

14 oktober 2015

# Handboek RKW

voor de Vewin-  
Regeling Kwaliteitsborging Watermeters (RKW)



**Kiwa Nederland B.V.**

Sir Winston Churchillaan 273

Postbus 70

2280 AB RIJSWIJK

Tel. 070 414 44 00

Fax 070 414 44 20

[www.kiwa.nl](http://www.kiwa.nl)

© 2011 Kiwa Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Vewin, opdrachtgever voor het opstellen van het Handboek RKW.

# Inhoud

	<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Ten geleide</b>	<b>5</b>
1.1	Inleiding	5
1.1.1	Achtergrond	5
1.1.2	Status	5
1.1.3	Beheer	5
1.1.4	Bijlagen	5
1.2	Uitgangspunt	5
1.3	Toepassingsgebied	5
<b>2</b>	<b>Indelen in homogene populaties</b>	<b>7</b>
2.1	Creëren van populaties	7
2.1.1	Deelpopulatie van watermeters met extreem grote doorstroomde volumes	7
2.1.2	Deelpopulatie van watermeters in nieuwbouw	7
2.2	Controle	8
<b>3</b>	<b>Steekproef uit populaties t.b.v. conditiebepaling en keuring</b>	<b>9</b>
3.1	Inleiding	9
3.2	Steekproef	9
3.2.1	Ontwerp steekproef	9
3.2.2	Tijdstip steekproef	10
3.3	Uitzonderingen (geen conditiebepalingen maar wel keuringen)	11
3.4	Steekproefgrootte	11
<b>4</b>	<b>Uitneming door, vervoer naar en opslag bij het drinkwaterbedrijf</b>	<b>12</b>
4.1	Voorwaarden	12
4.2	Uitneming en vervoer van de watermeters	12
4.3	Opslag van de watermeters	13
4.4	Opmerkingen i.v.m. logistiek	13
<b>5</b>	<b>Vervoer naar, ingangscontrolle door en opslag bij het testlaboratorium</b>	<b>14</b>
5.1	Vervoer van de watermeters	14
5.2	Ingangscontrolle van de watermeters	14
5.3	Opslag van de watermeters	14
<b>6</b>	<b>Bepaling individuele miswijzingen door testlaboratorium</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Verwerking resultaten en rapportage door testlaboratorium</b>	<b>17</b>
7.1	Inleiding	17
7.2	Rapportage	17
7.3	Informereren beheerder	18

<b>8</b>	<b>Verwerking resultaten en rapportage door beheerder</b>	<b>19</b>
8.1	Inleiding	19
8.2	Conditiebepaling van een populatie	20
8.2.1	Bij 3 conditiebepalingen	20
8.2.2	Uitzonderlijke gevallen	21
8.2.3	Eerste en tweede conditiebepaling	21
8.3	Keuring van een populatie	22
8.4	Rapportage	22
8.5	Vervolg	22
<b>9</b>	<b>Vervolg bij afkeur</b>	<b>23</b>
9.1	'Normale' procedure	23
9.2	'Afsplitsingsclausule'	23
9.3	Corrigeren model voor de kwaliteitsontwikkeling	23
<b>10</b>	<b>Slotopmerkingen</b>	<b>24</b>
10.1	'Gewogen miswijzing'	24
10.2	Aanpassingen	24
10.3	Populaties met reeds verleende standtijden (eerdere regelgeving)	24
<b>I</b>	<b>Begrippen en afkortingen</b>	<b>25</b>
<b>II</b>	<b>Stroomdiagram uitvoering RKW</b>	<b>28</b>
<b>III</b>	<b>Voorbeeld-invulling rapportage testlaboratorium</b>	<b>29</b>

# 1 Ten geleide

## 1.1 Inleiding

### 1.1.1 *Achtergrond*

Voor het toezicht op de goede werking van in gebruik zijnde watermeters werd binnen de drinkwatersector in Nederland sinds 1989 de Regeling Onderhoud Watermeters (ROW) gehanteerd waarvan de eerste versie en de bijbehorende voorschriften dateren van 1966. In juni 2006 is door het Vewin-bestuur vastgesteld dat de uitvoering van de ROW tekortkomingen kent en dat de kwaliteitsborging van de regeling en de naleving daarvan versterkt zouden dienen te worden om zelfregulering binnen de sector op dit terrein te kunnen behouden. Het daarop gestarte verbetertraject heeft geleid tot de op 1 januari 2009 van kracht geworden Regeling Kwaliteitsborging Watermeters (RKW). Parallel aan de RKW is het onderhavige Handboek RKW opgesteld.

In het Handboek RKW zijn procedures en criteria voor levensduur(bepaling) van watermeters binnen de nieuwe regeling omschreven. Het is tot stand gekomen op basis van verschillende, binnen voornoemd verbetertraject, vastgestelde documenten. Die documenten zijn vastgelegd in het Gegevensbeheersysteem van de RKW, waarin ze, na autorisatie, zijn te raadplegen. In het onderhavige handboek is de essentie van die documenten vastgelegd. Het betreft de 5<sup>e</sup> versie van het Handboek; eerdere versies zijn van respectievelijk mei 2008, 1 juni 2010, 30 augustus 2011 en 24 april 2014.

### 1.1.2 *Status*

Dit handboek is bedoeld als nadere uitwerking van de RKW ten behoeve van de gebruikers daarvan.

### 1.1.3 *Beheer*

Het handboek wordt beheerd door de CRKW (Commissie Regeling Kwaliteitsborging Watermeters) van Vewin, die eventuele wijzigingen vaststelt.

### 1.1.4 *Bijlagen*

Een drietal bijlagen is aan dit document toegevoegd:

1. een lijst met begrippen en afkortingen;
2. een stroomdiagram van de uitvoering van het RKW-handboek, waarin de belangrijkste stappen zijn weergegeven;
3. een tabel met een voorbeeld-invulling van een rapportage van een testlaboratorium.

## 1.2 Uitgangspunt

Producenten van watermeters voorzien hun meters (door middel van stansen van de behuizing) van een uniek nummer, het watermeternummer. Dit nummer kan als sleutel dienen bij de indeling in (jaar)populaties en de registratie van watermeters in de daarvoor bedoelde administratiesystemen van de Nederlandse drinkwaterbedrijven.

Niet bij alle bedrijven blijkt die registratie te gebeuren op basis van het watermeternummer. Uitsluitend in die gevallen kan een andere unieke aanduiding van een watermeter worden gehanteerd, zoals het adres van de aansluiting.

## 1.3 Toepassingsgebied

Dit handboek heeft betrekking op watermeters die op twee manieren in Nederland kunnen zijn toegelaten:

- a) toelating die (nog) is gebaseerd op de inmiddels ingetrokken Kiwa-beoordelingsrichtlijn BRL-K618/05 (van 19 maart 2004). Deze BRL is gebaseerd op de inhoud van de voormalige Europese "Richtlijn EEC/75/33 van de Raad van 17 december

1974 betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-staten inzake koudwatermeters”<sup>1</sup> ;

of

b) toelating die is gebaseerd op de vigerende Kiwa-beoordelingsrichtlijn BRL-K618/07 (van 1 februari 2012). Deze BRL is gebaseerd op de norm NEN-EN 14154 ‘Watermeters’ (deel 1 en 3)<sup>2</sup>. In de Annex ZA van deze norm wordt gerefereerd aan de Europese Meetinstrumenten Richtlijn 2004/22/EC (de ‘Measuring Instruments Directive’, MID).

Metertypen die op basis van BRL-K618/05 zijn toegelaten, mogen nog tot november 2016 als zodanig geproduceerd en geleverd worden. Zowel de verzegeling als de telwerkplaat van een watermeter refereren aan de toelating volgens deze BRL met de aanduiding van  $Q_n$  en de ‘nauwkeurigheidsklasse’<sup>3</sup>.

Watermeters die in ‘verregaande’ mate zijn gemodificeerd en volledig nieuwe types mogen sinds eind 2007 uitsluitend volgens de vigerende BRL-K618/07 worden geproduceerd en geleverd. Deze watermeters dienen te worden aangeduid met de waarde voor  $Q_3$  en een waarde voor de verhouding  $Q_3/Q_1$ <sup>4</sup>.

Dit handboek heeft betrekking op in gebruik zijnde watermeters voor drinkwater met een nominale volumestroom ( $Q_n$ ) tot en met van 10 m<sup>3</sup>/uur, dan wel een permanente volumestroom ( $Q_3$ ) tot en met 16 m<sup>3</sup>/uur.

De RKW zelf heeft uitsluitend betrekking op in gebruik zijnde watermeters voor drinkwater met een nominale volumestroom ( $Q_n$ ) tot en met van 2,5 m<sup>3</sup>/uur, dan wel een permanente volumestroom ( $Q_3$ ) tot en met 4 m<sup>3</sup>/uur.

---

<sup>1</sup> In dit handboek wordt regelmatig gerefereerd aan de bijbehorende terminologieën, onder andere aan de volgende voor dit handboek relevante parameters:

- $Q_{min}$  = de minimale volumestroom waarbij een bepaalde nauwkeurigheid van de aanwijzing dient te gelden;
- $Q_t$  = de overgangsvolumestroom;
- $Q_n$  = de nominale volumestroom;
- $Q_{max}$  = de maximale volumestroom = 2 \*  $Q_n$ .

