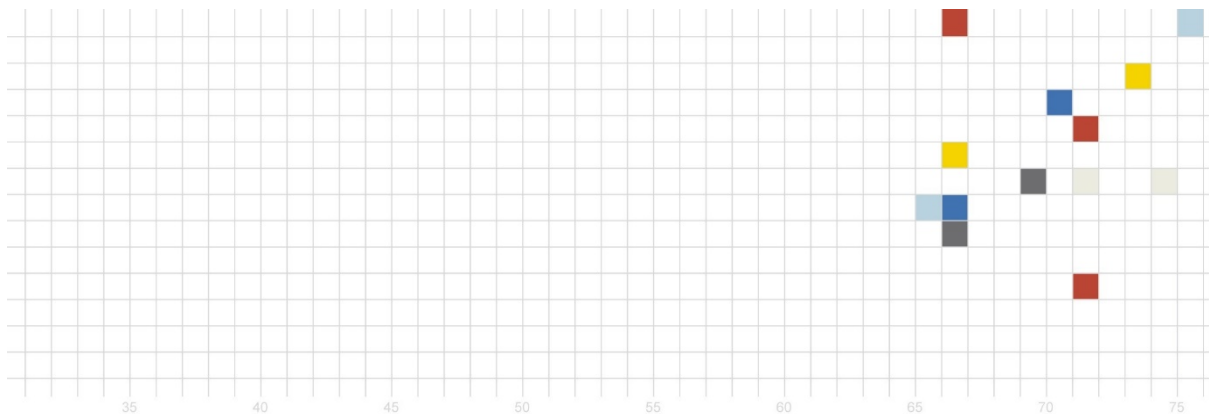
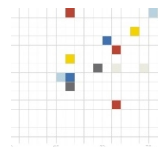




JV-VEI-08 Veileder om krav til vannmålere under bruk

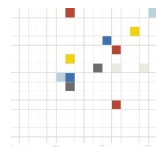
Utgave nr: 2.02
Gyldig fra: 08.09.2023

Justervesenet



Innhold

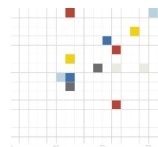
1	Innledning	4
1.1	Regelverk	4
1.2	Definisjoner	4
1.3	Brukerens ansvar	5
2	Tekniske krav	6
2.1	Krav om samsvarserklæring og merking	6
2.1.1	Definisjon av måleområdet	7
2.1.2	Vannmålere godkjent etter utgåtte direktiver	7
2.2	Egnethet og montering	7
2.2.1	Egnethet	7
2.2.2	Montering	8
2.2.3	Bruk av eksterne aktører	8
2.2.4	Plombering	8
2.2.5	Fjernavlesing	9
2.3	Maksimal tillatt målefeil	9
3	Krav til internkontroll	13
3.1	Oversikt over vannmålere som er i bruk	13
3.2	Måleteknisk egenkontroll	13
3.2.1	Kontrollintervall	14
3.3	Periodisk utskiftning	15
3.4	Periodisk kontroll	16
3.5	Stikkprøvebasert kontroll	16
3.5.1	Inndeling av målere i grupper	16
3.5.2	Stikkprøveplaner	17
3.5.3	Bruk av stikkprøveplaner	18
3.5.4	Reservemålere	22



3.5.5	Underkjent stikkprøve	22
3.6	Risikobasert kontroll	23
3.6.1	Krav ved risikobasert kontroll.....	23
3.7	Måleteknisk kontroll og kalibrering	24
3.7.1	Ekstern kalibrering	24
3.7.2	Måletekniske kontroll gjennomført av brukeren (forenklet måleteknisk kontroll)	24
3.7.3	Usikkerheten til målingene	25
4	Kvalitetssikring av måleverdier	26
4.1	Avlesning og registrering.....	26
4.2	Beregning og fakturering av forbruk.....	26
4.3	Avvik og hendelser som kan ha betydning for måleresultatet.....	27
4.3.1	Kundeklager.....	27
4.3.2	Lekkasjekontroll	28
5	Avsluttende kommentarer	29
5.1	Tilsyn fra Justervesenet	29
5.2	Endringer i veilederen	29
6	Referanser	30

Kommentar til utgave 2.00: Denne utgaven er en revidert versjon av utgave 1.00. Enkelte avsnitt er skrevet om, og det gjort retting av mindre feil. Det er også lagt til ytterligere avsnitt, fotnoter og presiseringer for å gi en mer utfyllende veiledning til regelverket.

Endringer med betydning for tolkningen av regelverket: Der utgave 1.00 gir krav om at hele beregningsgrunnlaget for faktureringsbeløpet skal komme frem av fakturaen, sier utgave 2.00 at det er tilstrekkelig at beregningsgrunnlaget gjøres tilgjengelig for abonnenten, f.eks. via en digital portal.



1 Innledning

Forskrift om krav til vannmålere omfatter måletekniske krav til vannmålere når disse brukes som grunnlag for økonomisk oppgjør. Forskriften er hjemlet i *forskrift om målenheter og måling* (FOR - 2007-12-20-1723). Formålet med forskriften er blant annet å sikre at alle berørte parter har tillit til måleresultatet når det benyttes vannmålere til beregning av vannforbruket og økonomisk oppgjør knyttet til dette. Denne veilederen beskriver hvordan kravene til vannmålere som er under bruk skal tolkes og praktiseres, herunder hvilke krav som stilles til brukerens internkontroll for vannmålere. Veilederen inneholder også retningslinjer og anbefalinger fra Justervesenet, som er tilsynsmyndighet for *forskrift om krav til vannmålere*.

Målgruppen for veilederen er virksomhetsledere, administrasjoner og teknisk personell i kommuner, kommunale foretak og andre virksomheter som leverer vann og/eller avløpstjenester til lokaler for opphold, næringsvirksomhet og lett industri.

1.1 Regelverk

Krav til vannmålere fremgår av forskrift om krav til vannmålere (FOR-2007-12-21-1745). Forskriften omhandler både krav til vannmålere som selges og krav til vannmålere under bruk. Krav ved salg av vannmålere er gitt i forskriftens *kapittel 2 – krav til vannmålere ved salg*. Krav ved bruk av vannmålere er gitt i forskriftens *kapittel 3 – krav til vannmålere under bruk*.

Både selger og bruker av vannmålere må også forholde seg til de generelle kravene til måleredskap og målinger som er fastsatt i lov om målenheter, måling og normaltids (LOV-2007-01-26-4) og forskrift om målenheter og måling (FOR-2007-12-20-1723). For bruker av måleredskap er spesielt kapittel 7 om tilsyn i loven og kapittel 5 om krav til målinger og måleredskaper under bruk i forskriften relevant.

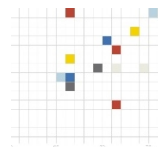
1.2 Definisjoner

Vannmåler: En vannmåler er et måleredskap som måler, registrerer eller viser det vannvolumet som strømmer gjennom måleren. Kravene i forskriften er begrenset til målere for varmt og kaldt vann som brukes til økonomisk oppgjør i lokaler til opphold, i næringsvirksomhet og i lett industri.

Bruker: Den som leverer kaldt eller varmt vann til kunder mot betaling. For vannmålere vil brukeren i hovedsak være kommunale foretak og private vannverk som har ansvaret for registrering av målinger og fakturering av vannforbruk. I særlige tilfeller kan andre anses som bruker.

Internkontroll: Systematiske tiltak som skal sikre at virksomhetenes aktiviteter planlegges, organiseres, utføres og vedlikeholdes i samsvar med krav fastsatt i det måletekniske regelverket.

Risiko: Med begrepet risiko menes i denne veilederen den kombinerte effekten av konsekvensene av en hendelse og sannsynligheten for at denne hendelsen inntreffer.



Samsvarserklæring: En samsvarserklæring er en erklæring fra produsenten om at måleredskapet oppfyller kravene i relevante forskrifter, direktiver eller lignende kravdokumenter. Dette omfatter som regel en *typeprøving* og *samsvarsvurdering* av måleredskapet.

Plombering: En fysisk eller elektronisk forsegling som skal sikre at et måleredskap ikke er åpent for tilsiktede eller utilsiktede endringer med betydning for målingene. Plombenes utforming og plassering står beskrevet i måleredskapets *typeprøvingssertifikat*, som er en del av samsvarserklæringen.

