

Käyttöopas

Viomax CAS51D

Fotometrinen anturi SAC- tai nitraattimittaukseen



Sisällysluettelo

1	Tästä asiakirjasta	3	11	Korjaustyöt	39
1.1	Varoitukset	3	11.1	Yleisiä huomioita	39
1.2	Symbolit	3	11.2	Varaosat	39
1.3	Dokumentaatio	4	11.3	Palautus	39
2	Turvallisuuden perusohjeet	5	11.4	Hävittäminen	39
2.1	Henkilökuntaa koskevat vaatimukset	5	12	Lisätarvikkeet	40
2.2	Käyttötarkoitus	5	12.1	Laitekohtaiset lisätarvikkeet	40
2.3	Työpaikan turvallisuus	5	13	Tekniset tiedot	42
2.4	Käyttöturvallisuus	6	13.1	Tulo	42
2.5	Tuoteturvallisuus	6	13.2	Suoritusarvot	43
3	Tuotekuvaus	7	13.3	Ympäristö	44
3.1	Tuotteen malli	7	13.4	Prosessi	44
3.2	Käyttötila	7	13.5	Mekaaninen rakenne	44
4	Tulotarkastus ja tuotteen tunnistus	10	Aakkosellinen hakemisto	45	
4.1	Tulotarkastus	10			
4.2	Tuotteen tunnistetiedot	10			
4.3	Toimitussisältö	11			
4.4	Sertifikaatit ja hyväksynät	11			
5	Asennus	12			
5.1	Asennusvaatimukset	12			
5.2	Anturin asentaminen	16			
5.3	Puhdistuksenohjausyksikön kiinnitys	22			
5.4	Tarkastus asennuksen jälkeen	23			
6	Sähköliitäntä	24			
6.1	Kytkenä lähettimeen	24			
6.2	Suojausluokan varmistaminen	25			
6.3	Kytkenän jälkeen tehtävä tarkastus	25			
7	Käyttöönotto	27			
7.1	Toimintotesti	27			
8	Käyttö	28			
8.1	Kalibrointi	28			
8.2	Jaksottainen puhdistus	36			
9	Diagnostiikka ja vianetsintä	37			
10	Kunnossapito	38			
10.1	Huoltovälit	38			
10.2	Anturin puhdistaminen	38			
10.3	Optisten suodattimien ja storboskoopilampun huolto	39			

1 Tästä asiakirjasta

1.1 Varoitukset

Tietojen rakenne	Tarkoitus
 VAARA Syyt (/seuraukset) Mikäli tarpeen, varoituksen huomiotta jättämisen seuraukset (mikäli soveltuva) ► Korjaava toimenpide	Tämä symboli ilmoittaa vaarallisesta tilanteesta. Vaaratilanne aiheuttaa vakavia vammoja tai jopa kuoleman, jos sitä ei vältetä.
 VAROITUS Syyt (/seuraukset) Mikäli tarpeen, varoituksen huomiotta jättämisen seuraukset (mikäli soveltuva) ► Korjaava toimenpide	Tämä symboli ilmoittaa vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen voi aiheuttaa vakavia vammoja tai jopa kuoleman.
 HUOMIO Syyt (/seuraukset) Mikäli tarpeen, varoituksen huomiotta jättämisen seuraukset (mikäli soveltuva) ► Korjaava toimenpide	Tämä symboli ilmoittaa vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen voi aiheuttaa lieviä tai keskivaikeita vammoja.
 HUOMAUTUS Syy/tilanne Mikäli tarpeen, varoituksen huomiotta jättämisen seuraukset (mikäli soveltuva) ► Toimenpide	Tämä symboli varoittaa aineellisten vahinkojen vaarasta.

1.2 Symbolit

1.2.1 Käytetyt symbolit

	Lisätietoa ja vinkkejä
	Sallittu
	Suositteltu
	Kielletty tai ei-suositeltu toimenpide
	Laitteen asiakirjoja koskeva viite
	Sivuviite
	Kuvaviite
	Yksittäisen toimintavaiheen tulos

1.2.2 Laitteen symbolit

	Laitteen asiakirjoja koskeva viite
	Älä hävitä tuotteita, joissa on tämä merkintä, lajittelemattoman kotitalousjätteen mukana. Sen sijaan palauta ne valmistajalle, jotta ne hävitetään asianmukaisesti.

1.3 Dokumentaatio

Seuraavat näitä käyttöohjeita täydentävät ohjekirjat ovat saatavana tuotesivuilta Internetistä:



Tekninen tiedote Viomax CAS51D, TI00459C

2 Turvallisuuden perusohjeet

2.1 Henkilökuntaa koskevat vaatimukset

- Mittauslaitteiden asennuksen, käyttöönoton ja huollon saa tehdä vain erikoiskoulutuksen saanut tekninen henkilökunta.
- Teknisellä henkilökunnalla pitää olla laitoksen esimiehen valtuutus kyseisten tehtävien suorittamiseen.
- Sähköliitännän saa tehdä vain sähkötekniikko.
- Teknisen henkilökunnan täytyy lukea ja ymmärtää nämä käyttöohjeet ja noudattaa niiden sisältämiä ohjeita.
- Vain valtuutettu ja erikoiskoulutettu henkilökunta saa korjata mittauspisteiden virheet.



Ne korjaustyöt, joita ei ole kuvattu toimitetuissa käyttöohjeissa, tulee teettää vain laitteen valmistajan tehtaalla tai huoltokorjaamossa.

2.2 Käyttötarkoitus

Viomax CAS51D on fotometrinen anturi SAC- tai nitraattimittaukseen nestemäisessä väliaineessa.

Anturi soveltuu erityisesti seuraaviin käyttötarkoituksiin:

- Vedenkäsittelylaitosten valvonta ja säätely
- Pintavesien valvonta

SAC-mittaus

- Orgaaninen kuormitus WWTP:n sisäänmenossa
- Orgaaninen kuormitus WWTP:n ulostulossa
- Ulosvirtauksen valvonta
- Orgaaninen kuormitus juomavedessä

Nitraattimittaus

- Nitraattimittaus luonnonvesistöissä
- Nitraattipitoisuuden valvonta WWTP:n ulostulossa
- Nitraattipitoisuuden valvonta ilmastusaltaissa
- Denitrifikaatiovaiheiden valvonta ja optimointi

Kaikki muu kuin tarkoitettu käyttö vaarantaa ihmisten ja mittausjärjestelmän turvallisuuden. Siksi muu käyttö ei ole sallittua.