<sup>2</sup> Bij de terminologie volgens de NEN-EN 14154 wordt in dit handboek ondermeer gerefereerd aan de parameters:

- $Q_1$  = ‘minimum flowrate’, de minimale volumestroom waarbij een bepaalde nauwkeurigheid van de aanwijzing dient te gelden ( $Q_1 = Q_{min}$ );
- $Q_2$  = ‘transitional flowrate’, volumestroom die zich bevindt tussen de ‘permanent flowrate’  $Q_3$  en de ‘minimum flowrate’  $Q_1$ , die de volumestroom opdeelt in twee zones, de ‘bovenzone’ en de ‘benedenzone’ elk gekarakteriseerd door een eigen maximaal toegestane fout ( $Q_2 = Q_t$ );
- $Q_3$  = ‘permanent flowrate’, de hoogste volumestroom die op een acceptabele wijze met de maximaal toegestane fout onbeperkt kan worden aangehouden ( $Q_3 = 1,6 * Q_n$ );
- $Q_4$  = ‘overload flowrate’, de hoogste volumestroom waarbij een watermeter voor een korte periode met de maximaal toegestane fout kan worden toegepast met behoud van de metrologische prestatie = 1,25 \*  $Q_3$  ( $Q_4 = Q_{max}$ ).

<sup>3</sup> Onderscheiden worden nauwkeurigheidsklasse A, B en C.

<sup>4</sup> De verhouding  $Q_3/Q_1$  is in de NEN-EN 14154 aangeduid met de letter R. In het gebruik heet dit ook wel de turndown-ratio.

## 2 Indelen in homogene populaties

### 2.1 Creëren van populaties

Alle drinkwaterbedrijven moeten hun complete watermeterbestand ('superpopulatie') opsplitsen in populaties die homogeen zijn te achten voor wat betreft de (te verwachten) kwaliteitsontwikkeling. Doorgaans zal een populatie bestaan uit meerdere 'jaarpopulaties'. Voor de opsplitsing dienen ten minste de navolgende kenmerken een rol te spelen:

- Capaciteit en nauwkeurigheidsklasse of verhouding  $Q_3/Q_1$  (zoals opgegeven door de leverancier);
- Meetprincipe (volumemeters, enkelstraalssnelheidsmeters, meerstraalssnelheidsmeters, etc.);
- Waterkwaliteit (in veel gevallen zal deze vooral bepaald worden door het leverend pompstation of -stations (*opmerking: drinkwaterbedrijven kunnen hiermee pragmatisch omgaan; e.e.a. is afhankelijk van de mate waarin de waterkwaliteit onderscheidend verwacht wordt te zijn*));
- Gebruiksduur<sup>5</sup>, eventueel na revisie (deze is nodig om een verdere opsplitsing in jaarpopulaties mogelijk te maken).

Een drinkwaterbedrijf kan dit op zijn eigen manier doen (desgewenst aan de hand van een bestaand bestand). Randvoorwaarde daarbij is dat het bestand 'inleesbaar' is voor het 'gegevensbeheersysteem'.

Als binnen een (jaar)populatie watermeters voorkomen van verschillende fabrikanten, typen of uitvoeringen (volumemeters, meerstraalssnelheidsmeters, enkelstraalssnelheidsmeters) of met verschillende telwerkprincipes (droog- of natlopend), dan dient het drinkwaterbedrijf in de richting van een toezichhoudend gremium (zie onder 'Controle') op enige wijze aannemelijk te kunnen maken dat die verschillen geen aanleiding geven tot praktisch relevante verschillen in kwaliteitsontwikkeling.

#### 2.1.1 Deelpopulatie van watermeters met extreem grote doorstroomde volumes

Aangezien het is te verwachten dat watermeters met extreem grote doorstroomde volumes een snellere kwaliteitsverslechtering zullen hebben dan de overige watermeters van dezelfde gebruiksduur, dient deze 'deelpopulatie' apart behandeld te worden. Het drinkwaterbedrijf dient empirisch aan te kunnen tonen dat de aansluitingen met de extreem grote gebruiken geen onacceptabele risico's op ontoelaatbare fouten van de waterrekening lopen. Dit kan door kwaliteitsmetingen van die groep te overleggen of - als de groep te klein is om afzonderlijke controles te kunnen rechtvaardigen - door de betreffende watermeters steeds tijdig te vervangen. Er dient dan wel een onderbouwing te zijn voor het maximaal toelaatbare doorstroomde volume. Dit kan bijvoorbeeld worden berekend als het product van de voorspelde minimale levensduur (in jaren) van de betreffende populatie watermeters (zonder de deelpopulatie watermeters met extreem grote doorstroomde volumes) en het gemiddelde doorstroomde volume van die populatie (in m<sup>3</sup>/jaar).

#### 2.1.2 Deelpopulatie van watermeters in nieuwbouw

Een ander aandachtspunt bij het indelen in populaties vormen de volumemeters die in nieuwbouw zijn geplaatst. Volumemeters zijn namelijk gevoelig voor gruis, veel meer dan meerstraalssnelheidsmeters. Als een relevant deel van een populatie volumemeters in nieuwbouw is geplaatst (waar een grotere kans is op gruis in de leidingen), dient het bedrijf empirisch aan te kunnen tonen dat de nieuwbouw-aansluitingen geen onacceptabele risico's op ontoelaatbare fouten van de waterrekening lopen.

---

<sup>5</sup> In de praktijk blijkt het bij de drinkwaterbedrijven weliswaar gebruikelijk de precieze datum waarop een watermeter wordt geplaatst vast te leggen, maar bij het beheer van de populaties is uitsluitend het jaartal van belang (er wordt dus geen onderscheid gemaakt tussen bijvoorbeeld januari of december).

Aanbevolen wordt om in het betreffende bestand van het drinkwaterbedrijf van elke watermeter in de superpopulatie (naast bovengenoemde) tevens de volgende gegevens op te nemen:

- doorstroomd volume<sup>6</sup>;
- datum eerste plaatsing in nieuwbouw<sup>7</sup>;
- droog- of natlopend telwerk;
- fabrikant/type/uitvoering.

## 2.2 Controle

De CRKW houdt toezicht op de homogeniteit van de door een drinkwaterbedrijf opgegeven (jaar)populaties watermeters en stelt die vast. De BKW beoordeelt of de indelingscriteria correct zijn gehanteerd en controleert tevens op de omgang met aspecten als extreem doorstroomd volume<sup>8</sup>, nieuwbouw, soort telwerk en fabrikant/type/uitvoering. De BKW heeft de mogelijkheid een of meer deskundigen op het gebied van watermeters te raadplegen. De BKW rapporteert aan de CRKW over alle aspecten in verband met de uitvoering van de regeling. De gegevens over populaties van de verschillende drinkwaterbedrijven worden via de secretaris van die groep ingebracht.

Na vaststelling van een populatie dient die populatie in overleg tussen het drinkwaterbedrijf en de 'beheerder' te worden ingepland op de door de beheerder bij te houden 'voortschrijdende testplanlijst watermeterpopulaties' (hierna genoemd: testplanlijst), die is bedoeld voor de concrete handhaving van de RKW. Deze lijst bevat een overzicht van alle onder de RKW vallende populaties. Inplannen gebeurt op basis van de werkwijze beschreven in paragraaf 3.2.2.

---

<sup>6</sup> Dit zal jaarlijks wijzigen.

<sup>7</sup> Het gaat hier om een nieuw gebouwd pand. Dit is van belang omdat bij nieuwbouw gruis in het leidingnet kan komen waardoor de kwaliteit van volumemeters kan afnemen.

<sup>8</sup> Dit is nader omschreven in het toepassingsgebied van de RKW.



## 3 Steekproef uit populaties t.b.v. conditiebepaling en keuring

### 3.1 Inleiding

Op basis van de testplanlijst wordt op bepaalde tijdstippen van de oudste jaarpopulatie van een populatie de conditie vastgesteld ('conditiebepaling') of wordt een populatie 'gekeurd' ('keuring'). De volgende opzet wordt daarbij gehanteerd:

- het ontwerpen van een aselechte steekproef uit een populatie watermeters;
- het uitnemen van de aselekt gekozen watermeters;
- het controleren van de watermeters door middel van het meten van de 'miswijzingen' van elke meter bij een aantal 'testvolumestromen';
- het beoordelen van de resultaten en het zo nodig geven van een vervolg daaraan (eventueel keuring).

Het drinkwaterbedrijf is ervoor verantwoordelijk dat bovenstaand traject dusdanig tijdig wordt gestart, dat het laatste onderdeel (beoordelen) nog in de eerste helft van het jaar, genoemd in de testplanlijst, plaatsvindt.

### 3.2 Steekproef

#### 3.2.1 *Ontwerp steekproef*

Aangezien het vrijwel onmogelijk is om achteraf te controleren of een steekproef aselekt is genomen uit de te beoordelen jaarpopulatie watermeters, wordt de steekproef samengesteld door de beheerder als onafhankelijke partij zodat er voldoende waarborg op aseleetheid is. Het drinkwaterbedrijf dient daartoe een digitale lijst te verstrekken met de nummers van alle watermeters in de te beoordelen jaarpopulatie watermeters (alle van dezelfde gebruiksduur). Vervolgens kan de beheerder door aselechte trekking van nummers uit een uniforme kansverdeling de steekproeflijst samenstellen en aan het drinkwaterbedrijf geven. Een dergelijke aselechte trekking is eenvoudig uit te voeren met statistische software. Hieronder zijn de stappen van de procedure gedetailleerd beschreven.

Het ontwerpen van een steekproef ten behoeve van een conditiebepaling vindt plaats volgens het navolgende protocol en maakt onderdeel uit van het gegevensbeheersysteem.