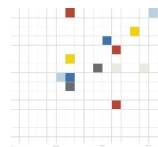
Kalibrering: Sammenligning av et måleredskap mot en referanse eller et måleredskap med lavere usikkerhet, for å bestemme måleredskapets *målefeil*. Kalibrering må ikke forveksles med tiltak for å få måleredskapet til å vise nærmere korrekt verdi (*regulering/innregulering*) eller en godkjenning av måleredskapet (tidl. *justering*).

Målefeil: Avviket mellom måleverdien til måleredskapet og den korrekte verdien angitt av en referanse. For vannmålere angis målefeilen i prosent.

Gjennomstrømningsrate: En betegnelse på den vannmengden som strømmer gjennom måleren per tidsenhet, angitt som kubikkmeter per time (m^3/h). Symbolet for gjennomstrømningsraten er Q .

1.3 Brukerens ansvar

Det er den som regnes som brukeren av et måleredskap (se definisjon av *bruker* under avsnitt 1.2) som til enhver tid er ansvarlig for at måleredskapet oppfyller kravene i det måletekniske lovverket. Dette innebærer blant annet at brukeren har ansvaret for at defekte målere blir byttet eller reparert, at måleren har *plombering* og at måleren til enhver tid er innenfor den maksimalt tillatte målefeilen. For brukere av vannmålere kreves det i tillegg at brukeren har et internkontrollsystem som møter kravene i forskrift om krav til internkontrollsystem for måleredskaper og målinger (FOR-2016-12-20-1753).



2 Tekniske krav

I Norge har vi de samme tekniske kravene til vannmålere som EU. Disse kravene er gitt av det europeiske måleinstrumentdirektivet (MID). Dette innebærer at vannmålere som er godkjent for bruk i et EU-land også er godkjent for bruk i Norge. Som bruker av vannmålere er man avhengig av å kjenne til grunnleggende tekniske krav til vannmålere, blant annet for å kunne velge en vannmåler som er godkjent og egnet for den påtenkte bruken.

2.1 Krav om samsvarserklæring og merking

Vannmålere som benyttes til økonomisk oppgjør skal være produsert i samsvar med det regelverket som var gjeldende da måleren ble tilbudt på markedet. Dette samsvaret kommer frem av produsentens samsvarserklæring. Brukeren skal kunne fremvise dokumentasjon på at vannmåleren er samsvarserklært så lenge måleren er i bruk.

Vannmålere som er gjort tilgjengelig på markedet etter 2006 skal som hovedregel ha en EU-samsvarserklæring og være CE-merket med årstall og nummeret til et europeisk godkjenningsorgan. En EU-samsvarserklæring er et bevis på at måleren er i samsvar med kravene i det europeiske måleinstrumentdirektivet (MID), og dermed også det norske regelverket.

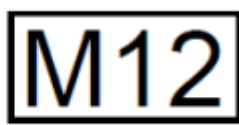
Vannmålere for kaldt og varmt vann som er godkjent etter de utgåtte EØF-direktivene 75/33/EØF (kaldtvannsmålere) og 79/830/EØF (varmtvannsmålere) var i en overgangsperiode på ti år tillatt å selge frem til og med oktober 2016. Disse målerne har annen merking for samsvar enn det som er beskrevet her. Det er etter november 2016 ikke lenger tillatt å selge vannmålere som ikke er CE-merket når disse skal benyttes til økonomisk oppgjør.

Vannmålere som er godkjent etter det gjeldende måleinstrumentdirektivet (2014/32/EU, og herunder 2004/22/EC) skal som et minimum ha følgende merking:

- CE-merke i henhold til figuren under.
- Permanent gjennomstrømningsrate, Q_3 .
- Forholdet mellom Q_3 og minste strømningsrate Q_1 , gitt som Q_3/Q_1 eller R.
- Produsentnavn, modell/type, et unikt serienummer og en henvisning til modellens typeprøvingssertifikat.



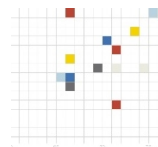
CE-merket



Metrologisk merke
med årstall



Koden til et teknisk
kontrollorgan



2.1.1 Definisjon av måleområdet

Måleområdet til vannmålere som er godkjent etter det gjeldende måleinstrumentdirektivet er definert av følgende størrelser:

- *Minste strømningsrate* (Q_1): Den laveste strømningsraten der vannmåleren gir angivelser som oppfyller kravene med hensyn til maksimal tillatte målefeil.
- *Overgangsstrømningsrate* (Q_2): overgangsstrømningsraten er den verdien for strømningsrate som opptrer mellom permanent og minste strømningsrate, der strømningsrateområdet deles i to områder, «øvre område» og «nedre område».
- *Permanent strømningsrate* (Q_3): Den høyeste strømningsraten der vannmåleren fungerer tilfredsstillende ved normale bruksforhold, dvs. under jevne eller tilbakevendende strømningsforhold.
- *Overlaststrømningsrate* (Q_4): Strømningsraten ved overbelastning er den høyeste strømningsraten der måleren fungerer tilfredsstillende over kort tid uten å ta skade.

2.1.2 Vannmålere godkjent etter utgåtte direktiver

Vannmålere godkjent etter utgåtte direktiver har samme krav til samsvarserklæring som nyere målere. Brukeren av slike vannmålere må sette seg inn i kravene til merking av typegodkjenning og førstegangsverifikasjon, og sørge for at måleren oppfyller disse kravene. Måleområdet er i de utgåtte direktivene gitt som: *Største strømningsrate* (Q_{max} , tilsvarer Q_4), *minste strømningsrate* (Q_{min} , tilsvarer Q_1), *nominell strømningsrate* (Q_n , tilsvarer 0,5 ganger Q_{max}) og *grensestrømningsrate* (Q_t , tilsvarer Q_2).

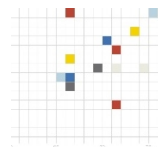
2.2 Egnethet og montering

Forskriftens § 31 sier at «Brukeren av vannmåleren skal sikre at måleren er egnet til den påtenkte bruken og er montert i henhold til produsentens anvisning». Her innebærer påtenkt bruk hvilke driftsbetingelser måleren skal operere under, herunder gjennomstrømningsrate og temperatur.

2.2.1 Egnethet

For å avgjøre om en bestemt vannmåler er egnet bør man vurdere følgende spørsmål:

- Er måleren egnet for de aktuelle gjennomstrømningsratene?
- Er måleren egnet for temperaturen til vannet som skal måles?
- Er måleren egnet for montering i det miljøet den skal plasseres, særlig at målerens mekaniske og elektromagnetiske klassifisering, samt at omgivelsestemperaturen er innenfor grensene?
- Vil målingene unngå å bli betydelig påvirket av faktorer som vanntrykk, vannkvalitet, plassering, rørkonstruksjonen eller lignende?
- Lar målerens seg avlese på en slik måte at måleresultatene blir korrekt angitt? Dette gjelder når måleren er montert, og både for manuell og eventuell fjernavlesning av måleren.



Vannmålerens måleområde skal dekke alle forventede gjennomstrømningsrater. Dette innebærer at den faktiske strømningsraten kun unntaksvis er høyere enn målerens permanente strømningsrate (Q_3) og aldri høyere enn målerens overlaststrømningsrate (Q_4). Vannmåleren bør samtidig ha en tilstrekkelig lav minste strømningsrate (Q_1), slik at den faktiske strømningsraten kun i unntakstilfeller er under denne verdien, for eksempel ved svært små lekkasjer.

2.2.2 Montering

Montasje av vannmåleren skal følge produsentens anvisninger. Det må blant annet tas hensyn til følgende:

- Kan måleren monteres i alle posisjoner, eller er den laget for å være enten horisontal eller vertikal?
- Skal måleren monteres i en gitt strømningsretning?
- Hva er kravet til rett rørstrekk før og etter måleren?
- Er det nødvendig med tilbakeslagsventil, reduksjonsventiler, vannfiltre eller lignende?

Den som har ansvaret for å montere vannmåleren skal ha tilstrekkelig kunnskap om den spesifikke målertypen, slik at monteringen kan skje i henhold til produsentens anvisninger. Det er brukeren av måleren som har ansvaret for at denne er montert korrekt. Dette kravet gjelder også når monteringen er utført av en tredjepart.

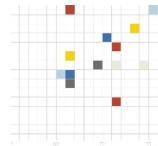
Justervesenet vil ved et tilsyn vurdere om brukeren har rutiner som er egnet til å sikre at målerne blir montert korrekt. Dette kan for eksempel være om den som utfører monteringen har tilstrekkelig opplæring eller om en kompetent person utfører sluttkontroll av måleren.

