifiseres som E1 eller E2 som beskrevet nedenfor.
- E1 Denne klassen omfatter varmemålere som anvendes på steder med elektromagnetiske forstyrrelser tilsvarende dem man finner i bolig-, handels- og lette industribygninger.
- E2 Denne klassen omfatter varmemålere som anvendes på steder med elektromagnetiske forstyrrelser tilsvarende dem man finner i andre industribygg.
- b) Det skal tas hensyn til følgende påvirkende størrelser i forbindelse med elektromagnetiske miljøer:
- Spenningsavbrudd.
 - Kortvarig redusert spenning.
 - Spenningsvariasjoner på forsyningsledninger og/eller signalledninger.
 - Elektrostatiske utladninger.
 - Høyfrekvent elektromagnetisk felt.
 - Overførte høyfrekvente elektromagnetiske felter på forsyningsledninger og/eller signalledninger.
 - Overspenning på forsyningsledninger og/eller signalledninger.
- 1.3.4 Det skal eventuelt tas hensyn til følgende andre påvirkende størrelser:
- Spenningsvariasjon.
 - Nettfrekvens.
 - Nettgenererte magnetiske felt.
 - Andre størrelser som kan påvirke varmemålerens nøyaktighet i vesentlig grad.
2. *Reproduserbarhet*
Dersom målestørrelsen har samme verdi, men med en annen plassering eller en annen bruker, mens alle andre betingelser er uendrede, skal de påfølgende måleresultater stemme meget godt overens. Variasjonen i måleresultatene skal være liten i forhold til den maksimale tillatte feil.
3. *Repeterbarhet*
Dersom målestørrelsen har samme verdi og målebetingelsene er uendrede, skal de etterfølgende måleresultater stemme meget godt overens. Variasjonen i måleresultatene skal være liten i forhold til den maksimale tillatte feil.
4. *Oppløsning*
Varmemåleren skal ha tilstrekkelig oppløsning tilpasset måleoppgaven.
5. *Holdbarhet*
Varmemåleren skal være konstruert slik at dens metrologiske egenskaper er tilstrekkelig stabile i et rimelig tidsrom, forutsatt at den monteres, vedlikeholdes og brukes korrekt i overensstemmelse med produsentens anvisninger og i det miljø den er bestemt for.
6. *Pålitelighet*
En varmemåler skal konstrueres slik at virkningen av en funksjonsfeil som medfører et unøyaktig måleresultat, så langt som mulig reduseres. Dette gjelder ikke hvis feilen er åpenbar.
7. *Egnethet*
- 7.1 Varmemåleren må ikke være av en slik art at den lett kan benyttes til bedrageri. Muligheten for utilsiktet feilbruk skal være minst mulig.
- 7.2 Varmemåleren skal være egnet til den påtenkte bruk under hensyn til de i praksis forekommende driftsbetingelser, og må ikke stille urimelige krav til brukeren for å oppnå et korrekt måleresultat.
- 7.3 Varmemåleren må ikke frembringe feil med urimelig skjevhet ved en gjennomstrømning (flow) utenfor måleområdet.