1. Het drinkwaterbedrijf levert de beheerder een digitale lijst met de benodigde informatie over alle watermeters in de te beoordelen jaarpopulatie watermeters (hierna te noemen: jaarpopulatielijst). Elke regel bevat daarbij de informatie over een individuele watermeter. Dit is behalve het watermeternummer (nodig om de aselechte steekproef samen te kunnen stellen) alle informatie die nodig is om te kunnen verifiëren of de betreffende watermeter wel deel uitmaakt van de te beoordelen jaarpopulatie, zoals het meetprincipe (volumemeter, meerstraals- of enkelstraalssnelheidsmeter, etc.), jaar van plaatsing en voorzieningsgebied.
2. Het drinkwaterbedrijf checkt of alle watermeternummers in de jaarpopulatielijst uniek zijn.
3. Het drinkwaterbedrijf checkt of alle watermeters in de jaarpopulatielijst afkomstig zijn uit de te beoordelen jaarpopulatie.
4. Het drinkwaterbedrijf checkt op grond van het aantal of alle watermeters in de jaarpopulatielijst samen volledig de te beoordelen jaarpopulatie vormen.

5. De beheerder trekt aselect  $n$  regels uit de jaarpopulatielijst, waarbij  $n$  2 maal het aantal voor de steekproef benodigde watermeters is<sup>9</sup>. In de methodiek is ingebouwd dat regels niet dubbel worden getrokken.
6. De beheerder verstrekt de aldus gevormde steekproeflijst aan het drinkwaterbedrijf, met de instructie de steekproef van  $n$  watermeters samen te stellen met de  $n$  bovenste watermeters van de lijst. De extra watermeters zijn slechts reserve, mocht een watermeter om een of andere reden niet uitgenomen kunnen worden (bijvoorbeeld bewoner(s) reageert/reageren niet of is/zijn onbereikbaar), of anderszins ongeschikt zijn. Het drinkwaterbedrijf dient echter voor elk van deze gevallen op de door de beheerder verstrekte steekproeflijst aan te geven waarom de betreffende watermeter niet kon worden uitgenomen, of waarom de watermeter ongeschikt is bevonden voor de conditiebepaling; de voorwaarden, genoemd in paragraaf 4.1, zijn daarbij leidend. Het drinkwaterbedrijf mag de  $n$  bovenste watermeters in een voor hem praktische volgorde zetten. Dit mag ook voor de extra watermeters.
7. Het drinkwaterbedrijf voegt de steekproeflijst met eventuele opmerkingen bij de aanbidding van een steekproef watermeters aan het testlaboratorium (zie Hoofdstuk 4).

In verband met de steekproef is het noodzakelijk dat ook de watermeternummers en/of de adresgegevens in het bestand van de superpopulatie aanwezig zijn.

### 3.2.2 Tijdstip steekproef

Op basis van kennis van en/of ervaring met de betreffende watermeters wordt door de beheerder vooraf de minimale levensduur van een populatie watermeters geraamd. Deze wordt vervolgens via een voorstel van de BKW door de CRKW vastgesteld. Afhankelijk van de geraamde levensduur dient er op de tijdstippen volgens tabel 1 een conditiebepaling te worden uitgevoerd. De aldus verkregen tijdstippen worden door de beheerder ingepland in de testplanlijst.

Tabel 1 Tijdstippen voor conditiebepalingen van populaties op basis van de vooraf geraamde minimale levensduur.

Raming levensduur [jaar]	Tijdstip conditiebepaling [jaar]		
	1	2	3
3	1	2	3
4	1	2	3
5	2	3	4
6	2	4	5
7	2	4	6
8	3	5	7
9	3	6	8
10	4	7	9
11	4	7	10
12	4	8	11
13	5	9	12
14	5	9	13
15	6	10	14
16	6	11	15
17	6	11	16
18	7	12	17
19	7	13	18
20	8	14	19
21	8	14	19
22	8	15	20
23	9	16	21
24	9	16	22
25	10	17	23

<sup>9</sup> Om verschillende redenen kan er uitval zijn (zoals (meerderjarige) bewoner(s) niet thuis); daarom wordt 2 keer het voor de steekproef benodigde aantal watermeters geselecteerd.

De bevindingen van een conditiebepaling kunnen leiden tot een daarop aansluitende keuring (zie verder). Voor de steekproef in het kader van een keuring is de bovenstaande identieke procedure van toepassing.

### 3.3 Uitzonderingen (geen conditiebepalingen maar wel keuringen)

Het systeem van regelmatige conditiebepalingen van een populatie kan onafhankelijk van de grootte achterwege blijven als de levensduur van een populatie vooraf op basis van 'expert judgement' voldoende betrouwbaar kan worden geraamd. Het is dan ook zaak om zoveel mogelijk kennis op te bouwen over de kwaliteitsontwikkeling van verschillende soorten watermeters onder verschillende omstandigheden. Het systeem van conditiebepalingen zal bijdragen aan het opbouwen van die kennis. Via een voorstel van de beheerder aan de BKW en vervolgens aan de CRKW dient laatstgenoemd gremium op basis van de betrouwbaarheid van de initiële raming van de levensduur van een populatie te besluiten of er tussentijds conditiebepalingen moeten worden uitgevoerd of dat er uitsluitend wordt gekeurd bij het verstrijken van die levensduur.

Ook voor kleine populaties (tot 750 watermeters) kan het uitvoeren van conditiebepalingen achterwege blijven. Er ontstaat anders een scheve verhouding tussen de meetinspanning en de kosten van de populatie. Kleine populaties krijgen daarom een zo conservatief mogelijke initiële raming van de minimale levensduur en worden gekeurd bij het verstrijken van die levensduur.

### 3.4 Steekproefgrootte

De steekproefgrootte voor een conditiebepaling bedraagt 40 watermeters (zie middelste kolom van tabel 2). Bij een keuring is de steekproefgrootte afhankelijk van de populatiegrootte en wel volgens de laatste kolom van tabel 2. In de tweede en derde kolom van die tabel wordt tevens het aantal watermeters genoemd dat op de steekproeflijst moet voorkomen (naar aanleiding van de hierboven genoemde factor 2).

Tabel 2 Steekproefgroottes voor conditiebepalingen en keuringen in relatie tot het aantal watermeters in een populatie.

Aantal watermeters in een populatie	Aantal watermeters in een steekproef (aantal watermeters op lijst na aselechte steekproef)	
	conditiebepaling	keuring
251 – 500	n.v.t. <sup>1</sup>	30 (60)
501 – 750	n.v.t. <sup>1</sup>	50 (100)
751 – 1.500	40 (80)	75 (150)
> 1.500	40 (80)	127 (254)

<sup>1</sup>) Er vindt uitsluitend een keuring plaats (zie paragraaf 3.3).

Ingeval van uitbreiding van een conditiebepaling naar een keuring (zie par. 8.2.2, situatie 2) dient een aanvullende steekproef te worden getrokken van respectievelijk 70 (bij een populatie van 751-1500) of 174 (bij een populatie > 1500) meters.

# 4 Uitneming door, vervoer naar en opslag bij het drinkwaterbedrijf

## 4.1 Voorwaarden

De voor een steekproef benodigde watermeters dienen te worden verzameld aan de hand van een steekproeflijst met watermeternummers (of adressen), die door de beheerder volgens de hiervoor beschreven procedure zijn getrokken uit alle watermeternummers van de betreffende jaarpopulatie. Een watermeter mag niet worden meegenomen in de steekproef als:

- het nummer (of het adres) van de aanwezige watermeter niet overeenkomt met het meternummer (of het adres) op de lijst;
- het meetprincipe<sup>10</sup> (een merk/type betreft altijd één meetprincipe) niet overeenkomt met dat van de te beoordelen populatie watermeters;
- de watermeteropstelling niet aan de voorschriften voldoet (zoals slecht bereikbaar, meterkast boven put, bevroren watermeter, illegale verlegging, etc.);
- er een roestvaststalen kap met slot (bedoeld om de klant af te sluiten) aanwezig is;
- vóór of tijdens de verwisseling wordt ingeschat dat de watermeteropstelling en/of de drinkwaterinstallatie zal beschadigen;
- de watermeter zodanig blijkt te zijn beschadigd dat dat van invloed zou kunnen zijn op het resultaat van de test (bijvoorbeeld kleine lekkages in de 'behuizing' van een meter)<sup>11</sup>;
- andere redenen, zulks ter beoordeling van de monteur die met de uitneming belast is.

Als een watermeter niet mag worden meegenomen in de steekproef, dient de reden daarvan te worden vermeld op de steekproeflijst.

In het geval door degene die met de uitneming belast is, wordt geconstateerd dat er sprake is van een 'vastloper' (bijvoorbeeld op basis van beschikbare gegevens over watermeterstanden), wordt de betreffende watermeter toch uitgenomen en betrokken bij de steekproef.

## 4.2 Uitneming en vervoer van de watermeters

Gezien het doel van deze procedure (verkrijgen van monstermateriaal om het presteren van de populatie watermeters in de praktijksituatie te kunnen vaststellen) is uiterste voorzichtigheid geboden bij alle navolgende (fysieke) handelingen met in het kader van dit Handboek te controleren watermeters.