2.2.3 Bruk av eksterne aktører

Dersom en tredjepart, for eksempel en ekstern rørlegger, står for monteringen, skal brukeren kunne dokumentere at arbeidet tilfredsstiller forskriftens krav til montering og at den valgte målertypen er egnet (i henhold til krav om innkjøp av varer og tjenester, §10 i *forskrift om krav til internkontroll for måleredskaper og målinger*). I praksis vil Justervesenet anse dette kravet som tilstrekkelig dokumentert dersom brukeren kan vise at den eksterne parten har fått opplæring som er relevant for vannmålere. Slik opplæring kan være gitt av brukeren selv eller andre kompetente parter (f.eks. produsentens representant eller eksterne kurstilbydere). Alternativt kan brukeren velge å utpeke en kompetent person til å kontrollere arbeidet som er utført innen rimelig tid etter at måleren er montert.

2.2.4 Plombering

Plombering er en innretning som sikrer at endringer gjort på vannmåleren etterlater bevis som kan oppdages i ettertid. I praksis vil en plombering være en tråd, et klistremerke, digital kode eller annen innretning som blir brutt eller merkbart forandret hvis målerens egenskaper er endret. En intakt plombering gir derfor både vannleverandøren og abonnenten en bekreftelse på at ingen har aktivt eller utilsiktet endret vannmålerens egenskaper. En plombering gir derimot ingen god sikring mot at



vannmålerens egenskaper endres, utover å være avskrekkende og i noen tilfeller en fysisk hindring. Plombering bør derfor kontrolleres jevnlig og ved mistanke om feil på måleren.

2.2.4.1 Lovpålagt plombering

Lovpålagt plombering er som regel beskrevet i vannmålerens tekniske dokumentasjon. En vannmåler uten denne lovpålagte plomberingen kan ikke benyttes som grunnlag for et økonomisk oppgjør før vannmåleren igjen er plombert (jfr. Forskrift om målenheter og måling §5-5). Brukeren kan selv påføre ny plombering dersom vannmåleren fortsatt er i forskriftsmessig stand.¹ Brukerens egen plombering bør ha et unikt kjennetegn og/eller nummer, og det bør føres registreringer som identifiserer vannmåleren og når denne ble plombert.

For brukere med krav om internkontrollsystem for vannmålere er Justervesenet sin innstilling at kravet om å melde plombebrudd til Justervesenet (gitt av forskrift om målenheter og måling §5-5 annet ledd) ikke vil håndheves. Det forventes derimot at håndteringen av plombebrudd omfattes av brukerens internkontrollsystem på en egnet måte. Dette innebærer å registrere plombebrudd i et register som vil være tilgjengelig for Justervesenet ved et tilsyn.

Brukeren kan i tillegg velge å utstyre vannmåleren med egen plombering ut over det som er beskrevet i den tekniske dokumentasjonen, f.eks. en sikring mot at vannmåleren demonteres. Slik plombering er ikke omfattet av det måletekniske regelverket, og dermed heller ikke Justervesenet sitt tilsyn.

2.2.5 Fjernavlesing

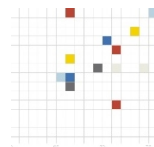
Forskriften stiller krav til at vannmålere som kan fjernavleses skal ha et sikret kommunikasjonsgrensesnitt. Med dette mener Justervesenet at kommunikasjonen skal være sikret mot forfalskning eller endring av dataene som sendes. Måleverdien som sendes over et kommunikasjonsgrensesnitt skal gjengis fullstendig og korrekt ved mottakerenheten. Målerens konfigurasjon og lagrede data skal også være sikret mot endringer gjennom kommunikasjonsgrensesnittet.

Kommunikasjonsgrensesnittet og sikring av dette skal være beskrevet i typegodkjenningen og i den tekniske dokumentasjonen som utarbeides av produsenten. Dette innebærer at tredjeparts kommunikasjonsmoduler og –grensesnitt ikke kan benyttes med mindre det er beskrevet av produsenten.

2.3 Maksimal tillatt målefeil

Maksimal tillatt målefeil, også kalt toleransen til vannmåleren, er oppgitt i prosent av den målte vannmengden. Toleransen er delt opp i to områder basert på målerens oppgitte måleområde, et område med lav strømnings og et område med normal/høy strømnings. Hva som er toleransen,

¹ At vannmåleren er i forskriftsmessig stand innebærer blant annet at vannmålerens målefeil er innenfor kravet. Dette medfører at brukeren må kunne sannsynliggjøre at målefeilen er innenfor kravet før måleren påføres brukerens plombering. Hvordan dette kan sikres vil avhenge av omstendighetene rundt plombebruddet, men vil som regel kreve at måleren gjennomgår en kalibrering eller tilsvarende.



avhenger derfor av den aktuelle strømningsraten (Q). Toleransen under bruk er det dobbelt av toleransen ved verifikasjon av en ny måler.

Tabell 1 angir den maksimalt tillatte målefeilen gitt av forskrift om krav til vannmålere. For vannmålere som er i bruk er det verdiene i kolonnen «Under bruk» som er gjeldene. Verdiene i kolonnen merket «Verifikasjon» gjelder for vannmålere som tilbys for salg, og har ingen direkte betydning for brukere av vannmålere.

Tabell 1 - Maksimal tillatt målefeil

	Gjennomstrømningsrate, Q	Verifikasjon	Under bruk
Lavområdet	$Q_1 \leq Q < Q_2$ ¹⁾	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$
Normal-området	$Q_2 \leq Q < Q_4$ ²⁾	Kaldt vann $\pm 2 \%$ Varmt vann $\pm 3 \%$	Kaldt vann $\pm 4 \%$ Varmt vann $\pm 6 \%$

1) Tilsvarende verdier gjelder for området $Q_{min} \leq Q < Q_t$ for målere merket med Q_n .

2) Tilsvarende verdier gjelder for området $Q_t \leq Q < Q_{max}$ for målere merket med Q_n .

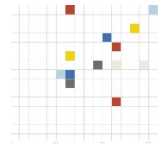
Med kaldt vann menes vann med temperatur opp til og med 30°C . Varmt vann regnes som vann med temperatur mellom 30°C og 90°C .

Det er verdien for Q_3 og R , alternativt forholdet Q_3/Q_1 , som er angitt på selve måleren. De resterende verdiene for Q er da gitt som følgende forhold for godkjente målere:

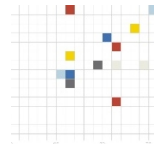
- $Q_1 = Q_3 / R$
- $Q_2 = Q_1 \times 1,6$
- $Q_4 = Q_3 \times 1,25$

Enkelte vannmålere har en R -verdi som er avhengig av om måleren er montert i vertikal eller horisontal stilling. Dette skal i så fall være angitt på selve måleren. Dette kan for eksempel være gitt som R80H, hvis R -verdien er 80 i horisontal stilling.

For vannmålere med Q_n -merking er måleområdet avhengig av målerens klasse og størrelse.



Tabell **2** og Tabell 3 gir en oversikt over denne merkingen for kaldt- og varmtvannsmålere.

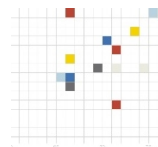


Tabell 2 - Merking på kaldtvannsmålere etter utgått direktiv.

Kaldtvannsmålere	$Q_n < 15 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$
Klasse A	$Q_{\min} = 0,04 \times Q_n$ $Q_t = 0,10 \times Q_n$	$Q_{\min} = 0,08 \times Q_n$ $Q_t = 0,30 \times Q_n$
Klasse B	$Q_{\min} = 0,02 \times Q_n$ $Q_t = 0,08 \times Q_n$	$Q_{\min} = 0,03 \times Q_n$ $Q_t = 0,20 \times Q_n$
Klasse C	$Q_{\min} = 0,01 \times Q_n$ $Q_t = 0,015 \times Q_n$	$Q_{\min} = 0,006 \times Q_n$ $Q_t = 0,015 \times Q_n$

Tabell 3 - Merking på varmtvannsmålere etter utgått direktiv.