- 7.4 Når varmemåleren er beregnet til måling av verdier av målestørrelsen som er konstante i tid, skal måleren være ufølsom overfor små variasjoner i målestørrelsens verdi. Eventuelt skal hensiktsmessige forholdsregler tas.
- 7.5 Varmemåleren skal være robust og fremstilt av materialer som er velegnet til de påtenkte driftsbetingelser.
- 7.6 Varmemåleren skal være konstruert slik at den skal kunne kontrolleres etter at den er tatt i bruk. Spesielt utstyr eller programvare til denne kontroll skal om nødvendig være en del av måleren. Testprosedyren skal være beskrevet i bruksanvisningen.
- Dersom varmemåleren er tilknyttet en programvare som oppfyller andre funksjoner enn målefunksjonen, skal programvaren som har avgjørende betydning for de metrologiske egenskaper, kunne identifiseres. Varmemåleren må ikke utsettes for forstyrrende påvirkning fra den tilknyttede programvaren.
8. *Beskyttelse mot manipulering*
- 8.1 Varmemålerens metrologiske egenskaper må ikke på feilaktig måte bli påvirket ved dens tilslutning til en annen anordning, ved den tilsluttede anordningens egenskaper eller ved noen anordning som er fjerntilkoblet måleren.
- 8.2 Utstyr som har avgjørende betydning for de metrologiske egenskaper, skal være konstruert slik at det kan sikres. De benyttede sikkerhetsforanstaltninger skal gjøre det mulig å påvise at inngrep har funnet sted.
- 8.3 Program som har avgjørende betydning for de metrologiske egenskaper, skal være merket tilsvarende og skal være utformet slik at det kan sikres. Identifikasjon av slike program skal være lett tilgjengelig. Eventuell informasjon eller indikasjon på at det har funnet sted et inngrep skal være tilgjengelig og da i et rimelig tidsrom.
- 8.4 Ved oppbevaring eller overføring av måledata og metrologisk viktige parametere, skal disse være tilstrekkelig sikret mot manipulering og utilsiktede endringer.
- 8.5 Visningen må ikke kunne tilbakestilles under bruk.
9. *Anvisninger som skal påføres eller følge varmemåleren*
- 9.1 Varmemålere skal være påført følgende påskrifter:
- Produsentens merke eller navn.
 - Opplysninger om dens nøyaktighet.
 - Relevante opplysninger om driftsbetingelser.
 - Målekapasiteten.
 - Måleområdet.
 - Identitetsmerke.
 - Typegodkjenningssidentifikasjon.
- 9.2 Dersom varmemålerens dimensjoner er for små eller dens konstruksjon for følsom for å påføre de nevnte anvisninger, så skal disse være påført emballasjen.
- 9.3 Med varmemåleren skal det følge beskrivelse for betjening. Denne beskrivelsen skal være lett forståelig og skal i relevant omfang omfatte:
- Tillatte driftsbetingelser.
 - Klassifisering av mekanisk og elektromagnetisk miljø.
 - Den øvre og nedre temperaturgrense, mulighet for kondensasjon, åpen eller lukket plassering.
 - Anvisninger for montering, vedlikehold, reparasjoner og tillatte innstillinger.
 - Anvisninger for korrekt betjening og eventuelle særlige anvendelsesbetingelser.
 - Betingelser for kompatibilitet med grenseflater, underenheter eller måleinstrumenter.
- 9.4 Målenheten, eller symbolet for den, skal være angitt tett ved dens tallverdi.
- 9.5 Målestørrelsen skal være merket med en nominell verdi eller en skala og være forbundet med den anvendte målenhet.
- 9.6 Det skal benyttes målenheter og symboler som fremgår av nasjonale eller internasjonale harmoniserte standarder.
- 9.7 Alle merker og påskrifter skal være klare, varige, utvetydige og ikke overførbare.
10. *Visning av resultat*
- 10.1 Resultatet skal vises direkte eller ved utskrift på papir.
- 10.2 Alle resultater skal være tydelige og utvetydige og være ledsaget av slike merker og påskrifter som er nødvendige for å gjøre brukeren oppmerksom på betydningen av resultatet. Det viste resultatet skal være lett å lese under normale bruksforhold. Ytterligere angivelser kan vises forutsatt at de ikke gir mulighet for forveksling.
- 10.3 Utskrevne eller registrerte resultater skal være lett leselig og varig.
- 10.4 Varmemålere hvis måledata enten kan avleses med en mobil avlesningsenhet eller

fjernavleses via en dataforbindelse, skal være utstyrt med en visningsanordning som kan avleses av forbrukeren. Verdien som angis av denne visningsanordningen, er det måleresultatet som skal danne grunnlag for det økonomiske oppgjøret.

11. *Samsvarsvurdering*

Varmemålere skal være utformet slik at en undersøkelse av om kravene i denne forskrift er tilfredsstillt, lett kan vurderes.

Vedlegg 2. Spesifikke krav

Definisjoner

θ	= Temperatur på varmetransporterende væske
θ_{inn}	= Verdi av θ ved innløpet til varmevekslerkretsen
θ_{ut}	= Verdi av θ ved utløpet av varmevekslerkretsen
$\Delta\theta$	= Temperaturdifferansen $\theta_{inn} - \theta_{ut}$, hvor $\Delta\theta > 0$
θ_{maks}	= Øvre grense for θ der varmemåleren skal fungere uten at dens feil overstiger den maksimale tillatte feil
θ_{min}	= Nedre grense for θ der varmemåleren skal fungere uten at dens feil overstiger den maksimale tillatte feil
$\Delta\theta_{maks}$	= Øvre grense for $\Delta\theta$ der varmemåleren skal fungere uten at dens feil overstiger den maksimale tillatte feil
$\Delta\theta_{min}$	= Nedre grense for $\Delta\theta$ der varmemåleren skal fungere uten at dens feil overstiger den maksimale tillatte feil
q	= Strømningsrate til varmetransporterende væske
q_s	= Den største verdi for q som er tillatt over kortere perioder der varmemåleren fungerer korrekt
q_p	= Den største verdi for q som er tillatt permanent der varmemåleren fungerer korrekt
q_i	= Den minste verdi for q som er tillatt der varmemåleren fungerer korrekt
P	= Termisk effekt av varmevekslingen
P_s	= Øvre grense for P der varmemåleren fungerer korrekt

1. *Tillatte driftsbetingelser*

Produsenten fastsetter verdier for de tillatte driftsbetingelsene som følger:

- 1.1 For væsketemperaturen: θ_{maks} og θ_{min}
 - For temperaturdifferansene: $\Delta\theta_{maks}$ og $\Delta\theta_{min}$ med følgende begrensninger: $\Delta\theta_{maks} / \Delta\theta_{min} \geq 10$; $\Delta\theta_{min} = 3K$ eller $5K$ eller $10K$.
- 1.2 For væskens trykk: Det maksimale innvendige overtrykk som varmemåleren permanent kan motstå ved øvre temperaturgrense.
- 1.3 For væskens strømningsrate: q_s , q_p , q_i , hvor verdien av q_p og q_i er underlagt følgende begrensning: $q_p / q_i \geq 10$.
- 1.4 For den termiske effekt: P_s .