Valmistaja ei vastaa vahingoista, jotka aiheutuvat väärästä tai käyttötarkoituksen vastaisesta käytöstä.

2.3 Työpaikan turvallisuus



UV-valo

UV-valo voi vahingoittaa silmiä ja ihoa!

- ▶ Älä koskaan katso mitta-aukkoon, kun laite on toiminnassa.

Käyttäjä on vastuussa seuraavien turvallisuusmääräysten noudattamisesta:

- Asennusohjeet
- Paikalliset standardit ja määräykset

Sähkömagneettinen yhteensopivuus

- Tuotteen sähkömagneettinen yhteensopivuus on testattu teollisuuslaitteisiin sovellettavien kansainvälisten standardien mukaan.
- Ilmoitettu sähkömagneettinen yhteensopivuus koskee vain tuotetta, joka on kytketty näiden käyttöohjeiden mukaan.

2.4 Käyttöturvallisuus

Ennen kuin otat käyttöön koko mittauspisteen:

1. Varmista, että kaikki kytkennät on tehty oikein.
2. Varmista, että sähköjohdot ja letkuliittimet ovat ehjiä.
3. Älä käytä viallisia tuotteita ja estä niiden tahaton käyttö.
4. Merkitse rikkiäiset tuotteet viallisiksi.

Käytön aikana:

- Jos vikaa ei voi korjata,
poista tuotteet käytöstä ja suojaa ne tahattomalta käytöltä.

2.5 Tuoteturvallisuus

Tämä tuote on suunniteltu alan viimeisimpien turvallisuusvaatimusten mukaan, testattu ja toimitettu tehtaalta käyttöturvallisessa kunnossa. Sen tuotannossa on noudatettu asiaankuuluvia säännöstöjä ja kansainvälisiä standardeja.

3 Tuotekuvaus

3.1 Tuotteen malli

Anturin halkaisija on 40 mm, ja sitä voidaan käyttää suoraan ja kokonaan prosessissa ilman lisänäytteenottoa (paikan päällä). Yksi anturin versio mittaa nitraatin määrää väliaineessa, ja toinen versio mittaa SAC-arvoa väliaineessa.

Anturi koostuu seuraavista komponenteista:

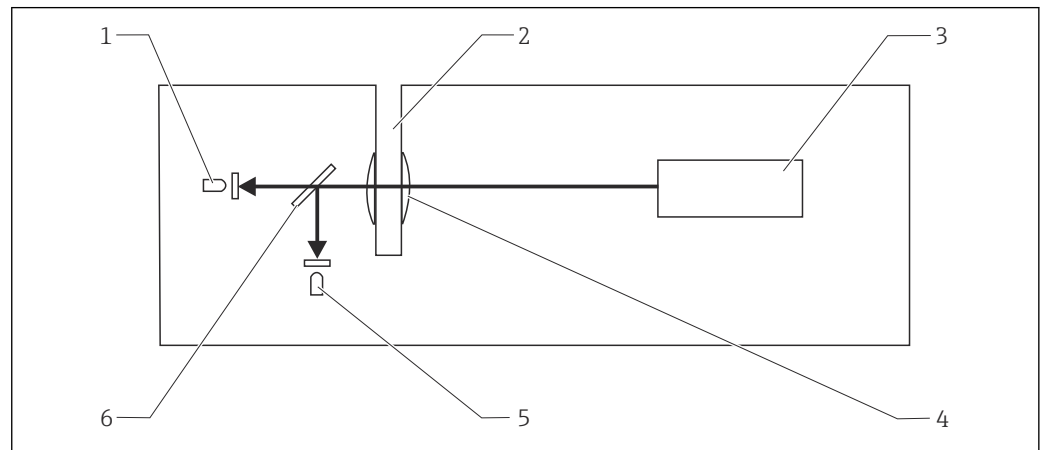
- Virransyöttö
- Jännitteen tuottaminen stroboskooppilampulle
- Mittausaukko
 - Keskeinen komponentti, jossa valo on vuorovaikutuksessa väliaineen kanssa.
- Vastaanotinyksikkö
 - Havaitsee mittaussignaalin, digitoi ne ja käsittelee ne muodostamaan mitatun arvon.
- Ohjain
 - Vastuussa sisäisten anturiprosessien ohjaamisesta ja tietojen välittämisestä.

Kaikki tiedot - mukaan lukien kalibrointitiedot - tallennetaan anturiin. Anturi voidaan esikalibroida ja sitä voidaan käyttää mittauspisteenä, se voidaan kalibroida ulkoisesti tai sitä voidaan käyttää useissa mittauspisteissä eri kalibroinneilla.

3.2 Käyttötila

3.2.1 Mittausperiaate

Pulssitoimisen, erittäin vakaan stroboskooppilampun (kohta 3) valo kulkee mittausraon (kohta 2) läpi. Säteenjakaja (kohta 6) ohjaa valon säteen kahteen vastaanottimeen (kohdat 1 ja 5). Vastaanottimien edessä oleva suodatin päästää läpi valoa vain mittausaallonpituudella tai viiteaallonpituudella.



1 Nitraattianturin mittausperiaate

- 1 Mittausvastaanotin ja suodatin
- 2 Mittausaukko
- 3 Stroboskooppilamppu
- 4 Optinen ikkuna
- 5 Viitevastaanotin ja suodatin
- 6 Säteenjakaja

A0013213

Mittausaukossa väliaine (vesi, liuenneet aineosat ja hiukkaset) absorboi valoa koko spektrin läpi. Mittauksen aallonpituusalueella mitattu komponentti ¹⁾ vie lisämäärän energiaa valosta.

Mittausarvon laskemista varten lasketaan mittausaallonpituuden valosignaalin suhde viiteaallonpituuden valosignaaliin, jotta minimoidaan sameuden ja lampun ikääntymisen vaikutus.

Tämä suhteen muutos voidaan muuntaa nitraattipitoisuuden tai SAC-arvon määrittämistä varten. Tämä riippuvuus on ei-lineaarinen.