Varmtvannsmålere	$Q_n < 15 \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$
Klasse A	$Q_{\min} = 0,04 \times Q_n$ $Q_t = 0,10 \times Q_n$	$Q_{\min} = 0,08 \times Q_n$ $Q_t = 0,20 \times Q_n$
Klasse B	$Q_{\min} = 0,02 \times Q_n$ $Q_t = 0,08 \times Q_n$	$Q_{\min} = 0,04 \times Q_n$ $Q_t = 0,15 \times Q_n$
Klasse C	$Q_{\min} = 0,01 \times Q_n$ $Q_t = 0,015 \times Q_n$	$Q_{\min} = 0,02 \times Q_n$ $Q_t = 0,10 \times Q_n$



3 Krav til internkontroll

Forskrift om krav til vannmålere § 32 gir krav om at brukeren skal ha et egnet internkontrollsystem for sine vannmålere. Internkontrollsystemet skal bidra til at virksomheten overholder kravene gitt i forskrift om krav til vannmålere, samt de generelle kravene til målinger og måleredskaper under bruk i forskrift om målenheter og måling kapittel 5. Internkontrollsystemet skal i tillegg tilfredsstille kravene i forskrift om krav til internkontrollsystem for måleredskaper og målinger. Dette kapittelet beskriver aktiviteter som inngår i internkontrollen, som skal sikre at vannmålerne som brukes er i forskriftsmessig stand.

3.1 Oversikt over vannmålere som er i bruk

Brukeren skal føre en oppdatert oversikt/database over alle vannmålere som brukes som grunnlag for økonomisk oppgjør. Denne oversikten bør som et minimum inneholde følgende opplysninger for hver vannmåler:

- Vannmålerens serienummer, produsent og typebetegnelse.
- Vannmålerens kapasitet (Q_3) og dynamiske faktor (R).
- Vannmålerens installasjonsdato.

Brukeren må i tillegg vurdere om det er andre opplysninger som det er nødvendig eller hensiktsmessig å føre en oversikt over. Oversikten/databasen bør være laget på en måte som gjør at informasjon som er relevant for Justervesenet kan sammenfattes og sendes digitalt.

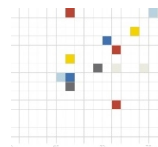
3.2 Måleteknisk egenkontroll

Brukeren skal, som en del av internkontrollen, planlegge og gjennomføre tiltak for å sikre at vannmålerne har en målefeil som er mindre enn den maksimalt tillatte målefeilen under bruk². Slike tiltak omtales i denne veilederen som *måleteknisk egenkontroll*. Den måletekniske egenkontrollen skal være tilpasset omfanget av brukerens vannmålere og risikoen knyttet til disse³. Brukeren skal ha en prosedyre som beskriver hvilke aktiviteter som inngår i egenkontrollen og hvordan disse skal utføres. Alle relevante resultater og andre beviser på at egenkontrollen har blitt gjennomført skal dokumenteres og lagres på en hensiktsmessig måte, samt kunne sendes digitalt og/eller fremvises på forespørsel fra Justervesenet.

Tabell 4 gir en oversikt over fire metoder for måleteknisk egenkontroll av vannmålere. En eller flere av disse kan velges avhengig hva som er hensiktsmessig. Hva som menes med en *gruppe ensartede*

² Se avsnitt 2.3.

³ Det bør blant annet vurderes økonomisk risiko ved feilmåling, risikoen knyttet til tilliten til målinger og risikoen knyttet til tilliten til vannleverandøren. Eksempelvis vil en kunde med høyt vannforbruk ha en større økonomisk risiko enn en tilsvarende kunde med lavt forbruk.



målere beskrives nærmere i avsnitt 3.5 om stikkprøvebasert kontroll. Kontrollintervallet er beskrevet nærmere under avsnitt 3.2.1.

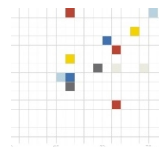
Tabell 4 – Oversikt over metoder for måleteknisk egenkontroll.

Metode	Forklaring	Kontrollintervall
Periodisk utskiftning	Enkeltmålere eller samtlige målere i en gruppe skiftes ut etter utløpt intervall. Brukeren må bestemme om måleren, eller et utvalg av målerne i et parti, skal inspiseres og/eller kalibreres for å kartlegge målefeilen.	Veiledende intervall for utskiftning er 8 år etter installasjon. Intervallet kan utvides eller forkortes basert på måletekniske forhold og erfaringsgrunnlag.
Periodisk kalibrering	Samtlige målere i en gruppe gjennomgår en kalibrering etter endt intervall. Resultatet av kalibrering avgjør om måleren skal skiftes eller settes tilbake i drift.	Første kalibrering etter installasjon bør skje innen 8 år etter installasjon. Etterfølgende kalibrering bør skje hvert 4. år. Intervallet kan utvides eller forkortes basert på måletekniske forhold og erfaringsgrunnlag.
Stikkprøvebasert kontroll (basert på Justervesenet sine anbefalinger)	Et utvalg målere i en gruppe av ensartede målere tas ut for kalibrering. Resultatet bestemmer om hele partiet skal skiftes ut eller fortsatt være i drift.	Første stikkprøvekontroll bør skje innen 8 år etter at <i>partiet</i> regnes som installert. Etterfølgende kontroller bør skje hvert 4. år. Intervallet kan utvides eller forkortes basert på måletekniske forhold og erfaringsgrunnlag.
Risikobasert kontroll	Dersom virksomheten har tilstrekkelig kunnskap om faktorene som påvirker målingen, kan dette brukes som grunnlag for tilpassede former for egenkontroll. Virksomheten må ha tilstrekkelig kompetanse til å kunne vurdere risikoer knyttet til den valgte formen for egenkontroll.	Avhengig av risiko og erfaringsgrunnlag.

3.2.1 Kontrollintervall

Justervesenet anbefaler at alle enkeltmålere eller grupper av ensartede målere kontrolleres første gang senest 8 år etter installasjon. Etterfølgende kontroller bør gjennomføres hvert 4. år.⁴ Disse intervallene er veiledende, og kan forkortes eller utvides basert på de måletekniske forholdene og erfaring med målertypen. Forhold som kan være relevant for kontrollintervallet er blant annet:

⁴ Forskrift om målenheter og måling § 5-5 første ledd første punktum sier at «Er det grunn til å tro at et måleredskap ikke lenger oppfyller kravene til måleredskapet, skal brukeren straks klarlegge og eventuelt rette forholdet.» Den anbefalte kontrollperioden er basert på Justervesenet sin vurdering av når det på et generelt grunnlag er tilstrekkelig risiko knyttet til at en vannmåler ikke lenger oppfyller kravet om maksimal tillatt målefeil.



- **Vannkvalitet:** Urenheter og partikler i vannet er en kjent årsak til unøyaktige målere. Turbiditetsmålinger kan antageligvis gi informasjon som er relevant for vannmålere og vurderingen av kontrollintervall.
- **Total vannmengde:** Den totale vannmengden som har gått gjennom måleren kan være et estimat på eventuell slitasje og påvirkning fra vannet. Virkningen av denne effekten er sannsynligvis avhengig av vannmåler typen og måleprinsipp.
- **Historikk og erfaring med måler typen:** Resultater fra tidligere kalibreringer og stikkprøvetester kan gi informasjon om forventet levetid for en måler type eller et oppsetningsområde. Det må vurderes om de samme driftsbetingelsene fortsatt er gjeldende. Erfaring med målere med samme måleprinsipp vil også kunne bidra til vurderingen av kontrollintervall.
- **Enkelthendelser:** Enkelthendelser som arbeid på vannrør, lekkasjer og spyling av rør, kan være en utløsende årsak til feil på vannmålere.
- **Kjente begrensninger eller svakheter med måler typen eller modellen:** Eksempler på begrensninger som kan påvirke kontrollintervallet er batterilevetid og produsentens oppgitte levetid. Andre ting å ta hensyn til er kjente svakheter med måler typen eller modellen. Dette kan være knyttet til komponenter i målere, hvor og hvordan måleren er installert eller andre faktorer som tilsier at måleren bør kontrolleres oftere.
- **Resultatet fra foregående kontroller:** Dersom samtlige målere i en stikkprøve har en målefeil som er under verifikasjonstoleranse (se Tabell 1) ved en kontroll, kan det etterfølgende kontrollintervallet utvides fra 4 til 8 år. Dette krever at usikkerheten til kontrollmålingene er tilstrekkelig lav.