1. Een watermeter wordt op zodanige wijze uit de opstelling gehaald, dat het leeglopen ervan zoveel mogelijk wordt beperkt (zo nodig moet daarbij de watermeter na 'lossing' van de koppelingen eerst 'op z'n kop' worden gedraaid). Bij het verwijderen van de watermeter moet het inwendige 'klotsen' zo veel mogelijk worden voorkómen.
2. De uitlaatzijde van de watermeter<sup>12</sup> wordt afgesloten met behulp van een daarvoor bedoelde eindkap en afdichtingsring. Vervolgens wordt de meter in verticale positie afgevuld met schoon drinkwater, waarbij (zo mogelijk) alle lucht uit de meter wordt verwijderd.
3. Ten slotte wordt ook de inlaatzijde van de watermeter afgesloten met een messing eindkap en een rubberen afdichtingsring.
4. De watermeter wordt in horizontale positie met het telwerk naar boven in een daarvoor bestemde krat, doos of box geplaatst, zodanig dat de meter bij vervoer niet kan omvallen of tegen andere meters of de wanden kan stoten.

---

<sup>10</sup> Zoals het meetprincipe van de meerstraalssnelheidsmeter, de enkelstraalssnelheidsmeter, of de volumemeter.

<sup>11</sup> Als zich in een steekproef 3 of meer van dergelijke gevallen voordoen, dient de verantwoordelijke bij het drinkwaterbedrijf in overleg met de beheerder af te stemmen hoe hiermee wordt omgegaan. Een en ander wordt gerapporteerd aan de BKW.

<sup>12</sup> Als de watermeter is voorzien van een keerklep dan dient die te worden gehandhaafd.

De watermeters mogen nergens in het traject van uitneming tot test onderhevig zijn aan sterke bewegingen, aangezien daardoor vuil en/of biofilm kan losschudden, wat het resultaat van het testen van de watermeters in het kader van conditiebepaling of keuring zou kunnen beïnvloeden. Om dezelfde reden mogen de watermeters nergens in het traject van uitneming tot test (in het testlaboratorium) nat en vuil worden.

#### 4.3 Opslag van de watermeters

1. De watermeters worden verzameld op een centrale plaats (bij het drinkwaterbedrijf). Elke steekproef watermeters moet gescheiden van eventuele andere steekproeven worden bewaard.
2. De opslagplaats dient droog en overdekt te zijn, vrij van grote drukverschillen en vrij van chemicaliën en agressieve stoffen.
3. De watermeters dienen in ieder geval niet in het (directe) zonlicht of direct naast een verwarming te staan en worden bij voorkeur in het donker opgeslagen. Zowel bevrozing als te hoge temperaturen moeten worden voorkómen. De temperatuur in de opslagruimte moet daarom ergens in het interval van 5 °C tot 25 °C<sup>13</sup> worden gehouden. Een zo laag mogelijke temperatuur in dat interval is aan te bevelen, omdat de nagroei van microbiologisch materiaal daardoor wordt geremd.

#### 4.4 Opmerkingen i.v.m. logistiek

Een watermeter dient bij voorkeur uiterlijk 3 weken na het uitnemen te worden getest<sup>14</sup>; een langere periode zal het testresultaat ongunstig beïnvloeden ; een strakke planning van uitnemen tot test is daarom cruciaal.

---

<sup>13</sup> Dit is de maximum temperatuur van drinkwater volgens het Drinkwaterbesluit.

<sup>14</sup> Voor een conditiebepaling en voor een keuring moeten resp. 40 en (maximaal) 127 watermeters worden uitgenomen. Afhankelijk van de grootte van een voorzieningsgebied kan daarvoor een relatief lange looptijd (= de totale duur van de uitneming) nodig zijn: volgens insiders worden er in het ultieme geval op 1 werkdag (slechts) 4 watermeters verzameld. Er moet door het drinkwaterbedrijf (dus) rekening worden gehouden met de benodigde menskracht. Bovendien is tijdige afstemming noodzakelijk met het testlaboratorium in verband met planning van de activiteiten.

## 5 Vervoer naar, ingangscntrole door en opslag bij het testlaboratorium

### 5.1 Vervoer van de watermeters

Voor het vervoer van de watermeters van een steekproef van de centrale opslag bij het drinkwaterbedrijf naar het testlaboratorium geldt hetzelfde als voor het vervoer na uitneming. De watermeters dienen in horizontale positie met het telwerk naar boven te worden getransporteerd in een daarvoor bestemde krat, doos of box en wel zodanig dat ze niet kunnen omvallen of tegen andere meters of de wanden kunnen stoten.

Tijdens het vervoer mogen de watermeters niet aan het (directe) zonlicht worden blootgesteld; donker heeft de voorkeur. Te hoge temperaturen maar ook bevrozing moeten worden voorkomen. Een relatief lage temperatuur heeft de voorkeur in verband met (verdere) nagroei van microbiologisch materiaal.

### 5.2 Ingangscntrole van de watermeters

De watermeters van een steekproef worden door het testlaboratorium in ontvangst genomen, samen met (een kopie van) de eerder door de beheerder aan het drinkwaterbedrijf verstrekte steekproeflijst, voorzien van eventuele aantekeningen van de hand van de monteur die de uitneming heeft verricht. Na de inontvangstneming dient aansluitend een ingangscntrole te worden uitgevoerd, waarbij achtereenvolgens wordt gecontroleerd of de watermeters:

- correct gepositioneerd zijn in de daarvoor bestemde krat, doos of box. Is dit niet het geval dan wordt dit aangetekend op de steekproeflijst;
- de juiste nummers (of adressen) hebben (aan de hand van de meeoverstelde lijst met gegevens van de steekproef). Is dit niet het geval dan wordt de meter uitgesloten van de steekproef (m.u.v. "verschrijvingen");
- goed zijn afgevlud en met eindkap en afdichtingsring zijn afgedicht, en geen lekkage vertonen. Als ze niet of voor minder dan de helft zijn afgevlud dan wordt de meter uitgesloten van de steekproef;
- het bedoelde meetprincipe hebben (aan de hand van het merk en type). Is dit niet het geval dan wordt de meter uitgesloten van de steekproef.

Het testlaboratorium meldt het aantal van de bij de ingangscntrole uitgesloten watermeters bij het drinkwaterbedrijf, met de reden(en) van uitsluiting. Het drinkwaterbedrijf kan desgewenst actie ondernemen, bijvoorbeeld extra watermeters aanleveren.

### 5.3 Opslag van de watermeters

Net als bij de opslag na uitneming door een drinkwaterbedrijf dienen de ontvangen watermeters van een steekproef op een centrale plaats in het testlaboratorium te worden opgeslagen. De opslagplaats moet droog en overdekt zijn, vrij van grote drukverschillen en vrij van chemicaliën en agressieve stoffen. De watermeters mogen niet in het (directe) zonlicht of direct naast een verwarming staan. Opslag in donker heeft de voorkeur. Zowel bevrozing als te hoge temperaturen moeten worden voorkómen. De temperatuur van de opslagruimte dient daarom tussen 5 °C tot 25 °C te zijn. Een relatief lage temperatuur heeft de voorkeur in verband met (verdere) nagroei van microbiologisch materiaal. Elke steekproef watermeters moet gescheiden van andere steekproeven worden bewaard zowel in fysiek als in administratief opzicht. Nogmaals wordt erop gewezen dat het tijdsinterval tussen uitneming en test maximaal 3 weken mag bedragen.

## 6 Bepaling individuele miswijzingen door testlaboratorium

Testlaboratoria die betrokken zijn bij de uitvoering van de RKW dienen voor de activiteiten op het gebied van watermeters gecertificeerd <sup>15</sup> te zijn.

Een eventueel in een watermeter aanwezige keerklep wordt voorafgaand aan een test verwijderd zodat alle bij een steekproef betrokken watermeters op dezelfde wijze worden getest en de eventuele beïnvloeding van de aanwezigheid van een keerklep op de miswijzing op voorhand wordt uitgesloten.

Een watermeter mag voorafgaand aan een test niet worden doorspoeld met water. Overeenkomstig de procedure wordt een te testen watermeter vooraf ontlucht door de meter ondersteboven in de ijkbank te plaatsen en te vacumeren. Het (noodzakelijke) vacuümzuigen dient zo voorzichtig mogelijk te gebeuren, zodat er geen vuil en/of biofilm in de watermeter kan losraken.

Na het ontluchten wordt de meter in de gebruikelijke stand (rechttop) gezet.

Elk van de 40 (conditiebepaling) of maximaal 127 (keuring) watermeters van een steekproef wordt getest (met uitzondering van de bij de ingangscntrole uitgesloten watermeters). Vóór het eigenlijke testen wordt daarbij steeds begonnen met het vaststellen van de 'aanloopvolumestroom' van een watermeter<sup>16</sup>. Dat dient te gebeuren met geleidelijk oplopende volumestroom in stapjes van maximaal  $0,25 \cdot Q_{\min}$  of  $0,25 \cdot Q_1$ . Direct aansluitend wordt per vereiste testvolumestroom de miswijzing vastgesteld. Te beginnen met laagste wordt met steeds oplopende volumestroom per testvolumestroom een enkelvoudige meting<sup>17</sup> uitgevoerd. Bij watermeters die onder de 'oude' BRL-K618/05 zijn toegelaten gaat het om de zes testvolumestromen vermeld in tabel 3a.

Tabel 3a Testvolumestromen voor watermeters, toegelaten onder de 'oude' BRL-K618/05.