Johtopäätös:

- Pitkien mittauspolkujen ²⁾ mittausaukko tarvitaan mitatun komponentin alhaisten pitoisuuksien havaitsemiseen.
Tämä saavutetaan nitraattimittauksessa mittausaukossa 8 mm (0.31 in) ja SAC-mittauksessa kirkkaiden vesinäytteiden mittausaukolla 40 mm (1.57 in).
- Jos sameusarvot ovat suuret, pidemmät mittauspolut aiheuttavat valon täydellisen absorption, jolloin mittausarvot eivät enää ole kelvollisia.
Väliaineille, joilla on korkea sameus (kuten aktiivilietesovelluksissa), suositellaan nitraattianturia mittausaukolla 2 mm (0.08 in). Vaihtoehtoisesti nitraattianturia, jossa on mittausaukko 8 mm (0.31 in), voidaan käyttää sopivan näytteen valmistelun kanssa. Mittausaukolla 2 mm (0.08 in) varustettu SAC-anturi on ihanteellinen orgaanisen kuormituksen mittaamiseen kunnallisten jätevedenpuhdistamoiden sisääntulossa.

3.2.2 Nitraattimittaus

Anturi on suunniteltu nitraatin mittaukseen. Koska myös nitriittiä mitataan, sitä voidaan pitää myös NO_x-anturina.

Nitraatti-ionit absorboivat UV-valoa noin 190 - 230 nm alueella. Nitriitti-ioneilla on sama absorptionopeus samalla alueella.

Anturi mittaa 214 nm aallonpituuden valon voimakkuutta (mittauskanava). Tällä aallonpituudella nitraatti- ja nitriitti-ionit absorboivat valoa suhteessa niiden pitoisuuteen, kun taas valon voimakkuus viitekanavassa säilyy käytännössä muuttumattomana arvossa 254 nm.

Häiriötekijät, kuten sameus, lika tai orgaaniset hiilivedyt, minimoidaan.

Viiteaallonpituuden ja mittausaallonpituuden välinen signaalisuhde muodostaa mittausmuuttujan. Suhde muunnetaan nitraattipitoisuudeksi anturiin ohjelmoidun kalibrointikäyrän avulla.

3.2.3 Ristikkäisinterferenssi mitattaessa nitraattiversiolla

Seuraavilla on suora vaikutus mittausalueeseen:

- Haihdutusjäännös (TS) ja sameus
- Lietteen ominaisuudet
- Nitriitti

Suuntauksia:

- Suurempi haihdutusjäännöksen (TS) osuus tai suurempi sameus pienentää mittausalueen yläosaa, jolloin mittausalueesta tulee pienempi.
- Suuret COD- ³⁾ -tasot pienentävät mittausalueen yläosaa, jolloin mittausalueesta tulee pienempi.
- Nitriitti mitataan nitraattina, jolloin mittausarvosta tulee suurempi.

1) Nitraatti tai aineet, jotka vaikuttavat spektriseen absorbointikertoimeen (SAC),

2) Mittauspolku = Avoin polun pituus

3) COD = kemiallinen hapenkulutus

Seuraavat voidaan vähentää edellä mainituista riippuvuussuhteista:

- Lieteflokkit aiheuttavat sirontaa väliaineessa, mikä aiheuttaa sekä mittaus- että viitesignaalin vaimenemista vaihtelevissa määrin. Se puolestaan voi aiheuttaa muutoksen nitraattiarvoon sameuden vuoksi.
- Hapettuvien aineiden korkeat pitoisuudet ⁴⁾ väliaineessa voivat kasvattaa mittausarvoa.
- Nitriitti absorboi valoa samalla aallonpituusalueella kuin nitraatti, ja se mitataan nitraatin kanssa. Riippuvuus on vakio: 1,0 mg/l nitriittiä näytetään 0,8 mg/l nitraattina.
- Mukauttaminen asiakasprosessiin kannattaa tässä tapauksessa.

3.2.4 SAC-mittaus

Monet orgaaniset aineet absorboivat valoa alueella 254 nm. SAC-anturissa absorptiota mittausaallonpituudella (254 nm) verrataan viitemittaukseen arvolla 550 nm, joka ei juurikaan muutu.

KHP (kaliumvetyftalaatti $C_8H_5KO_4$) on vakiintunut orgaaninen viite SAC-mittauskäytössä. Siksi anturi on kalibroitu tehtaalalla käyttäen KHP:tä.

SAC-arvoa voidaan pitää väliaineen orgaanisen kuorman suuntausindikaattorina. Tätä tarkoitusta varten se muunnetaan COD-, TOC-, BOD- ja DOC- ⁵⁾arvoiksi käyttäen esimääritettyjä, muunneltavia kertoimia:

- $c(TOC) = 0.4705 \times c(KHP)$
- $c(DOC) = 0.4705 \times c(KHP)$
- $c(COD) = 1.176 \times c(KHP)$
- $c(BOD) = 1.176 \times c(KHP)$

Lasketut suhteet COD:n, TOC:n, BOD:n ja DOC:n välillä SAC:n kanssa ovat seuraavat:

- $TOC = 0.595 (mg/l \times m) \times SAC (1/m)$
- $DOC = 0.595 (mg/l \times m) \times SAC (1/m)$
- $COD = 1.487 (mg/l \times m) \times SAC (1/m)$
- $BOD = 1.487 (mg/l \times m) \times SAC (1/m)$

Monet komponentit, jotka absorboivat valoa 254 nm alueella, poikkeavat merkittävästi KHP:stä absorptiokäyttäytymisellään. Tästä syystä mukauttaminen asiakasprosessin perusteella on kannattavaa.

Liquilineen tallennetut kertoimet (F) voidaan sovittaa asiakasprosessiin (CAL-valikosta). Voit määrittää syötettävän kertoimen F(Liquiline) seuraavasti:

$$F(\text{Liquiline}) = \text{laboratorioarvo} / \text{SAC}(\text{CAS51D}) \times 0.7909$$

3.2.5 Ristikkäisinterferenssi mitattaessa SAC-versiolla

Seuraavilla on suora vaikutus mittausalueeseen:

- Sameus
- Väri

Suuntauksia:

- Hapettuvat aineet, jotka absorboivat 550 nm alueella, vääristävät mittautuloksen. Tällaisissa esiintymissä on tarpeen tehdä vertailu tai kalibrointi.
- Väri, joka absorboi vihreällä spektrialueella, kasvattaa mittausarvoa.
- Hapettuvat aineet, joiden spektriset ominaisuudet eroavat KHP:n (kaliumvetyftalaatti) ominaisuuksista, tuottavat mittautuloksia, jotka voivat poiketa tehdaskalibroinnista. Tällaisissa esiintymissä on tarpeen tehdä vertailu tai säätö.
- Suurempi haihdutusjäännöksen (TS) osuus tai suurempi sameus pienentää mittausalueen yläosaa, jolloin mittausalueesta tulee pienempi.
- Lieteflokkit aiheuttavat sirontaa väliaineessa, mikä aiheuttaa sekä mittaus- että viitesignaalin vaimenemista vaihtelevissa määrin. Se puolestaan voi aiheuttaa muutoksen mittausarvoon sameuden vuoksi.