Dersom kontrollintervallet utvides, bør det ligge en dokumentert vurdering til grunn for dette. Justervesenet kan pålegge brukeren å benytte et kortere kontrollintervall enn det brukeren har planlagt dersom det avdekkes mangler i vurderingen eller beslutningsgrunnlaget.

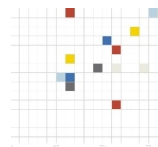
3.3 Periodisk utskifting

Periodisk utskifting av vannmålere innebærer at vannmåleren skiftes ut etter utløpt periode, uavhengig av målerens tilstand. Dette gjøres i utgangspunktet uten at det foretas en måleteknisk kontroll eller kalibrering av vannmåleren som skiftes ut. Vannmåleren som settes inn bør som hovedregel være en ny og ubrukt vannmåler⁵. Dersom det settes inn en vannmåler som tidligere har vært i bruk, må brukeren sørge for at denne oppfyller forskriftens krav om maksimal tillatt målefeil og plombering⁶.

Ved mistanke om at vannmåleren på utskiftingstidspunktet måler feil, kan brukeren selv velge å få måleren kalibrert. Dette er ikke et krav i det måletekniske lovverket, men vil kunne bidra til å sikre tillitten til målingene.

⁵ En ny og ubrukt vannmåler med gyldig samsvarserklæring iht. MID og CE-merke gir tilstrekkelig garanti for målefeilen er innenfor det som er tillatt.

⁶ Dette kan blant annet sikres ved å sørge for at en kompetent virksomhet regulerer, kalibrerer og plomberer vannmåleren.



3.4 Periodisk kontroll

Periodisk kontroll innebærer at vannmåleren gjennomgår en måleteknisk kontroll etter utløpt periode. Resultatet fra denne kontrollen bestemmer om vannmåleren får forlenget driftstid eller skal byttes ut. Den måletekniske kontrollen kan gjennomføres som en *forenklet måleteknisk kontroll*⁷ der måleren står montert eller som en ordinær kalibrering hos et kalibreringslaboratorium⁸.

3.5 Stikkprøvebasert kontroll

Stikkprøvebasert kontroll kan være et alternativ til 100% kontroll når et større antall ensartede målere med samme driftsbetingelser skal kontrolleres. Metoden baseres på at resultatet fra testing av et tilfeldig utvalg målere i en gruppe er representativt for alle målerne i gruppen. Egnetheten til en stikkprøvekontroll avhenger av at inndelingen av målere i grupper gjøres på en hensiktsmessig måte, samt at det benyttes stikkprøveplaner som gir et tilfredsstillende kvalitetsnivå. Som for periodisk kalibrering, kan den måletekniske kontrollen gjennomføres som en forenklet måleteknisk kontroll der målerne står montert eller som en ordinær kalibrering hos et kalibreringslaboratorium.

3.5.1 Inndeling av målere i grupper

En gruppe skal bestå av ensartede målere slik at stikkprøvekontrollen kan betraktes som representativ for hele gruppen. Målerne i en gruppe skal som minimum:

- Være av samme fabrikat, type, størrelse og ha samme måleprinsipp.
- Være satt opp innenfor en periode på 3 år.

Vannmålerne i en gruppe bør i tillegg ha så like driftsbetingelser som praktisk mulig, særlig med hensyn til vannkvalitet (se avsnitt 3.5.1.1).

Gruppens installasjonsdato regnes som den datoen hvor den første måleren i gruppen ble installert. Metoden for utvalg av målere skal sikre at utvalget er tilfeldig. Det er hensiktsmessig å bruke funksjoner i Excel eller lignende programmer for å gjøre tilfeldig utvalg. Målere uten intakt plombering og/eller med ytre skader som kan tenkes å påvirke målerresultatet skal behandles enkeltvis⁹.

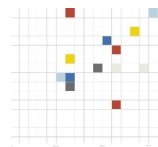
3.5.1.1 Vannkvalitet

Tilgjengelig kunnskap tilsier at vannkvaliteten er en betydelig faktor for levetiden til vannmålere. Det er derimot vanskelig å si hvordan og i hvor stor grad vannkvalitet påvirker de ulike typene av vannmålere. Vannets hardhet, partikkelinnhold og innhold av organisk materiale er faktorer som vil påvirke ulike vannmålere forskjellig. Komponenter som filtre og ventiler kan også ha en betydelig innvirkning på hvor stor denne effekten vil bli. Dette kan gjøre det krevende å sette opp grupper av målere med tilnærmet like driftsbetingelser. Som hovedregel bør en gruppe målere bestå av målere fra samme

⁷ se avsnitt 3.7.2.

⁸ Ved demontering og innsending av en vannmåler til kalibrering er det viktig at vannmåleren ikke endrer egenskaper underveis. Måleren bør blant annet holdes fuktig på innsiden for å forhindre uttørring. Følg derfor kalibreringslaboratoriet instruksjoner.

⁹ Se avsnitt 3.5.4 om reservemålere.



hovedvannkilde. Utover dette mener Justervesenet at det er vannleverandøren som har det beste erfaringsgrunnlaget når det gjelder vurdering av vannkvaliteten som leveres ut til de ulike abonnentene. Når grupperingen av vannmålere er godt tilpasset vannkvaliteten, vil behandlingen av eventuelle underkjente målere bli enklere og mer representativ.

3.5.2 Stikkprøveplaner

Justervesenets anbefalinger for stikkprøvebasert kontroll tar utgangspunkt i *NS-ISO 2859-2 Prøvetakingsplaner etter LQ-verdier ved kontroll av enkeltpartier*. Andre standarder (se utvalg i WELMEC Guide 8.10) kan også godtas dersom det kan bevises at den valgte kontrollplanen gir tilnærmet samme kvalitetsnivå som Justervesenets anbefalinger.

Justervesenets anbefalinger er basert på at forbrukerne skal ha et visst nivå av beskyttelse, gitt som en verdi for *limiting quality* (LQ). LQ-verdien representerer hvor stor prosentandel av målerne i en gruppe som kan være defekte for at den valgte stikkprøveplanen med 90 % sannsynlighet vil underkjenne gruppen (tilsvarer *consumer's risk* på 10%). LQ-verdien bestemmer med andre ord hvordan stikkprøveplanen skal utformes. En LQ-verdi på 8 tilsier at en gruppe på 100 målere vil godkjennes med den valgte stikkprøveplanen med 90 % sannsynlighet dersom det er under 8 defekte målere i gruppen.

I Justervesenets anbefalte stikkprøveplaner er det valgt å prioritere et lavt antall målere som skal kontrolleres per utplukk fremfor å ha en margin på antall målere som feiler på kontrollen. Brukeren står fritt til å velge andre kombinasjoner av utplukksstørrelse og godkjenningstall som gir tilnærmet tilsvarende LQ.

Justervesenet anbefaler at følgende kvalitetsnivå benyttes ved stikkprøvekontroll:

En LQ-verdi på 12.5 benyttes for målere hvor permanent strømningsrate $Q_3 < 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

En LQ-verdi på 8.0 benyttes for målere hvor permanent strømningsrate $Q_3 \geq 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.5.2.1 Enkel stikkprøveplan

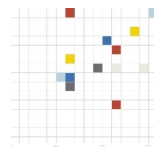
I en enkel stikkprøveplan gjøres det ett utplukk, og antall målere som er utenfor brukstoleransen må ikke overskride det antallet som er satt som godkjenningstall. Dersom antallet målere utenfor brukstoleransen er høyere enn godkjenningstallet regnes hele gruppen som underkjent.

Forslag til enkel stikkprøveplan for målere med *permanent strømningsrate* $Q_3 < 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ og en LQ-verdi på 12.5 er gitt i Tabell 5.

Forslag til enkel stikkprøveplan for målere med *permanent strømningsrate* $Q_3 \geq 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ og en LQ-verdi på 8.0 er gitt i Tabell 6.

3.5.2.2 Dobbel stikkprøveplan

For grupper av målere hvor det totale antall målere er 151 eller mer kan det benyttes en dobbel stikkprøveplan. I en dobbel stikkprøveplan gjøres det først ett utplukk og resultatet vurderes opp mot



et godkjenningstall og et underkjenningstall. Dersom antallet målere som er utenfor brukstoleransen er under eller lik godkjenningstallet er gruppen godkjent. Dersom dette antallet er over eller lik underkjenningstallet er gruppen underkjent. Dersom antallet målere utenfor brukstoleransen i første utplukk er mellom godkjennings- og underkjenningstallet gjøres det et nytt utplukk. Dersom det totale antallet målere som er utenfor brukstoleransen etter første og andre utplukk er under eller lik godkjenningstallet for andre utplukk er gruppen godkjent. I motsatt fall skal gruppen underkjennes.