Aanduiding volgens BRL-K618/05	Testvolumestromen voor alle klassen (l/h)				
	$Q_n = 1,5$	$Q_n = 2,5$	$Q_n = 3,5$	$Q_n = 6$	$Q_n = 10$
$Q_{\min}$	30	50	70	120	200
$Q_t$	120	200	280	480	800
$0,2 \cdot Q_n$	300	500	700	1.200	2.000
$0,4 \cdot Q_n$	600	1.000	1.400	2.400	4.000
$0,6 \cdot Q_n$	900	1.500	2.100	3.600	6.000
$Q_n$	1.500	2.500	3.500	6.000	10.000

<sup>15</sup> Het gaat hierbij om certificatie o.b.v. Kiwa-beoordelingsrichtlijn BRL-K14014 'Beoordelings-richtlijn voor het Kiwa-productcertificaat voor het onderhoud en testen van watermeters', dan wel o.b.v. NEN-EN 45011 'Algemene eisen voor instellingen die productcertificatie-systemen uitvoeren', dan wel accreditatie o.b.v. NEN-EN-ISO/IEC 17025 'Algemene eisen voor de bekwaamheid van beproevings- en kalibratielaboratoria' voor verrichtingen zoals beschreven (voor  $Q_n$ ) in § 10.5 van Kiwa-beoordelingsrichtlijn BRL-K618/05 'Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa-productcertificaat voor Koudwatermeters' c.q. (voor  $Q_3$ ) in § 4.2 (door verwijzing naar NEN-EN 14154-3) van Kiwa-beoordelingsrichtlijn BRL-K618/07 'Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa-productcertificaat voor Watermeters'.

<sup>16</sup> Visueel wordt vastgesteld bij welke volumestroom de 'aanloopster' in beweging komt. Alles in het 'aanloopgebied' van een watermeter wordt niet gemeten en dus niet gefactureerd ('niet-gemeten verbruik').

<sup>17</sup> NEN-EN 14154 schrijft voor dat bij het toelatingsonderzoek van een watermeter bij elk van de testvolumestromen de miswijzing in duplo wordt bepaald. Er is echter geen duidelijke reden om dit ook te doen bij de conditiebepaling en keuring van in gebruik zijnde meters en het zou daarom onnodig kostenverhogend zijn.

Voor watermeters, toegelaten onder de vigerende BRL-K618/07, gaat het om de zeven testvolumestromen<sup>18</sup> uit de NEN-EN 14154-3 (par. 5.3.3) zoals vermeld in tabel 3b.

Tabel 3b Testvolumestromen voor watermeters, toegelaten onder BRL-K618/07

Aanduiding volgens BRL-K618/07	Testvolumestromen voor de verschillende watermetercapaciteiten (l/h) voor alle turndown-ratio's (gebaseerd op turndown-ratio R100)									
	Q3-2,5		Q3-4		Q3-6,3		Q3-10		Q3-16	
	Tussen		Tussen		Tussen		Tussen		Tussen	
Tussen $Q_1$ en $1,1 * Q_1$ ;	25,0	27,5	40,0	44,0	63	69	100	110	160	176
Tussen $0,5 * (Q_1 + Q_2)$ en $0,55 * (Q_1 + Q_2)$ ;	32,5	35,75	52,0	57,2	81,9	90,09	130	143	208	228,8
Tussen $Q_2$ en $1,1 * Q_2$ ;	40,0	44,0	64,0	70,4	101	111	160	176	256	282
Tussen $0,33 * (Q_2 + Q_3)$ en $0,37 * (Q_2 + Q_3)$ ;	838	940	1.341	1.504	2.112	2.368	3.353	3.759	5.364	6.015
Tussen $0,67 * (Q_2 + Q_3)$ en $0,74 * (Q_2 + Q_3)$ ;	1.702	1.880	2.723	3.007	4.289	4.737	6.807	7.518	10.892	12.029
Tussen $0,9 * Q_3$ en $Q_3$ ;	2.250	2.500	3.600	4.000	5.670	6.300	9.000	10.000	14.400	16.000
Tussen $0,95 * Q_4$ en $Q_4$	2.969	3.125	4.750	5.000	7.481	7.875	11.875	12.500	19.000	20.000

De watermeters mogen in serie<sup>19</sup> worden getest. Met de bestaande ijkbanken is het praktisch onuitvoerbaar om dat parallel te doen.

<sup>18</sup> In de EN 14154-3 worden de 7 testvolumestromen weliswaar met steeds toenemende grootte genoemd maar er wordt niet expliciet vermeld dat het testen ook in die volgorde dient te gebeuren.

<sup>19</sup> Behalve dat dit al jarenlang te doen gebruikelijk blijkt te zijn, biedt ook de NEN-EN 14154 deze mogelijkheid onder de randvoorwaarde dat er geen onderlinge beïnvloeding optreedt (dit moet worden aangetoond) en bij een maximale voordruk van 2 bar. Het laatste betekent in de praktijk dat er maximaal 9 watermeters met  $Q_3 = 2,5$  gelijktijdig getest kunnen worden; voor  $Q_3 = 4$  zijn dat er 6.



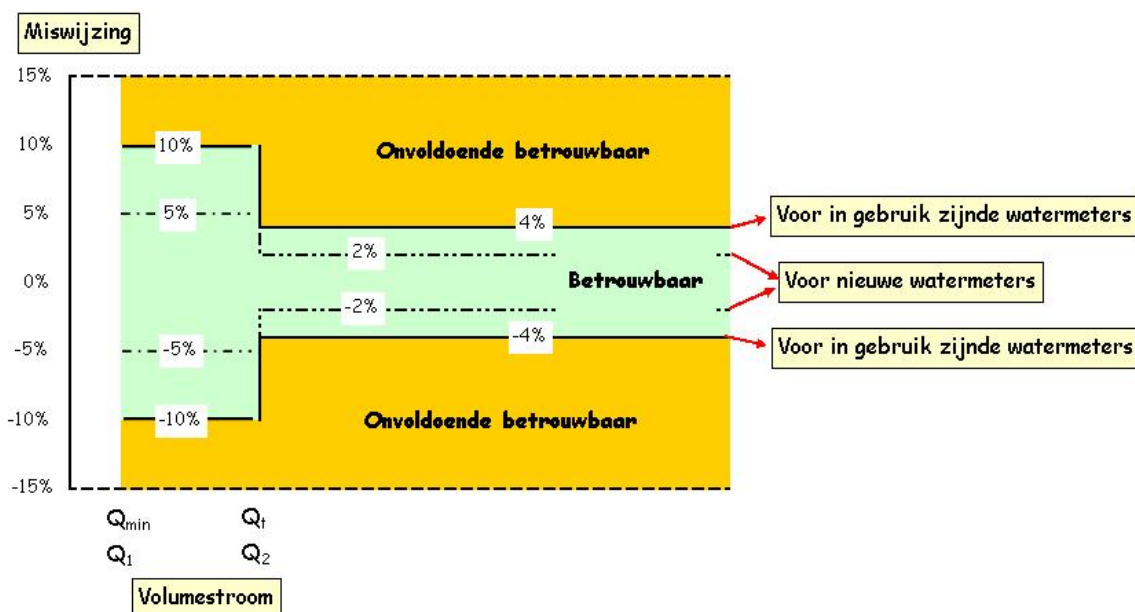
# 7 Verwerking resultaten en rapportage door testlaboratorium

## 7.1 Inleiding

Bij het testen van een watermeter in het kader van zowel een conditiebepaling als van een keuring krijgt een watermeter het predicaat 'onvoldoende betrouwbaar' als die voor een of meer testvolumestromen meer afwijkt dan is toegestaan (de watermeter geeft te veel of te weinig aan). De maximaal toegestane absolute miswijzingen (afwijgingspercentages) van in gebruik zijnde watermeters zijn tweemaal zo groot als die welke gelden in het toelatingsonderzoek van nieuwe watermeters en zijn per range van volumestromen vermeld in tabel 4 en weergegeven in figuur 1.

Tabel 4 Maximaal toegestane absolute miswijzingen voor watermeters.

Aanduiding volumestroom		Maximaal toegestane absolute miswijzing (%)	
Volgens BRL-K618/05	Volgens BRL_K618/07 (NEN-EN 14154)	Nieuwe watermeters	In gebruik zijnde watermeters
$Q_{\min}$ tot $Q_t$	$Q_1$ tot $Q_2$	5	10
$Q_t - Q_n$	$Q_2 - Q_4$	2	4



Figuur 1 Grafische weergave van de maximaal toegestane absolute miswijzingen voor watermeters.

Het percentage onvoldoende betrouwbare watermeters van een steekproef wordt berekend als het aantal onvoldoende betrouwbare watermeters gedeeld door het totaal aantal watermeters van de steekproef.

## 7.2 Rapportage

Het testlaboratorium rapporteert de gegevens en bevindingen van de conditiebepaling of keuring van een populatie schriftelijk aan het drinkwaterbedrijf (opdrachtgever) in de vorm van een

binnen dat laboratorium gestandaardiseerd testrapport<sup>20</sup>. Dat rapport zal op ondubbelzinnige wijze ten minste de volgende aspecten bevatten (zie ook bijlage III):

- Een aanbiedingstekst;
- De specifieke aanduiding van de populatie waarop de rapportage betrekking heeft;
- Een verwijzing naar de uitvoering van de uitneming overeenkomstig (het handboek bij) de RKW incl. de datum/ data van de uitneming;
- De datum/ data van de testen;
- Een verwijzing naar de uitvoering van een conditiebepaling of keuring overeenkomstig (het handboek bij) de RKW;
- Het vastgestelde percentage onvoldoende betrouwbare watermeters.

De beoordeling per watermeter en de precieze miswijzingen van de verschillende volumestromen per watermeter (de 'ruwe' of oorspronkelijke data<sup>21</sup>) worden in tabelvorm in een bijlage bij het testrapport opgenomen.

Op de voorkant van het testrapport bevinden zich alle NAW-gegevens<sup>22</sup> van het drinkwaterbedrijf (opdrachtgever) incl. die van een contactpersoon. Hetzelfde geldt ten aanzien van deze gegevens voor het testlaboratorium. Een daartoe bevoegd medewerker van het testlaboratorium dient het rapport te ondertekenen waarmee verantwoordelijkheid voor de gegevens en bevindingen wordt genomen.