4) Määritetty kemiallisena hapenkulutuksena (COD). Vastaa hapen määrää, joka vaadittaisiin aineiden hapettamiseen, jos happi olisi hapettava aine.

5) Kemiallinen hapenkulutus (COD), orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC), biokemiallinen hapenkulutus (BOD), liuenut orgaaninen hiili (DOC)

4 Tulotarkastus ja tuotteen tunnistus

4.1 Tulotarkastus

Toimituksen vastaanoton yhteydessä:

1. Tarkasta, onko pakkaus ehjä.
 - ↳ Raportoi kaikki vauriot välittömästi valmistajalle.
Älä asenna vaurioituneita komponentteja.
2. Vertaa toimitussisältöä lähetysluetteloon.
3. Vertaa, vastaavatko laitteen laitekilven tiedot saapumisilmoituksessa olevia tilaustietoja.
4. Tarkasta, toimitettiinko tekninen dokumentaatio ja muut tarvittavat dokumentit toimituksen yhteydessä, esim. sertifikaatit.

 Jos toimitus on joltakin osin puutteellinen, ota yhteyttä valmistajaan.

4.2 Tuotteen tunnistetiedot

4.2.1 Laitekilpi

Laitekilven tiedoista saat seuraavat laitettasi koskevat tiedot:

- Valmistajan tunniste
- Laajennettu tilauskoodi
- Sarjanumero
- Turvallisuustiedot ja varoitukset

► Vertaa laitekilven tietoja tekemääsi tilaukseen.

4.2.2 Tuotteen tunnistaminen

Tuotesivu

www.endress.com/cas51d

Tilauskoodin tulkinta

Tuotteen tilausnumero ja sarjanumero löytyvät seuraavista kohdista:

- Laitekilvestä
- Toimitusasiakirjoista

Tuotetta koskevien tietojen hankinta

1. Mene kohteeseen www.endress.com.
2. Sivuhaku (suurennuslasin symboli): syötä voimassa oleva sarjanumero.
3. Haku (suurennuslasi).
 - ↳ Tuotteen rakenne näytetään ponnahdusikkunassa.
4. Napsauta tuotekuvaketta.
 - ↳ Uusi ikkuna avautuu. Tässä täytät laitteesi tietoja, mukaan lukien tuoteasiakirjat.

4.2.3 Valmistajan osoite

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
70839 Gerlingen
Germany

4.3 Toimitussisältö

Toimitus sisältää:

- Tilatun version mukainen anturi
- Käyttöohjeet
- Jos sinulla on kysyttävää,
ota yhteys myyjään tai paikalliseen edustajaan.

4.4 Sertifikaatit ja hyväksynnät

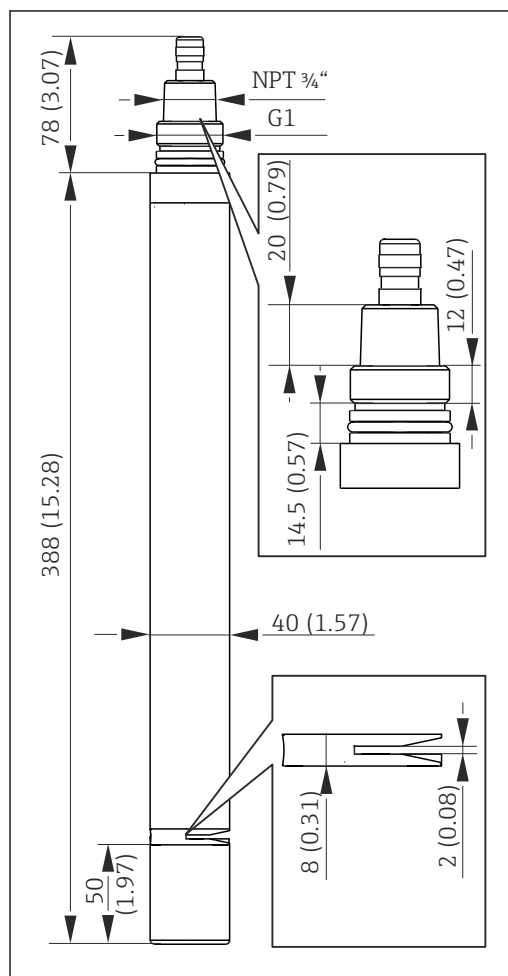
Tuotteen nykyiset sertifikaatit ja hyväksynnät ovat saatavana tuotekonfiguraattorista osoitteesta www.endress.com:

1. Valitse tuote suodattimien ja hakukentän avulla.
2. Avaa tuotesivu.
3. Valitse **Downloads**.

5 Asennus

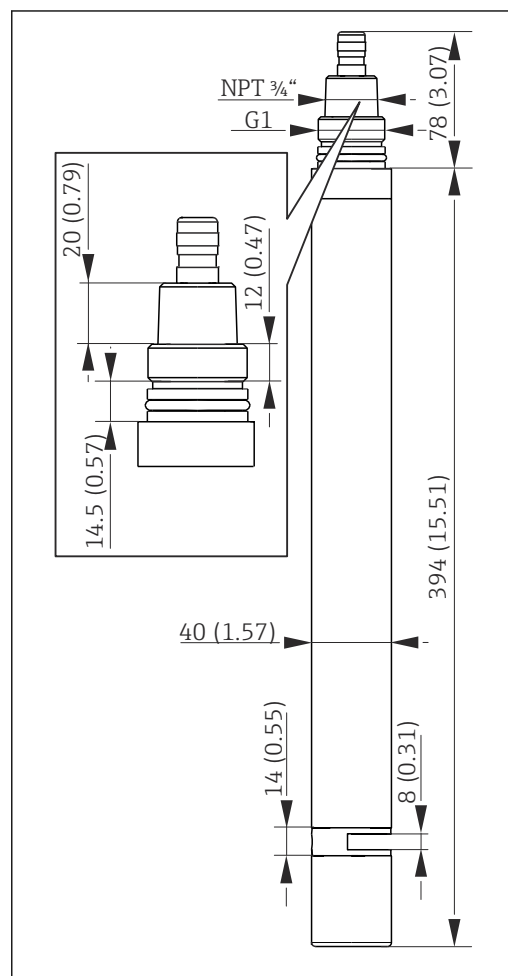
5.1 Asennusvaatimukset

5.1.1 Mitat



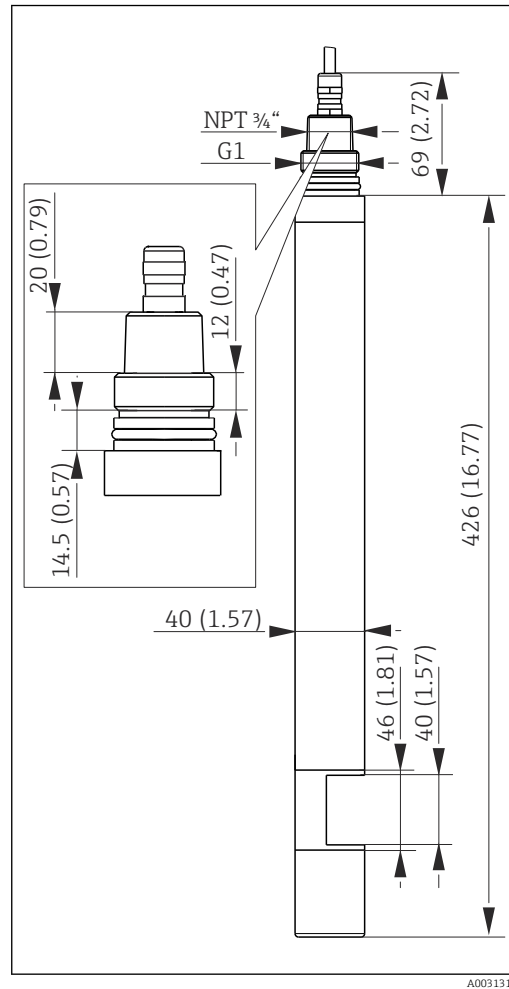
A0013193

2 Mitat anturille, jossa on mittausaukko 2 mm (0.08 in). Yksikkö: mm (in)



A0013208

3 Mitat anturille, jossa on mittausaukko 8 mm (0.31 in). Yksikkö: mm (in)



4 Mitat anturille, jossa on mittausaukko
40 mm (1.57 in). Yksikkö: mm (in)

5.1.2 Asennusohjeet

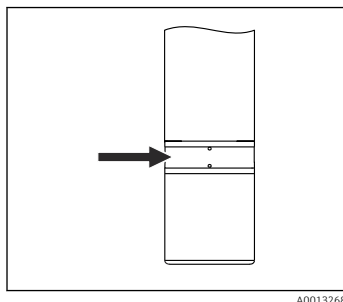
1. Älä asenna laitetta paikkoihin, joissa muodostuu ilmataskuja ja vaahtokuplia.
2. Valitse sellainen asennuspaikka, että siihen pääsee helposti käsiksi myöhemmin.
3. Varmista, että pystytangot ja liitososat ovat kunnolla kiinni ja tärinättömiä.
4. Kohdista laite niin, että väliaineen virtaus huuhtoo mittausaukkoa.
5. Älä asenna anturia ilmastuslevyjen yläpuolelle. Anturin optisiin ikkunoihin voi kerääntyä happikuplia, mikä johtaa epätarkkoihin mittauksiin.
6. Valitse asennuspaikka, jossa on tyypillinen nitraattipitoisuus / tyypillinen SAC-arvo kyseiselle sovellukselle.

Jotta mittautuloksesta tulee oikea, optisissa ikkunoissa ei saa olla kerrostumia. Paras tapa varmistaa tämä on käyttää puhdistusyksikköä (lisätarvike), joka toimii paineilmalla.

► Vaakasuuntaisissa asennoissa:

Asenna anturi siten, että ilmakuplat pääsevät pois mittausaukosta (älä laita sitä osoittamaan alaspäin).

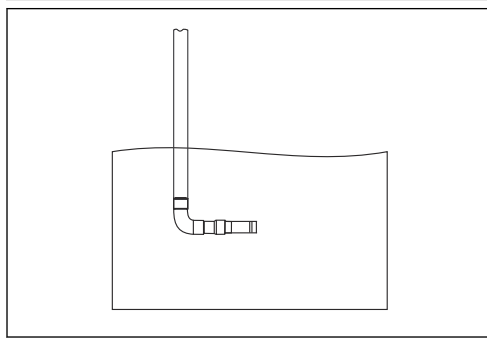
5.1.3 Sijoittaminen



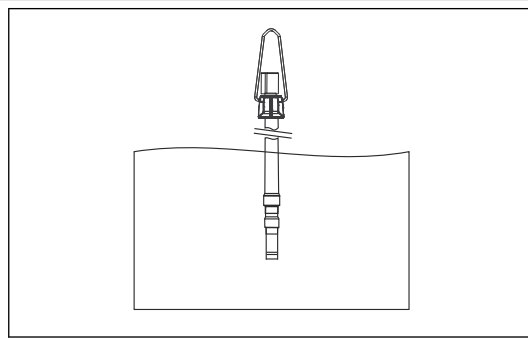
- Kohdista anturi siten, että väliaineen virtaus huuhtelee mittausaukkoa ja ilmakuplat poistuvat.