Forslag til dobbel stikkprøveplan for målere med *permanent strømningsrate* $Q_3 < 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ og en LQ-verdi på 12.5 er gitt i Tabell 7.

Forslag til dobbel stikkprøveplan for målere med *permanent strømningsrate* $Q_3 \geq 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ og en LQ-verdi på 8.0 er gitt i Tabell 8.

3.5.3 Bruk av stikkprøveplaner

3.5.3.1 Eksempel 1

En gruppe med 120 ensartede vannmålere med permanent strømningsrate på $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ skal testes. Brukeren følger Justervesenets anbefalinger og bruker Tabell 5 og $LQ = 12,5$. For en gruppestørrelse på 120 gjelder følgende fra Tabell 5:

Gruppestørrelse	Utplukk	Godkjenningstall
Antall målere totalt i gruppen	Antall målere som skal kontrolleres	Maksimalt antall målere som kan være over kontrollgrensene
91 - 150	18	0

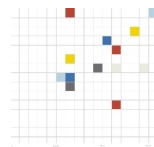
For at gruppen skal godkjennes må alle de 18 målerne være innenfor kravene. Dersom *en* eller flere målere er utenfor kravet er testen underkjent.

3.5.3.2 Eksempel 2

En gruppe med 1300 ensartede vannmålere med permanent strømningsrate på $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ skal testes. Brukeren ønsker å følge Justervesenets anbefalinger for dobbel stikkprøveplan og bruker Tabell 7 og $LQ = 12,5$. For en gruppestørrelse på 1300 enheter gjelder følgende fra Tabell 7:

Gruppestørrelse	Utplukk			Antall målere utenfor kontrollgrensen	
Antall målere totalt i gruppen	Nr.	Antall målere i utplukk	Kumulativt antall	Godkjenning	Underkjenning
1201 - 3200	1.	32	32	1	4
	2.	32	64	5	6

Første utplukk består av 32 målere. Dersom maksimalt *en* måler er utenfor kravene regnes testen som godkjent. Dersom fire eller flere målere er utenfor kravene regnes testen som underkjent etter første utplukk. Dersom 2 til 3 målere er utenfor kravene gjøres et nytt utplukk på 32 stk. fra de resterende



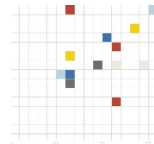
målerne. For at testen skal være godkjent må det totale antallet målere som er utenfor kravene være 5 eller færre. Dersom totalt 6 eller flere målere er utenfor kravene etter to utplukk, er testen underkjent.

3.5.3.3 Eksempel 3

En gruppe med 30 ensartede vannmålere med permanent strømningsrate på 10,0 m³/h skal testes. Brukeren følger Justervesenets anbefalinger og bruker Tabell 6 og LQ = 8,0. For en gruppestørrelse på 30 gjelder følgende fra Tabell 6:

Gruppestørrelse	Utplukk	Godkjenningstall
Antall målere totalt i gruppen	Antall målere som skal kontrolleres	Maksimalt antall målere som kan være over kontrollgrensene
26 - 50	22	0

For at gruppen skal godkjennes må alle de 22 målerne være innenfor kravene. Dersom *en* eller flere målere er utenfor kravet, er testen underkjent.

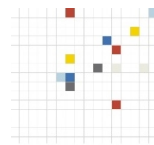


Tabell 5 – Enkel stikkprøveplan for et kvalitetsnivå tilsvarende LQ $\approx$ 12,5.

Gruppestørrelse Antall målere totalt i gruppen	Utplukk Antall målere som skal kontrolleres	Godkjenningstall Maksimalt antall målere som kan være over kontrollgrensene
1 - 13	Samtlige	0
14 - 25	13	0
26 - 50	15	0
51 - 90	16	0
91 - 150	18	0
151 - 280	24	0
281 - 500	32	1
501 - 1200	38	2
1201 - 3200	50	3
3201 - 10000	80	5

Tabell 6 – Enkel stikkprøveplan for et kvalitetsnivå tilsvarende LQ $\approx$ 8.

Gruppestørrelse Antall målere totalt i gruppen	Utplukk Antall målere som skal kontrolleres	Godkjenningstall Maksimalt antall målere som kan være over kontrollgrensene
1 - 17	Samtlige	0
18 - 25	17	0
26 - 50	22	0
51 - 90	24	0
91 - 150	26	0
151 - 280	28	0
281 - 500	32	0
501 - 1200	50	1
1201 - 3200	80	3
3201 - 10000	125	5



Tabell 7 – Dobbel stikkprøveplan for et kvalitetsnivå tilsvarende LQ $\approx$ 12,5.

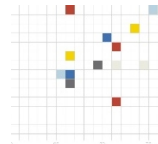
Gruppestørrelse	Utplukk			Antall målere utenfor kontrollgrensen*	
	Nr.	Antall målere i utplukk	Kumulativt antall	Godkjenning	Underkjenning
151 - 1200	1.	20	20	0	2
	2.	20	40	2	3
1201 - 3200	1.	32	32	1	4
	2.	32	64	5	6
3201 - 10000	1.	50	50	3	6
	2.	50	100	7	8

* For utplukk nummer to gjelder det totale antallet underkjente (antall underkjente i utplukk 1 pluss tilsvarende i utplukk 2).

Tabell 8 - Dobbel stikkprøveplan for et kvalitetsnivå tilsvarende LQ $\approx$ 8.

Gruppestørrelse	Utplukk			Antall målere utenfor kontrollgrensen*	
	Nr.	Antall målere i utplukk	Kumulativt antall	Godkjenning	Underkjenning
151 - 1200	1.	32	32	0	2
	2.	32	64	2	3
1201 - 3200	1.	50	50	1	4
	2.	50	100	4	5
3201 - 10000	1.	80	80	3	7
	2.	80	160	8	9

* For utplukk nummer to gjelder det totale antallet underkjente (antall underkjente i utplukk 1 pluss tilsvarende i utplukk 2).



3.5.4 Reservemålere

I tilfelle en eller flere målere i utplukket av ulike årsaker ikke kan eller skal testes som en del av stikkprøvekontrollen, skal disse erstattes av et tilsvarende antall tilfeldig valgte målere fra samme gruppe. Brukeren velger selv om slike reservemålere skal plukkes ut samtidig med det ordinære utplukket eller etter at det ordinære utplukket er testet.

Årsaker til at en måler ikke kan eller skal testes er blant annet:

- Målerens plombering er brutt eller måleren har blitt tuklet med på en annen måte.
- Måleren har knust glass, tomt batteri, defekt display eller av andre årsaker ikke lar seg avlese.
- Måleren er utilgjengelig for kontroll.
- Feil i informasjonen om måleren, for eksempel at måleren viser seg å være av en annen modell enn antatt.

I tilfellene nevnt ovenfor skal måleren tas ut av gruppen og vurderes individuelt. Dette bør blant annet innebære en vurdering av om målinger tilbake i tid kan ha blitt påvirket av feilen. Ved mistanke om at plomberingen er brutt med hensikt om å endre på måleren, bør forholdet dokumenteres grundig.

3.5.5 Underkjent stikkprøve

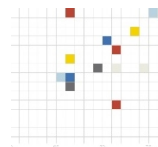
Dersom en stikkprøvekontroll av en gruppe målere er underkjent, er hovedregelen at samtlige målere i gruppen skal byttes ut eller kontrolleres innen rimelig tid.

Dersom det er mistanke om at de underkjente målerne har blitt påvirket av faktorer som ikke er direkte knyttet til målerens alder eller tekniske utforming, kan brukeren unntaksvis velge å gjennomføre en kartlegging for å avdekke mulige feilkilder. Dette bør som et minimum innebære en teknisk undersøkelse av de underkjente målerne samt en kartlegging av påvirkende faktorer. Utvidet testing kan også være aktuelt. Dersom det kan bevises at årsaken til feilen kun har påvirket et fåtall av målerne i gruppen, tillates det at kun disse målerne skiftes fremfor at hele gruppen utskiftes. Disse vurderingene skal dokumenteres, lagres og fremvises på forespørsel fra Justervesenet eller andre interesseparter. Justervesenet kan bestemme at en gruppe målere likevel skal skiftes ut dersom det vurderes at grunnlaget for avgjørelsen er mangelfullt.