### 7.3 Informeren beheerder

Door het testlaboratorium dient aan de 'beheerder' een kopie van het testrapport te worden toegezonden (dit moet op het rapport worden vermeld). Tevens moet de beheerder een digitaal bestand met alle oorspronkelijke data ontvangen, zodat die kunnen worden opgeslagen in het daarvoor bedoelde 'gegevensbeheersysteem'.

---

<sup>20</sup> Misschien ten overvloede maar er wordt hierbij op gewezen dat ook het testrapport onderdeel dient te zijn van de certificatie van het testlaboratorium.

<sup>21</sup> De 'ruwe' of oorspronkelijke data kunnen in twee soorten worden onderscheiden:

- Per watermeter het predicaat 'betrouwbaar' of 'onvoldoende betrouwbaar';
- Per volumestroom het miswijzingspercentage.

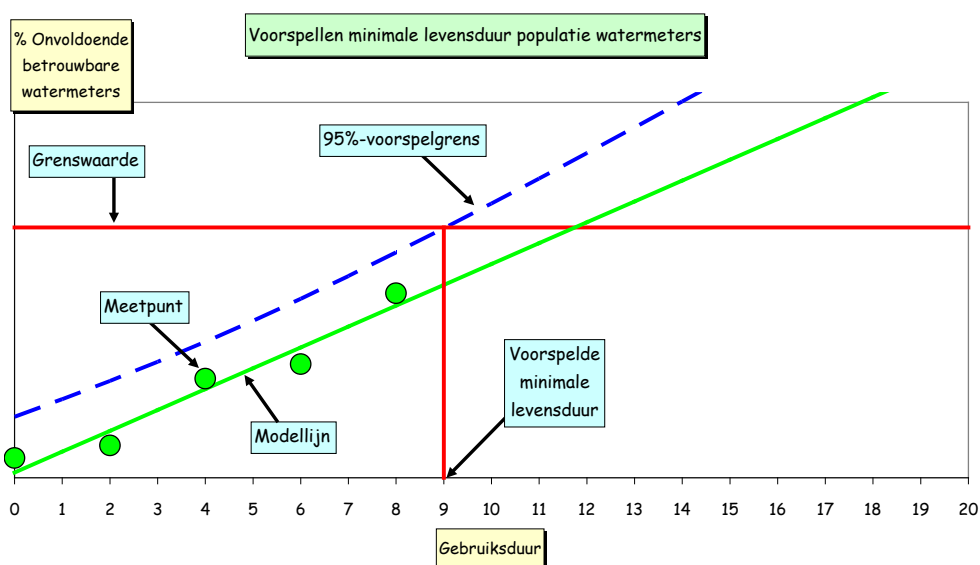
<sup>22</sup> NAW staat voor Naam, Adres en Woonplaats.

# 8 Verwerking resultaten en rapportage door beheerder

## 8.1 Inleiding

De bevindingen van het testlaboratorium, zoals die voor een conditiebepaling of keuring zijn vastgelegd in het testrapport, worden door de beheerder opgeslagen in het gegevensbeheersysteem en verwerkt zoals in de volgende paragrafen beschreven. Die verwerking is erop gericht dat de kwaliteitsontwikkeling van een populatie door de beheerder wordt bijgehouden en grafisch weergegeven in een daarvoor bestemde grafiek (zie figuur 2) waarin het percentage onvoldoende betrouwbare watermeters (verticale as) is uitgezet versus de gebruiksduur (horizontale as). Ook deze grafische weergave maakt onderdeel uit van het gegevensbeheersysteem, dat onder verantwoordelijkheid van de CRKW (via de eerder genoemde BKW) wordt beheerd.

In paragraaf 8.2 is de werkwijze bij een conditiebepaling beschreven, in paragraaf 8.3 die bij een keuring.



Figuur 2 Grafische weergave van de kwaliteitsontwikkeling van een populatie watermeters als functie van de gebruiksduur.

Als er drie meetpunten (gebruiksduur, percentage onvoldoende betrouwbare watermeters) beschikbaar zijn, kan het model van de kwaliteitsontwikkeling worden geschat. De modellering vindt plaats met weging van het aantal watermeters per steekproef ('gewogen lineaire regressie'). De opbrengst daarvan is (zie figuur 2) een rechte 'modellijn' (ononderbroken groene lijn) min of meer door de verschillende meetpunten, die de kwaliteitsontwikkeling van de populatie representeert, evenals een daarboven liggende, meer of minder kromme lijn (de '95%-voorspelgrens', onderbroken blauwe lijn), die de bovengrens weergeeft van het onbetrouwbaarheidsinterval van de modellijn. Van belang is het snijpunt van de voorspelgrens met de grenswaardelijne van 20%, zoals hieronder toegelicht voor verschillende situaties.

## 8.2 Conditiebepaling van een populatie

### 8.2.1 Eerste en tweede conditiebepaling

In het geval van een eerste conditiebepaling van een populatie is er nog slechts één meetpunt (gebruiksduur, percentage onvoldoende betrouwbare watermeters). Dat meetpunt zal zich

doorgaans onder de grenswaarde van 20% bevinden, maar kán zich in het ultieme geval op of zelfs boven die grenswaarde bevinden. In de laatste twee situaties wordt er direct aansluitend een keuring uitgevoerd (zie verder paragraaf 8.3). Aan de hand van de afstand van het meetpunt tot de grenswaarde bepaalt de beheerder of de volgende reguliere conditiebepaling op het geplande moment kan plaatsvinden (zie tabel 1) of dat deze eerder moet plaatsvinden.

Ook bij een tweede conditiebepaling zal het meetpunt zich normaliter nog onder de grenswaarde van 20% bevinden, maar ook hier kán het meetpunt zich op of boven de grenswaarde bevinden. In de laatste twee situaties wordt er ook nu direct aansluitend een keuring uitgevoerd (zie verder paragraaf 8.3).

Bij twee meetpunten kan alleen de modellijn worden geschat, de voorspelgrens kan dan nog niet worden geschat. Bij de beoordeling kan dan ook nog slechts worden afgegaan op het snijpunt van die modellijn met de grenswaardelijne van het percentage onvoldoende betrouwbare watermeters in de populatie. Aan de hand van de ligging van dat snijpunt bepaalt de beheerder of de volgende reguliere conditiebepaling op het geplande moment kan plaatsvinden of dat deze eerder moet plaatsvinden. Is er geen snijpunt dan bepaalt de beheerder aan de hand van de afstand van de modellijn tot de grenswaarde of de volgende reguliere conditiebepaling op het geplande moment kan plaatsvinden (zie tabel 1) of dat deze eerder moet plaatsvinden.

### 8.2.2 Bij 3 en meer conditiebepalingen

Zoals in paragraaf 8.1 al aangegeven, kan, als er drie meetpunten beschikbaar zijn, met de daarvoor bestemde programmatuur een levensduurvoorspelling worden uitgevoerd. Ook hier geldt dat, als het meetpunt van de derde conditiebepaling de grenswaarde van 20% onvoldoende betrouwbare watermeters overschrijdt of juist daarop ligt, er altijd direct aansluitend een keuring uitgevoerd dient te worden (dus onafhankelijk van de uitkomst van de levensduurvoorspelling, zie hieronder).

Ten aanzien van het snijpunt van de voorspelgrens (blauwe lijn) met de horizontale lijn voor de grenswaarde van het percentage onvoldoende betrouwbare watermeters in de populatie (rode lijn, 20% onvoldoende betrouwbare watermeters), zijn de volgende situaties mogelijk:

1. de blauwe lijn ligt geheel onder de rode lijn en er is dan geen snijpunt;
2. het snijpunt bevindt zich vóór het tijdstip van de uitgevoerde conditiebepaling, of juist óp dat tijdstip;
3. het snijpunt bevindt zich ná het tijdstip van de uitgevoerde conditiebepaling;
4. er is geen snijpunt (de blauwe lijn ligt geheel boven de rode lijn) of de blauwe lijn raakt de rode lijn of er zijn 2 snijpunten (de blauwe lijn snijdt de rode lijn 2 keer).

Het vervolg van een conditiebepaling is afhankelijk van de situatie en wel als volgt:

- **Situatie 1:**  
Er zijn nog geen aanwijzingen voor een relevante kwaliteitsverslechtering van de populatie watermeters. Op basis van expert judgement (consultatie van de BKW) zal de beheerder het vervolg bepalen, rekening houdend met de raming van de initiële levensduur.
- **Situatie 2:**  
Er dient direct een keuring te worden uitgevoerd van de betreffende jaarpopulatie. Daarvoor is een aanvullende steekproef noodzakelijk, zodat het totaal aantal watermeters gelijk is aan het voor een keuring benodigde aantal (dus aanvulling tot 75 of 127 meters).
- **Situatie 3:**  
Er dient op het voorspelde tijdstip een keuring te worden uitgevoerd.
- **Situatie 4:**  
De onzekerheid is blijkbaar nog te groot om met 3 meetpunten een bruikbare 95%-voorspelgrens te genereren. Eén of meer aanvullende meetpunten zijn noodzakelijk. Op basis van expert judgement (consultatie van de BKW) zal de beheerder het vervolg bepalen, rekening houdend met de raming van de initiële levensduur.