5 Anturin asento, nuoli = virtauksen suunta

Flexdip CYA112 -jätevesisovelluksen liitososa ja Flexdip CYH112 -pidike



6 Vaakasuuntainen, kiinteä asennus



7 Erotettu pystysuunnassa ketjusta

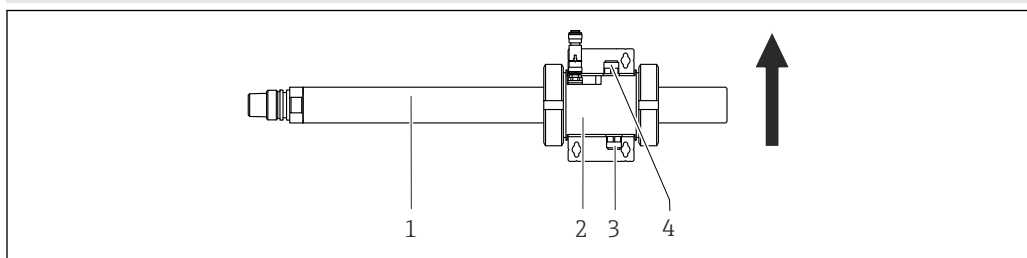
Asennuskulma on 90 astetta.

- Kohdista anturi siten, että väliaineen virtaus huuhtelee mittausaukkoa ja ilmakuplat poistuvat.

Asennuskulma on 0 astetta. Kokeiltu ja testattu järjestely käyttöön ilmastetuilla alueilla.

- Varmista, että anturi on puhdistettu kunnolla. Anturin optisissa ikkunoissa ei saa olla kertymää.

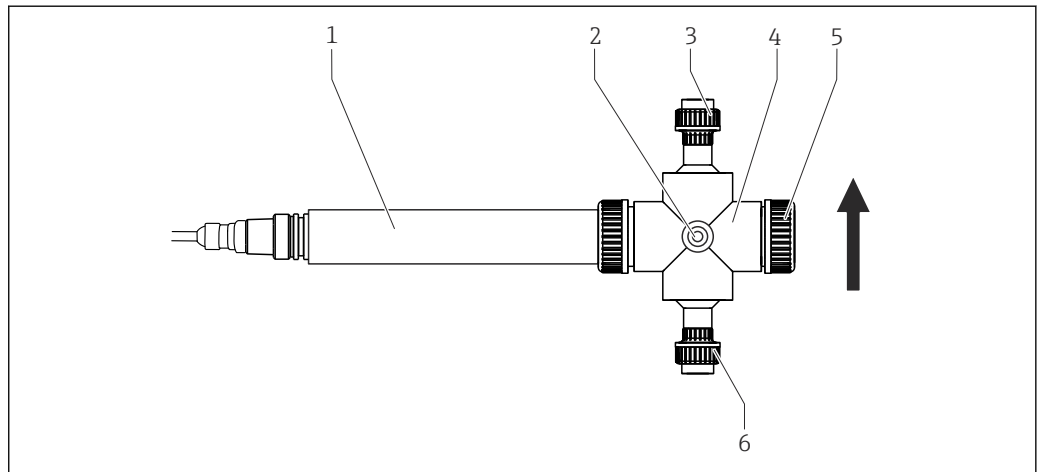
Virtausarmatuuri CAV01



8 Vaakasuuntaisesti, virtausarmatuurissa CAV01, nuoli osoittaa virtauksen suuntaan

- 1 Anturi Viomax CAS51D
- 2 Virtausarmatuuri
- 3 Väliaineen tulo
- 4 Väliaineen ulostulo

Flowfit CYA251 -virtausarmatuuri



A0032901

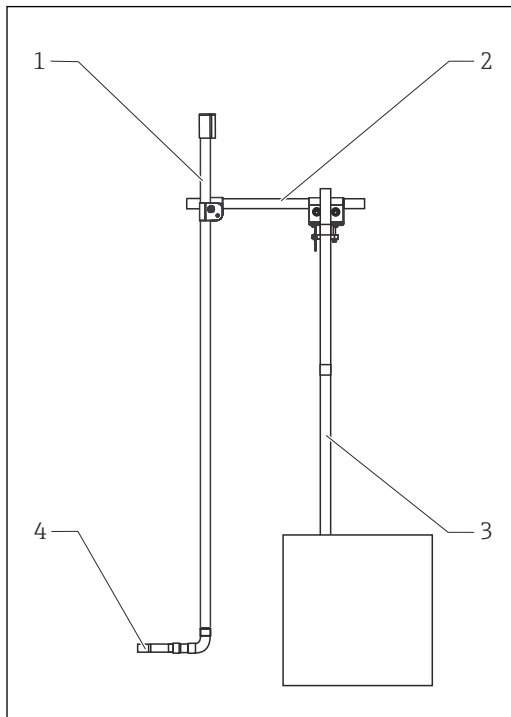
9 Vaakasuuntaisesti, virtausarmatuurissa CYA251, nuoli osoittaa virtauksen suuntaan

- 1 Anturi Viomax CAS51D
- 2 Huuhteluliitäntä
- 3 Väliaineen ulostulo
- 4 Virtausarmatuuri
- 5 Suojus
- 6 Väliaineen tulo

5.2 Anturin asentaminen

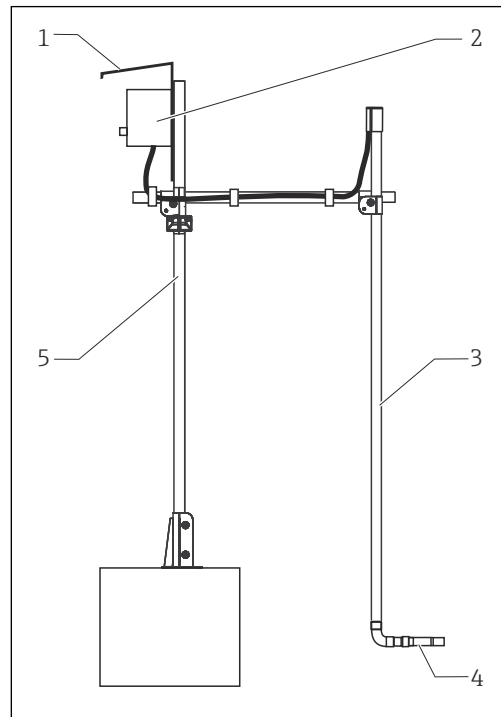
5.2.1 Uppokäyttö

Kiinteä asennus jätevesisovelluksen yhteydessä



10 Asennus kiskoon

- 1 Flexdip CYA112 jätevesisovellus
- 2 Pidike Flexdip CYH112
- 3 Kisko
- 4 Viomax CAS51D