3.5.5.1 Eksempel 1:

I et utplukk med 18 målere gjort fra en gruppe på totalt 100 mekaniske vannmålere ble det funnet tre måler med en målefeil på 8-14%. En undersøkelse av målerne viser at det er slitasje på innsiden av måleren. VA-etaten vet at vannrørene i området har blitt spyllt hvert andre år, ellers kjenner de ikke til andre hendelser i området målerne er montert.

Vurdering: Det kan ikke bevises at slitasjen skyldes en enkelthendelse eller enkeltfaktor som kun har påvirket de tre underkjente målerne. Dette må derfor regnes som slitasje på grunn av alder, og alle de 100 målerne må derfor byttes ut innen rimelig tid.



3.5.5.2 Eksempel 2:

I et utplukk på 32 målere fra en gruppe på totalt 500 ultralydmålere ble det funnet ti måler med en målefeil på 5-10%. En teknisk undersøkelse avdekker det har dannet seg et innvendig belegg i måleren. Det er kjent at vannet over tid har hatt høye turbiditetsmålinger.

Vurdering: Det kan ikke utelukkes at vannkvaliteten har vært en årsak til målefeilen. Dette er en faktor som vil påvirke alle målerne som har den samme vannkilden. Alle målerne i gruppen må derfor skiftes ut.

3.5.5.3 Eksempel 3:

I et utplukk med 16 målere gjort fra en gruppe på totalt 85 mekaniske vannmålere ble det funnet *en* måler med en målefeil på 30%. De resterende målerne i utplukket var innenfor toleransen. En undersøkelse av måleren viser at denne er full av grus. Det er kjent at stikkledningen inn til måleren har blitt byttet på grunn av en lekkasje etter at måleren ble installert.

Vurdering: Det er sannsynlig at målefeilen skyldes en enkelthendelse knyttet til denne ene måleren (bytte av stikkledning). Det kan derfor være akseptabelt å kun skifte ut denne måleren. For å være sikker kan det være nødvendig å kontrollere målere som er koblet på vannledningen i nærheten av denne måleren dersom dette ikke ble gjort under stikkprøvekontrollen.

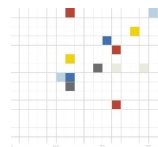
3.6 Risikobasert kontroll

Begrepet risikobasert kontroll benyttes i denne veilederen om en egenkontroll hvor kontrollintervaller, kontrollmetoder og eventuelle stikkprøvebetingelser baseres på vurderinger av risikoene knyttet til bruken av vannmålere. Risikobasert kontroll krever at virksomheten arbeider kontinuerlig med å kartlegge og evaluere målerens tilstand og mulige påvirkninger.

3.6.1 Krav ved risikobasert kontroll

Registreringer og datagrunnlag som ligger til grunn for vurderingene skal lagres og kunne fremvises for Justervesenet. Eventuelle modeller og tiltaksregler skal beskrives og dokumenteres i et leselig format. Dette innebærer at formler og utregninger i eventuelle Excel-ark og andre dataløsninger beskrives i klartekst.

Det vil være høyere krav til kompetansen i organisasjonen når det benyttes risikobasert kontroll fremfor de andre kontrollordningene som er foreslått i denne veilederen. Kravene til sporbarhet gjelder også ved risikobasert kontroll.



3.7 Måleteknisk kontroll og kalibrering

Kontroll og kalibrering av vannmålere skal gjøres med metoder og referanseutstyr som gir tilstrekkelig sporbarhet til SI-systemet. Dette oppnår man ved å bruke referanseutstyr som er kalibrert mot en nasjonal eller internasjonal normal, samt benytter testmetoder som tar høyde for eller minimerer mulige påvirkninger på måleresultatet.

3.7.1 Ekstern kalibrering

Dersom det benyttes tredjepartslaboratorier eller -aktører til kalibrering av vannmålere, bør disse være akkreditert¹⁰ for oppgaven. Dersom kalibreringen utføres av en aktør som ikke er akkreditert, må brukeren kunne dokumentere at aktøren har tilstrekkelig kompetanse, samt at metodene og normalene som brukes gir tilstrekkelig sporbarhet til SI-systemet.

3.7.2 Måletekniske kontroll gjennomført av brukeren (forenklet måleteknisk kontroll)

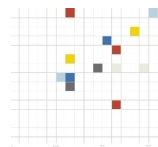
Dersom brukeren har tilgang til tilstrekkelig kompetanse og eget referanseutstyr, kan brukeren selv gjennomføre eller organisere en måleteknisk kontroll av sine vannmålere, fortrinnsvis der de står montert ute hos kundene. I denne veilederen brukes begrepet *forenklet måleteknisk kontroll* om en slik type kontroll. Med forenklet måleteknisk kontroll menes en form for kalibrering som er forbundet med mindre strenge krav til testprosedyrer og -fasiliteter.

Referansenormaler og -utstyret som brukes i en slik forenklet kontroll vil ha samme krav til sporbarhet som ved en ordinær kalibrering. Dette innebærer at normalene eller referansemålerne som benyttes er kalibrert av et kalibreringslaboratorium som kan dokumentere sin kompetanse, f.eks. gjennom å være akkreditert for oppgaven. Testprosedyren kan være mindre omfattende enn ved en ordinær kalibrering og/eller i større grad tilpasset etter forholdene. Kontrollen bør fortrinnsvis gjennomføres der måleren står montert når forholdene ligger til rette for dette.

3.7.2.1 Demontering og transportering

Dersom en måler skal demonteres og transporteres før en kalibrering eller kontroll, skal dette foregå på en måte som ikke medfører betydelige endringer i målerens tilstand. Hvis en måler er skadet eller endret på noen måte, bør dette dokumenteres med bilder eller video før den eventuelt demonteres. En måler som skal kalibreres må ikke gjennomskyllles eller vaskes innvendig på noen måte før kalibreringen er gjennomført. Dersom det er mulig, skal måleren transporteres i våt tilstand, det vil si at innsiden av måleren er fylt med vann. Dette kan for eksempel gjøres ved at endene på måleren tettes med endemuffer eller at hele måleren legges i en bøtte med vann (dersom måleren er godkjent for dette).

¹⁰ At en virksomhet er akkreditert for utføring av kalibrering betyr at virksomheten følger internasjonale standarder for kalibrering, og at dette bekreftes av en offisiell akkrediteringsmyndighet. Den internasjonale standarden for kalibreringslaboratorier er NS-EN ISO/IEC 17025.



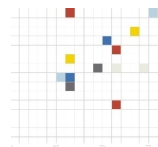
3.7.3 Usikkerheten til målingene

Det skal gjøres en vurdering av usikkerheten til målinger som brukes til kontroll eller kalibrering av vannmålere¹¹. Usikkerheten til en måling angir hvilket intervall den faktiske måleverdien forventes å ligge innenfor. Usikkerheten bestemmes ved at man vurderer bidrag fra kjente og mulige påvirkninger på måleverdien. Hvor nøyaktig man kan lese av måleren er et eksempel på et usikkerhetsbidrag. Når vannmåleren kontrolleres der den står montert, bør en slik vurdering som et minimum omfatte usikkerheten til referansenormalen, avlesningsnøyaktigheten til vannmåleren og referansen, og variasjonen i målingene. En slik vurdering bør gjennomføres samtidig som at prosedyren for måleteknisk kontroll utarbeides, og deretter oppdateres ved endringer i fremgangsmåte eller referanseutstyr.

3.7.3.1 Generelle retningslinjer for bruk av usikkerhet i vurdering av måleresultatet

Det bør benyttes normaler og metoder som sikrer at usikkerheten til målingene er tilstrekkelig lav. Hvis måleusikkerheten er mindre enn 1/3 av toleransen, kan man som regel se bort fra usikkerheten. Dersom kontrollmålingen skal benyttes som grunnlag for etter- eller tilbakebetaling etter at forbruket er over- eller underfakturert som følge av en feil måler, bør oppgjøret ta hensyn til måleusikkerheten. Hvis en stor måleusikkerhet skyldes store variasjon i målingene, bør det vurderes andre former for avregning av oppgjøret.