### *Uitzonderlijke gevallen*

Als de eerste conditiebepalingen (meervoud) alle het resultaat van 0% onvoldoende betrouwbare watermeters opleveren, moet bij modelschattingen uitsluitend de laatste van die nul-resultaten worden meegenomen. Dit geldt alleen voor aaneengesloten nul-resultaten aan het begin van de reeks conditiebepalingen (en/of keuringen).

Binnen een populatie mogen de resultaten van testen bij elkaar worden opgeteld zolang zij maar betrekking hebben op meters met gelijke levensduur. Het kan zowel gaan om meerdere testen in eenzelfde kalenderjaar van dezelfde jaarpopulatie als testen uit van elkaar verschillende kalenderjaren van verschillende jaarpopulaties.

### 8.3 Keuring van een populatie

De bevindingen van een keuring bepalen of een populatie wordt goedgekeurd of afgekeurd. De beoordeling van een populatie aan de hand van de resultaten van een keuring gebeurt volgens de criteria in tabel 5. Bij een niet te kleine jaarpopulatie (> 1.500 watermeters) moet de keuring worden uitgevoerd op een aselechte steekproef van 127 watermeters. Deze steekproefomvang is zodanig dat een populatie die minder dan 10% onvoldoende betrouwbare meters bevat, vrijwel zeker – dat wil zeggen met 95% betrouwbaarheid – goedgekeurd zal worden en een populatie die meer dan 20% onvoldoende watermeters bevat vrijwel zeker afgekeurd zal worden.

Tabel 5 Grenswaarden bij het keuren van populaties watermeters.

Aantal watermeters in een jaarpopulatie	Aantal watermeters in een steekproef t.b.v. een keuring	Afkeuren populatie bij [aantal] onvoldoende betrouwbare watermeters
251 – 500	30	> 4
501 – 750	50	> 7
751 – 1.500	75	> 11
> 1.500	127	> 18

Als ten behoeve van een keuring meer meters dan de in kolom 2 van tabel 5 vermelde aantallen zijn gekeurd, dan kunnen voor kolom 3 andere getallen gelden; de beheerder beheert daartoe een aantal hulptabellen.

#### *Afkeur*

Wordt een jaarpopulatie op basis van bovengenoemde criteria afgekeurd, dan is de betreffende levensduur vanaf dat moment geldig voor de gehele populatie en treedt deze in de plaats van de initiële levensduur.

Alle watermeters, die deel uitmaken van de betreffende afgekeurde jaarpopulatie, moeten binnen de daarvoor in de tekst van de RKW gestelde termijn worden vervangen. De beheerder bewaakt dit en rapporteert dit aan de BKW. De jongere jaarpopulaties moeten vervolgens worden vervangen zodra deze de levensduur bereiken waarvoor de populatie is afgekeurd. Nadat de levensduur van een populatie is vastgesteld, vinden dan ook geen controlemetingen en keuringen meer plaats. Zie ook paragraaf 9.1.

#### *Goedkeur*

De keuring van een populatie kan ook een ‘goedkeur’ als opbrengst hebben. In dat geval worden de bevindingen van de keuring samen met eventueel eerder verkregen resultaten van conditiebepalingen van een populatie op exact dezelfde wijze als die van een conditiebepaling verwerkt. Bij één of twee meetpunten dus conform paragraaf 8.2.1 en bij 3 of meer meetpunten conform paragraaf 8.2.2. De methodiek van gewogen lineaire regressie zorgt ook nu voor weging van het meetpunt naar het aantal watermeters per steekproef, zodat automatisch rekening wordt gehouden met het feit dat een keuring doorgaans een grotere steekproef omvat dan een conditiebepaling en daardoor een betrouwbaardere schatting oplevert van de kwaliteit van de populatie.

Bij goedkeur van een populatie tot 750 watermeters (zie par. 3.3) wordt het vervolg bepaald aan de hand van tabel 6 uit par. 10.3.

## 8.4 Rapportage

De bevindingen van de beheerder worden gerapporteerd aan het drinkwaterbedrijf als opdrachtgever in de vorm van een (gestandaardiseerde) brief met een afschrift daarvan aan de secretaris van de BKW (in de vorm van een c.c. op die brief). Die brief beschrijft de opbrengst van een conditiebepaling of keuring (modelschatting in de vorm van een grafiek (indien voldoende meetpunten, zie boven):

- een conditiebepaling, voor zover afwijkend van de volgende reguliere termijn;
- een keuring, direct aansluitend op een conditiebepaling of op een tijdstip vóór een volgende reguliere termijn;
- een uitspraak over goed- of afkeur van een jaarpopulatie in het geval van een keuring.

Ook is daarbij beschreven wat de precieze consequenties zijn van de opbrengst op basis van de RKW, inhoudelijk en qua tijdspad.

## 8.5 Vervolg

De beheerder zorgt voor verwerking van alle gegevens in het gegevensbeheersysteem en stelt zo nodig de testplanlijst bij.

## 9 Vervolg bij afkeur

### 9.1 'Normale' procedure

De afkeur van een populatie dient te worden bekrachtigd door de CRKW<sup>23</sup>. Als dat heeft plaatsgevonden, bewaakt de beheerder de voortgang van de vervanging. Alle watermeters die deel uitmaken van de oudste jaarpopulatie van een afgekeurde populatie, moeten binnen de daarvoor in de tekst van de RKW gestelde termijn volledig worden vervangen. De jongere jaarpopulaties uit dezelfde populatie moeten vervolgens worden vervangen zodra deze de levensduur bereiken waarvoor de populatie is afgekeurd. De voortgang van de vervanging moet door de beheerder worden bewaakt (via de testplanlijst watermeters waarop voor de te vervangen jaarpopulatie een nieuwe (jaar)populatie moet komen).

### 9.2 'Afsplitsingsclausule'

Als een populatie watermeters weinig homogeen is, kan het voorkomen dat deze wordt afgekeurd, terwijl in feite slechts een deelpopulatie van slechte kwaliteit is. Daarom wordt een drinkwaterbedrijf bij afkeuring van een populatie de mogelijkheid geboden om de groep slechtste watermeters selectief te verwijderen en vervolgens het restant van de populatie te laten herkeuren. Deze actie kan overigens alleen enige kans van slagen bieden als de groep slechtste watermeters in een duidelijk traceerbaar aspect afwijkt van de overige watermeters van de populatie. Te denken valt hierbij aan aspecten als fabrikant, doorstroomd volume of waterkwaliteit (al of niet gerelateerd aan de relatieve positie in het voorzieningsgebied).

### 9.3 Corrigeren model voor de kwaliteitsontwikkeling

Als de populatie door het selectief verwijderen van de slechtste watermeters weer wordt goedgekeurd, is er in feite een gewijzigde populatie ontstaan en dient er dus ook een nieuw model voor de kwaliteitsontwikkeling van die populatie te worden afgeleid met bijbehorende voorspelling van de minimale levensduur. De historische gegevens over de kwaliteit van de oorspronkelijke populatie dienen daartoe eerst te worden ontdaan van de gegevens van watermeters uit de verwijderde deelpopulatie. Daarna kan het model voor de kwaliteitsontwikkeling van de gewijzigde populatie worden afgeleid, met bijbehorende voorspelling van de minimale levensduur.

---

<sup>23</sup> Het concept-advies kan/mag vooraf aan het betreffende drinkwaterbedrijf en de BKW worden toegezonden.

# 10 Slotopmerkingen

## 10.1 'Gewogen miswijzing'

In dit handboek is de beoordelingssystematiek volgens de 'individuele miswijzing' uitgewerkt. Als op enig moment door de betreffende gremia besloten zou worden over te stappen op 'gewogen miswijzing', zal een belangrijk deel van dit handboek ongewijzigd blijven. De wijzigingen zullen dan uitsluitend betrekking hebben op:

- De verwerkingsmethode;
- De toe te passen testvolumestromen;
- De grenswaarden.

## 10.2 Aanpassingen

In dit handboek is een methode beschreven die bij de start op theoretische gronden is ontwikkeld en waarmee gaandeweg in de praktijk ervaring wordt opgedaan. Mede daarom zijn er, na de start in 2009 al in 2010 en 2011 aanpassingen doorgevoerd. Essentiële aanpassingen zijn vastgesteld door de CRKW; minder essentiële aanpassingen zijn vastgesteld door de BKW.

## 10.3 Populaties met reeds verleende standtijden (eerdere regelgeving)

Het is niet nodig om het systeem van regelmatige conditiebepalingen van de populatie in te voeren voor populaties waaraan al standtijden zijn verleend onder de Regeling Onderhoud Watermeters (1989). Die standtijden kunnen worden beschouwd als verworven rechten, waaraan door de RKW (verbeterde ROW) niet kan worden getornd. Als een populatie bij de voorgeschreven keuring op het tijdstip van het verstrijken van de verleende standtijd wordt goedgekeurd, dient vervolgens te worden besloten wat dit betekent voor de standtijd. De volgende twee situaties worden daarbij onderscheiden:

1. Er zijn resultaten beschikbaar van minstens drie gebruiksduren. Het tijdstip van een volgende keuring moet dan modelmatig worden voorspeld, zoals beschreven in het handboek.
2. Er is onvoldoende bekend over de snelheid van de kwaliteitsontwikkeling van deze populatie. Het tijdstip van de volgende keuring hangt dan af van het aantal onbetrouwbare watermeters in de steekproef volgens de in tabel 6 vermelde criteria.

Tabel 6 Verlenging standtijden van populaties watermeters waarbij onvoldoende bekend is ten aanzien van de snelheid van kwaliteitsontwikkeling.