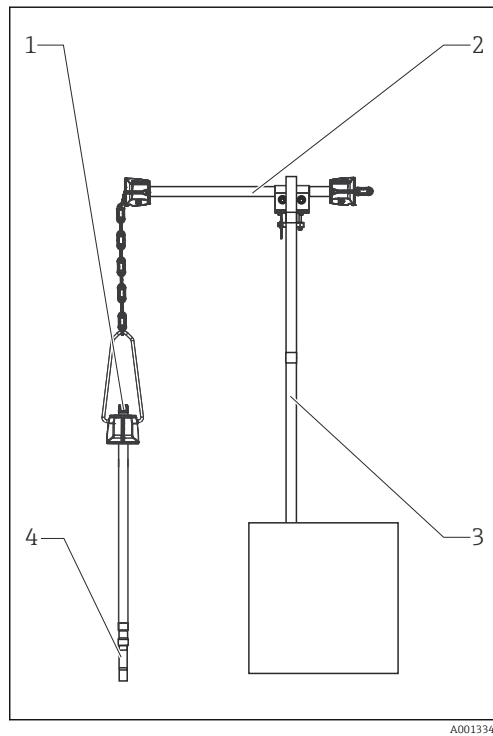


11 Asennus pystytangolla

- 1 Sääsuoja
- 2 Liquiline CM44x -monikanavalähetin
- 3 Flexdip CYA112 jätevesisovellus
- 4 Viomax CAS51D
- 5 Pidike Flexdip CYH112

Tämäntyyppinen asennus soveltuu erityisesti vahvaan tai pyörteiseen virtaukseen ($>0.5 \text{ m/s}$ (1.6 ft/s)) altaissa ja kanavissa. Paineilmakäyttöinen puhdistusyksikkö (lisätarvike) pidentää merkittävästi anturin huoltovälejä.

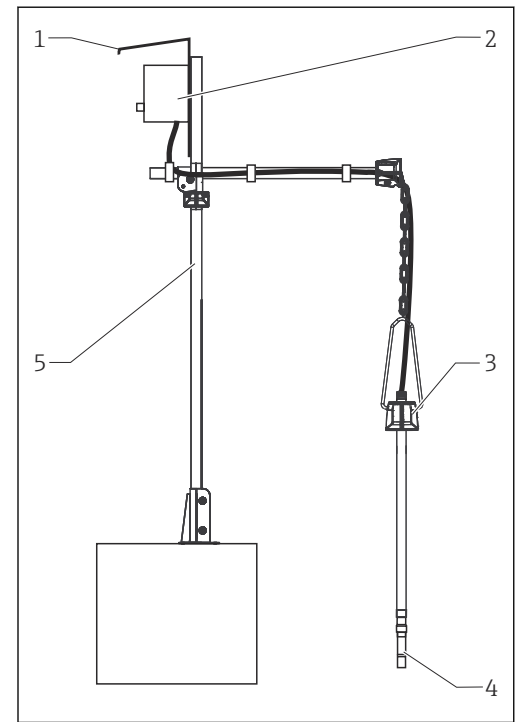
Asennus ketjunpidikkeellä



A0013348

12 Ketjunpidike kiskoon

- 1 Jätevesisovelluksen liitososa Flexdip CYA112
- 2 Flexdip CYH112 -pidike
- 3 Kisko
- 4 Viomax CAS51D



A0013351

13 Pystytankoon kiinnitetty ketjunpidike

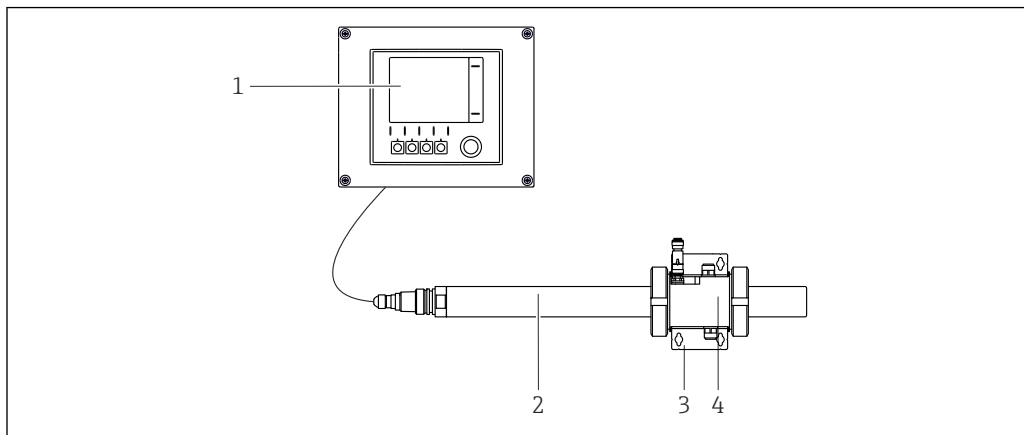
- 1 Suojus
- 2 Liquiline CM44x -monikanavalähetin
- 3 Jätevesisovelluksen liitososa Flexdip CYA112
- 4 Viomax CAS51D
- 5 Flexdip CYH112 -pidike

Ketjunpidike soveltuu erityisesti sovelluksiin, jotka edellyttävät riittävää etäisyyttä asennuspaikan ja ilmastusaltan reunan välille. Koska yhde roikkuu vapaasti, pystytangon tärinää ei ole.

Ketjunpidikkeen heiluriliike korostaa optiikan itsepuhdistusvaikutusta. Paineilmakäyttöinen puhdistusyksikkö (lisätarvike) pidentää merkittävästi anturin huoltovälejä.