¹¹ En slik vurdering kan gjøres enten kvantitativt, kvalitativt eller som en kombinasjon. Omfanget av vurderingen og hvilken metode som velges må sees opp mot risikoene knyttet til aktiviteten. Som et minimumskrav forventes det at det er gjort en kvalitativ vurdering av mulige usikkerhetsfaktorer knyttet til referanseutstyret og metoden som brukes ved en kontroll. Et akkreditert kalibreringslaboratorium vil ha egne krav til hva som skal inkluderes i en usikkerhetsvurdering og hvordan usikkerheten skal oppgis i kalibreringssertifikatet.



4 Kvalitetssikring av måleverdier

Brukeren skal kvalitetssikre måleverdiene og håndteringen av disse gjennom hele måleverdikjeden. Dette innebærer at brukeren skal gjennomføre tiltak som er nødvendige for å sikre og verifisere at måleverdiene blir korrekt presentert og behandlet, samt at måleverdiene ikke blir endret eller misbrukt.

Med begrepet *måleverdikjeden* menes i forskrift om krav til vannmålere all registrering, behandling og bruk av måleverdiene som angis av vannmåleren. Måleverdikjeden omfatter i praksis avlesning og registrering av målerresultatet, samt beregning og fakturering av målt forbruk.

4.1 Avlesning og registrering

Avlesningen og registrering av målerstanden skal foregå på en måte som sikrer at korrekt måleverdi blir brukt til beregning av forbruket. Dersom det er kunden som foretar avlesning, skal brukeren (vannleverandøren) sørge for at kunden får tilstrekkelig veiledning til å kunne foreta avlesningen korrekt. Brukeren bør ha en rutine for å verifisere avlesninger, for eksempel ved mistanke om feil, på forespørsel fra kunden eller som stikkprøvekontroll. Løsninger for manuell registrering bør være selvforklarende og utformet for å minimere muligheten for feilregistrering. Digitale løsninger for manuell registrering skal være sikret mot tilsiktet eller utilsiktet endring av måleverdiene.

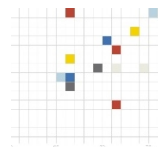
Dersom det benyttes fjernavlesning, skal brukeren kunne dokumentere at den valgte løsningen er kompatibel med målertypen. Dette gjelder for alle komponentene som er involvert i registrering og sending av måleverdier. Brukeren skal sikre at all informasjon som er nødvendig for det økonomiske oppgjøret, inkludert måleverdien, serienummer og avlesningstidspunkt, kommuniseres og registreres korrekt.

4.2 Beregning og fakturering av forbruk

Beregning av forbruk og faktureringen skal være oversiktlig og etterprøvbar. Dette innebærer at fakturamottakeren skal få presentert all relevant informasjon og alle registreringer som inngår i beregningen av forbruket på en hensiktsmessig og tilgjengelig måte. Dette kan for eksempel være direkte på fakturaen eller i en nettløsning fakturamottakeren har fri tilgang til. Fakturamottakeren skal, basert på informasjonen som er tilgjengelig, kunne kontrollere at beregningene er korrekt.

Fakturamottakeren skal som et minimum ha tilgang til følgende informasjon:

- Serienummer eller annen unik identifikasjon som er skrevet på vannmåleren som gir grunnlaget for beregningen.



- Alle måleravlesninger som inngår i beregning av forbruket for faktureringsperioden, med dato for avlesning, oppgitt i kubikkmeter (m³).¹²
- Beregnet forbruk i kubikkmeter (m³).
- Pris per enhet (NOK per m³).
- Presisering av hva som er forbruksbasert beløp og hva som er fast beløp.

Dersom vannmåleren benyttes til beregning av både vannforbruk og avløp, skal det komme tydelig frem hva som er hva.

4.3 Avvik og hendelser som kan ha betydning for måleresultatet

Brukeren har plikt til å være aktsom på avvik og hendelser som kan ha betydning for måleresultatet (*forskrift om målenheter og måling § 5-5*). Har brukeren grunn til å tro at et måleredskap ikke lenger tilfredsstiller kravene, skal forholdet klarlegges og eventuelt rettes.

Brukeren skal ha en rutine for å overvåke og registrere hendelser og avvik som kan ha betydning for måleresultatene eller internkontrollsystemet (etter §11 i *forskrift om krav til internkontroll for måleredskaper og måling*). Dette kan blant annet være kundeklager, vedlikehold eller spyling av rørnett eller endringer i vannkvalitet, herunder vannets hardhet, partikkelinnhold eller turbiditet. Brukeren skal vurdere hvilken betydning de registrerte avvikene og hendelsene kan ha på måleresultatene. Deretter skal brukeren iverksette tiltak for å korrigere og forebygge avviket. Et korrigerende tiltak kan for eksempel være å forkorte det planlagte kontrollintervallet for en gruppe målere på grunn av mistanke om at det har kommet grus i målerne.

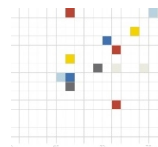
4.3.1 Kundeklager

Henvendelser fra kunder angående mistanke om feil på en måler skal registreres og følges opp som avvik. En beskrivelse av hvordan slike henvendelser skal håndteres skal være dokumentert i brukerens internkontrollsystem. Dersom henvendelsen gjelder mistanke om uriktig måleresultat, skal det samles tilstrekkelig informasjon om forholdet. Dette bør innebære en form for måleteknisk kontroll, enten der måleren står montert eller ved å sende måleren til et kalibreringslaboratorium.

Hvis klagen gjelder unormalt høyt vannforbruk, bør det gjøres en teknisk kontroll av måleren der den står montert før måleren eventuelt nedmonteres og sendes til kalibrering. Denne kontrollen bør som et minimum innebære en vurdering av målerens forfatning og om måleren er installert korrekt, samt en lekkasjekontroll. Dersom det lar seg gjøre bør det også gjennomføres en forenklet måleteknisk kontroll på stedet.

Det måletekniske regelverket omfatter ikke videre krav til hvordan en måleteknisk kontroll på anmodning fra kunden skal administreres, herunder hvilken part som skal dekke kostnadene ved

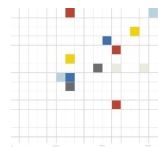
¹² Dersom prisen per enhet er konstant over faktureringsperioden, vil det normalt sett være kun den første og siste måleravlesningen som inngår i beregningen av forbruket for faktureringsperioden.



kontrollen. Justervesenet anbefaler at den økonomiske byrden på kunden ikke er til betydelig hinder for at det gjennomføres en måleteknisk kontroll.

4.3.2 Lekkasje kontroll

Lekkasjer i rørsystemet omfattes ikke av det måletekniske regelverket. Siden lekkasjer i rørsystemet er en betydelig årsak til unormalt høyt forbruk, bør brukeren likevel ha en rutine for å gjennomføre en lekkasjekontroll hver gang måleren kontrolleres.



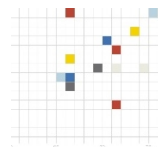
5 Avsluttende kommentarer

5.1 Tilsyn fra Justervesenet

Justervesenet vil føre tilsyn med at kravene i *forskrift om krav til vannmålere* overholdes. Tilsynet vil være risikobasert og vil kunne bli gjennomført i form av et stedlig tilsyn, digitalt fjerntilsyn eller som en ren dokumentgjennomgang. Sentralt for tilsynet vil være å verifisere at de planlagte kontrollene er gjennomført og hva som er resultatet av disse. Det er derfor viktig at det føres oppdaterte og oversiktlige registreringer over planlagte og gjennomførte kontroller, samt en oppdatert oversikt over alle aktive vannmålere. Tilsynet vil resultere i en offentlig tilsynsrapport. For brukere av vannmålere vil tilsynet finansieres gjennom en årsavgift.

5.2 Endringer i veilederen

Den gjeldende utgaven av denne veilederen er til enhver tid den utgaven som er tilgjengelig via Justervesenet sine nettsider. Endringer i veilederen som vil ha betydning for brukerne vil kunngjøres via egnede informasjonskanaler. Eventuelle redaksjonelle endringer vil blir gjort fortløpende uten videre kunngjøring. Tillegg til veilederen kan komme i form av vedlegg.



6 Referanser

Vedlegg

[V01](#) [JV-VEI-008.01 Forenklet måleteknisk kontroll med vannmålere \(V01149\)](#)

Eksterne referanser

[2007.12.21 nr. 1745: Forskrift om krav til vannmålere](#)

[2016.12.20 nr. 1753: Forskrift om krav til internkontrollsystem for måleredskaper og målinger](#)

[2007.12.20 nr 1723: Forskrift om målenheter og måling \(FMM\)](#)