Populatiegrootte	251 t/m 500	501 t/m 750	751 t/m 1500	> 1500	Verlenging standtijd [jaar]
Steekproefgrootte	30	50	75	127	
Aantal onbetrouwbare meters in steekproef	2 t/m 4	4 t/m 7	7 t/m 11	13 t/m 18	1
	1	2 of 3	4 t/m 6	7 t/m 12	2
	0	0 of 1	< 4	< 7	3

Als ten behoeve van een keuring meer meters dan de in kolom 2 t/m 5 van tabel 6 vermelde aantallen zijn gekeurd, dan kunnen voor kolom 6 andere getallen gelden; de beheerder beheert daartoe een aantal hulptabellen.

In de eerste alinea van onderdeel 2 van dit handboek is opgemerkt dat opeenvolgende conditiebepalingen worden uitgevoerd van de oudste jaarpopulatie van een populatie. Zo nodig kan de kwaliteitsontwikkeling van een populatie ook in één keer worden vastgesteld aan de hand van verschillende jaarpopulaties.



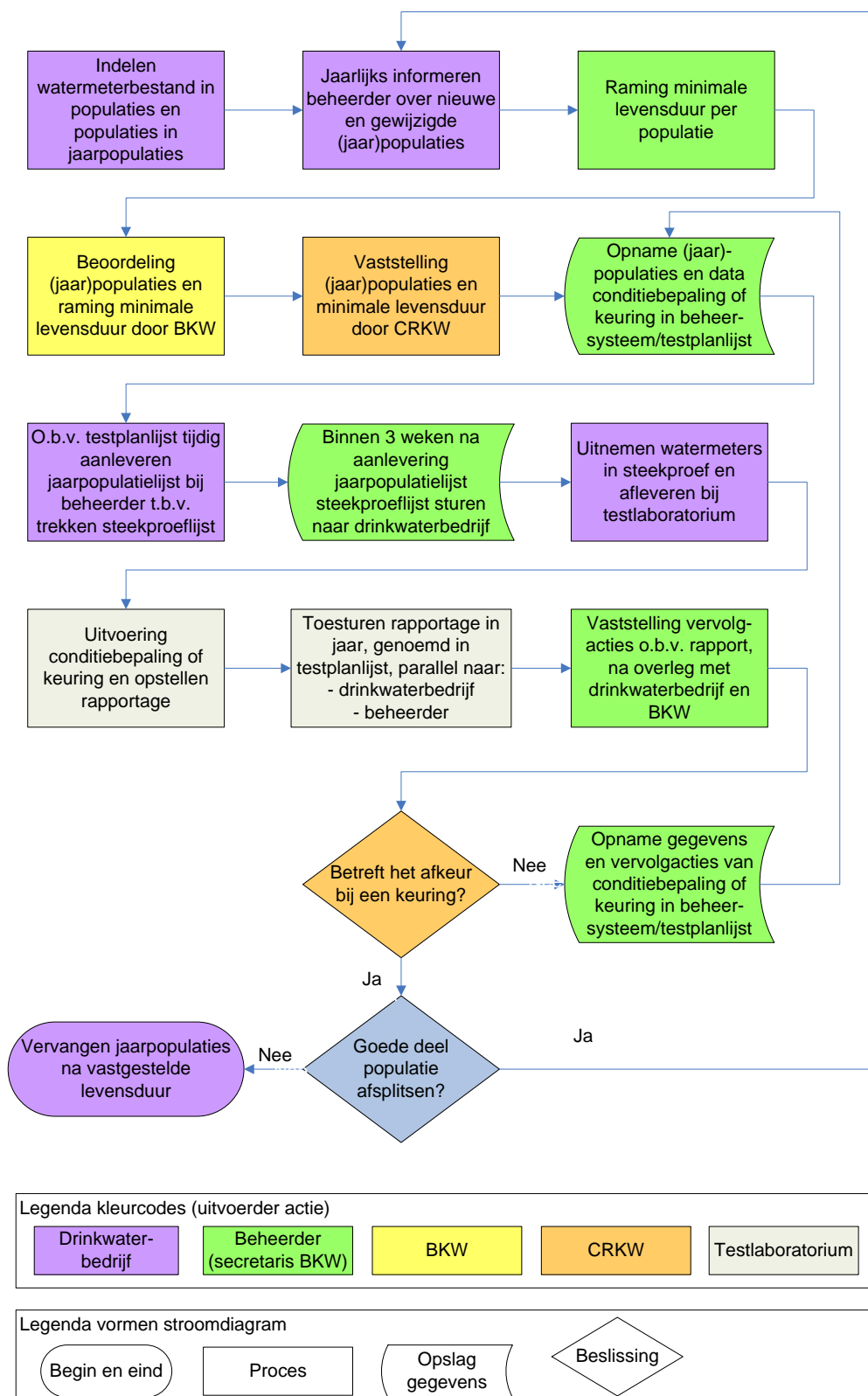
# I Begrippen en afkortingen

Aanloop-volumestroom	De laagste volumestroom waarbij de 'aanloopster' in beweging komt
Beheerder	De daarvoor aangewezen, voor het gegevensbeheersysteem verantwoordelijke organisatie
BKW	Begeleidingsgroep Kwaliteitsborging Watermeters van Vewin
CRKW	Commissie Regeling Kwaliteitsborging Watermeters van Vewin
Conditiebepaling	Schatting van het percentage onvoldoende betrouwbare meters van de oudste jaarpopulatie van een populatie watermeters op basis van een beperkte steekproef, leidend tot de uitspraak 'volgende conditiebepaling' of 'keuring'
Gebruiksduur	De periode waarin een watermeter in het net staat
Gegevensbeheersysteem	Een digitaal registratie- en verwerkingsysteem bedoeld voor de uitvoering van de RKW
Grenswaarde onvoldoende betrouwbare watermeters	Het percentage onvoldoende betrouwbare watermeters in een test dat net niet meer toelaatbaar is (19,99% wel, 20,00% niet)
Ijkbank	Opstelling in een testlaboratorium voor het testen van watermeters
Jaarpopulatie	Deel van een populatie dat in eenzelfde kalenderjaar in het net is geplaatst (formele statistische term is 'cohort')
Jaarpopulatielijst	Lijst met alle watermeters uit een jaarpopulatie
Keuring/keuren	Schatting/schatten van het percentage onvoldoende betrouwbare meters van de oudste jaarpopulatie van een populatie watermeters op basis van een uitgebreide steekproef, leidend tot de uitspraak 'goedkeur'/'goedgekeurd' of 'afkeur'/'afgekeurd'. Deze schatting is nauwkeuriger dan in het geval van een conditiebepaling, omdat die is gebaseerd op een grotere steekproef
Kwaliteitsontwikkeling	De ontwikkeling in de tijd van het percentage onvoldoende betrouwbare watermeters van een populatie

Levensduur	De gebruiksduur gedurende welke een populatie watermeters voldoet aan de kwaliteitseisen
Levensduurvoorspelling	Voorspelling van de minimale levensduur, op basis van een extrapolatie van conditiebepalingen met een statistisch model
Meetpunt	Een punt (de coördinaten) in een grafiek waarbij het percentage onvoldoende betrouwbare waters in een conditiebepaling of keuring is uitgezet tegen de tijd (gebruiksduur)
Metten/meting	Het in een ijkbank vaststellen van de miswijzing van een watermeter bij één volumestroom
Minimale levensduur	Gebruiksduur waarbij de kans dat de populatie niet meer voldoet aan de kwaliteitseisen, te groot is geworden en een nieuwe conditiebepaling nodig is
Miswijzing	Relatief verschil tussen het gemeten en het werkelijke doorstroomde volume bij een bepaalde volumestroom, ten opzichte van het werkelijk doorstroomde volume
Miswijzingskromme	Grafische weergave van de miswijzing van een watermeter als functie van de volumestroom
Modelschatting	Voorspelling van de kwaliteitsontwikkeling (levensduurvoorspelling) van een populatie met daarvoor bestemde programmatuur
Populatie	Verzameling watermeters met homogeen te achten kwaliteitsontwikkeling
RKW	Regeling Kwaliteitsborging Watermeters
ROW	Regeling Onderhoud Watermeters
Steekproeflijst	Door de beheerder aselekt uit een jaarpopulatielijst getrokken lijst met watermeters t.b.v. conditiebepaling of keuring
Superpopulatie	Het totale watermeterbestand van een drinkwaterbedrijf
Testen/test	Het (in een ijkbank) bepalen van de individuele miswijzingen van een watermeter bij de vereiste volumestromen
Testlaboratorium	Organisatie die op basis van de gestelde eisen is gekwalificeerd voor het mogen uitvoeren van testen onder de RKW

Testplanlijst	Lijst waarop alle conditiebepalingen en keuringen van alle onder de RKW vallende populaties staan ingepland
Testvolumestroom	Volumestroom waarbij de absolute miswijzing van een watermeter wordt vastgesteld
Toelatingsonderzoek	Het initiële onderzoek van een watermeter in het kader van de toelating op basis van een beoordelingsrichtlijn
Uitvoering/type	Het meetprincipe van een watermeter
Voorspelde minimale levensduur	Het snijpunt van de door middel van modelschatting verkregen bovengrens van het onbetrouwbaarheidsinterval van de modellijn (de 95%-voorspelgrens), met de horizontale lijn die de grenswaarde van het percentage onvoldoende betrouwbare watermeters van de populatie voorstelt
95%-voorspelgrens	De door middel van modelschatting verkregen bovengrens van het onbetrouwbaarheidsinterval van de modellijn

# II Stroomdiagram uitvoering RKW



# III Voorbeeld-invulling rapportage testlaboratorium

Bijlage III is een separate Excel-sheet op A3-formaat.