2. *Nøyaktighetsklasser*

For varmemålere er det definert følgende nøyaktighetsklasser: 1, 2 og 3.

3. *Maksimale tillatte feil gjeldende for komplette varmemålere*

For hver nøyaktighetsklasse gjelder følgende relative maksimale tillatte feil for en komplett varmemåler, angitt i prosent av den sanne verdi:

- For klasse 1: $E = E_f + E_t + E_c$ (E_f , E_t og E_c i henhold til punkt 7.1 – 7.3).
- For klasse 2: $E = E_f + E_t + E_c$ (E_f , E_t og E_c i henhold til punkt 7.1 – 7.3).
- For klasse 3: $E = E_f + E_t + E_c$ (E_f , E_t og E_c i henhold til punkt 7.1 – 7.3).

4. *Tillatt innvirkning av forstyrrende elektromagnetiske påvirkninger*

- 4.1 Varmemåleren må ikke bli påvirket av statiske magnetiske felt og av elektromagnetiske felt med nettfrekvens.
- 4.2 Påvirkningen av en elektromagnetisk forstyrrelse skal være slik at endringen i måleresultatet ikke er større enn den kritiske endring (definert i punkt 4.3), eller så skal måleresultatet angis slik at det ikke kan oppfattes som et gyldig resultat.
- 4.3 Den kritiske endring for en komplett varmemåler er lik absoluttverdien av den maksimale tillatte feil gjeldende for denne varmemåleren (jf. punkt 3).

5. *Holdbarhet*

Etter en viss tidsperiode angitt av produsenten, skal en passende holdbarhetstest utføres der følgende kriterier skal være oppfylt etter testen:

- 5.1 *Gjennomstrømningsmåler*: Variasjonen mellom måleresultatet etter holdbarhetstesten og

måleresultatet ved start skal ikke være større enn den kritiske endringsverdi.

- 5.2 *Temperaturfølere*: Variasjonen mellom måleresultatet etter holdbarhetstesten og måleresultatet ved start skal ikke være større enn 0,1 °C.
6. *Påskrifter på varmemåleren*
- Nøyaktighetsklasse
 - Grenser for strømningsraten
 - Temperaturgrenser
 - Grenser for temperaturdifferanse
 - Gjennomstrømningsmålerens plassering – Tur eller retur
 - Strømningsretningen.
7. *Underenheter*
- Forskrifter for underenheter kan gjelde uavhengig av om de er fremstilt av samme eller forskjellig fabrikant. Når en varmemåler består av underenheter, vil de vesentlige krav for varmemåleren gjelde for underenhetene såfremt de er relevante. I tillegg vil følgende gjelde:
- 7.1 Den maksimale tillatte feil for gjennomstrømningsmåleren, uttrykt i % for de forskjellige nøyaktighetsklasser:
- klasse 1: $E_f = (1 + 0,01 q_p / q)$, men ikke over 5%
 - klasse 2: $E_f = (2 + 0,02 q_p / q)$, men ikke over 5%
 - klasse 3: $E_f = (3 + 0,05 q_p / q)$, men ikke over 5%
- hvor feilen E_f relaterer den viste verdi til den sanne verdi av forholdet mellom gjennomstrømningsmålerens utgangssignal og massen eller volumet.
- 7.2 Den relative maksimale tillatte feil for temperaturfølerne, uttrykt i %:
- $E_t = (0,5 + 3 \cdot \Delta\theta_{\min} / \Delta\theta)$,
- hvor feilen E_t relaterer den viste verdi til den sanne verdi av forholdet mellom temperaturfølerens utgangssignal og temperaturdifferansen.
- 7.3 Den relative maksimale tillatte feil for beregningsenheten, uttrykt i %:
- $E_c = (0,5 + \Delta\theta_{\min} / \Delta\theta)$,
- hvor feilen E_c relaterer den viste varmemengde til den sanne varmemengde.
- 7.4 Den kritiske endring for en underenhet til en varmemåler er lik med den respektive absolute verdi av den maksimale tillatte feil gjeldende for underenheten (jf. 7.1, 7.2 eller 7.3).
- 7.5 *Påskrifter på underenheter*
- Gjennomstrømningsmåler:
- Nøyaktighetsklasse
 - Grenser for strømningsrate
 - Temperaturgrenser
 - Nominell målefaktor (for eksempel liter/impuls) eller tilsvarende utgangssignal
 - Strømningsretningen.
- Temperaturfølere:
- Typeidentifikasjon (for eksempel Pt 100)
 - Temperaturgrenser
 - Grenser for temperaturdifferanse.
- Beregningsenhet:
- Type temperaturfølere:
 - Temperaturgrenser
 - Grenser for temperaturdifferanse
 - Påkrevd nominell målefaktor (for eksempel liter/impuls) eller tilsvarende inngangssignal fra gjennomstrømningsmåleren
 - Gjennomstrømningsmålerens plassering – tur eller retur.