5.2.2 Virtauskäyttö

Virtausarmatuuri CAV01



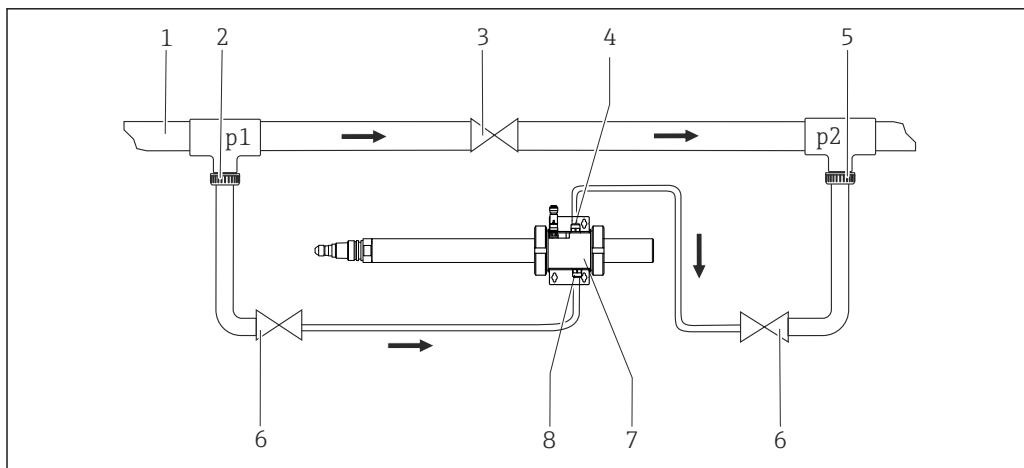
A0055544

14 Mittausjärjestelmä, jossa CAV01 -virtausarmatuuri

- 1 Lähetin
- 2 Anturi Viomax CAS51D
- 3 Pidike
- 4 Virtausarmatuuri

 Asenna anturi armatuuriin sen käyttöohjeiden mukaan (BA02211C).

Armatuurin asentaminen tasausputkeen



A0055543

15 Kytentäkaavio, jossa tasausputki

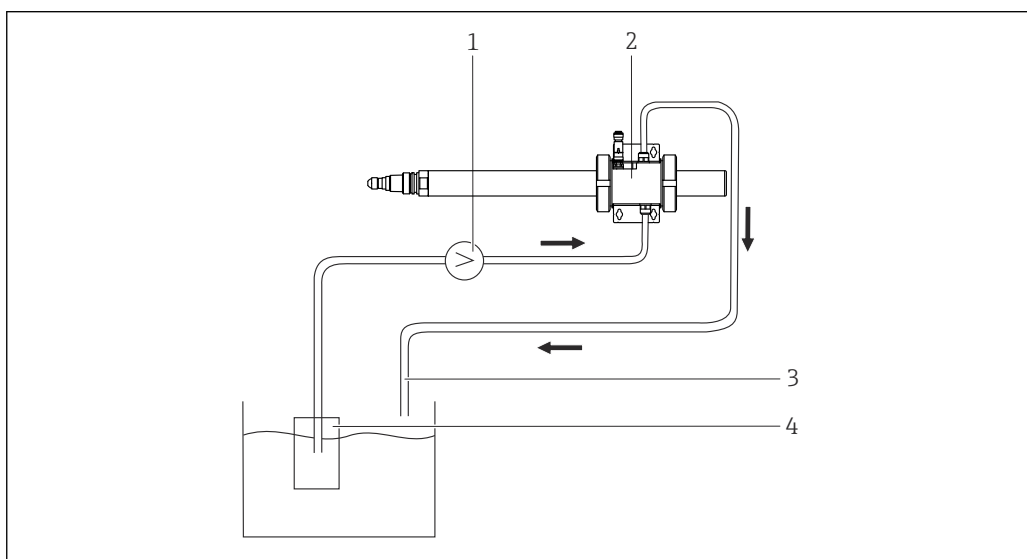
- 1 Pääputki
- 2 Väliaineen näytteenotto
- 3 Säättö- ja sulkuventtiili tai kuristuslaippa
- 4 Väliaineen ulostulo
- 5 Aineen paluuputki
- 6 Säättö- ja sulkuventtiili
- 7 Virtausarmatuuri
- 8 Väliaineen tulo
- p1 Paine
- p2 Paine

Paineen p1 tulee olla suurempi kuin paine p2, jotta saadaan aikaan virtaus tasausputkella varustetun armatuurin läpi. Paineen nostamiseksi ei tarvita toimenpiteitä haaraputkille, jotka haaroituvat pääputkesta (ei paluuväliainetta).

1. Liitä väliaineen sisääntulo ja ulostulo armatuuriin letkuliitännöihin.
↳ Armatuuri täytetään alakautta ja siksi se on itseilmaava.
2. Asenna kuristuslaippa tai säätöventtiili pääputkeen varmistaaksesi, että paine p1 on suurempi kuin paine p2.
3. Varmista, että virtaus on vähintään 100 ml/h (0.026 gal/h).
4. Huomioi pidentyneet vastausajat.

Armatuurin asennus avoimeen ulostuloon

Vaihtoehtona tasausputkessa toimimisella näytteen virtaus voidaan myös suunnata suodatinyksiköstä, jossa on avoin ulostulo, armatuurin läpi:

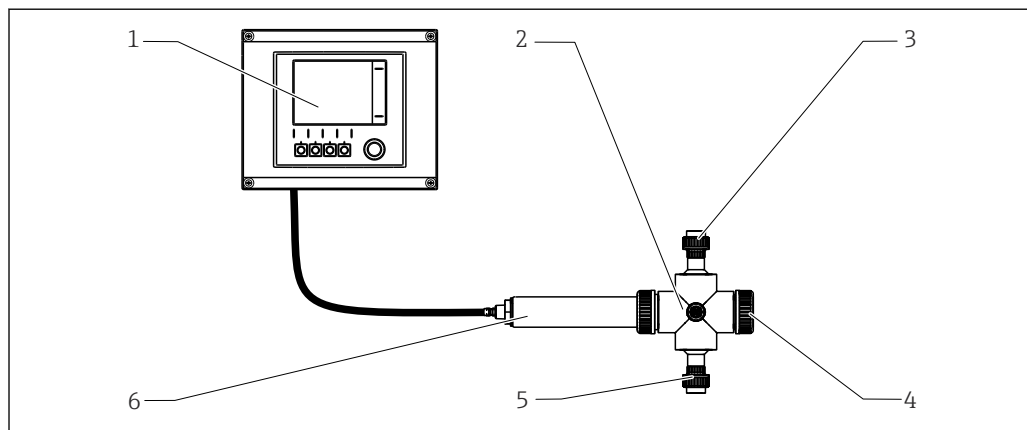


A0055542

16 Kytentäkaavio, jossa on avoin ulostulo, nuoli osoittaa virtauksen suuntaan

- 1 Pumppu
- 2 Virtausarmatuuri
- 3 Avoin ulostulo
- 4 Suodatinyksikkö

Flowfit CYA251 -virtausarmatuuri



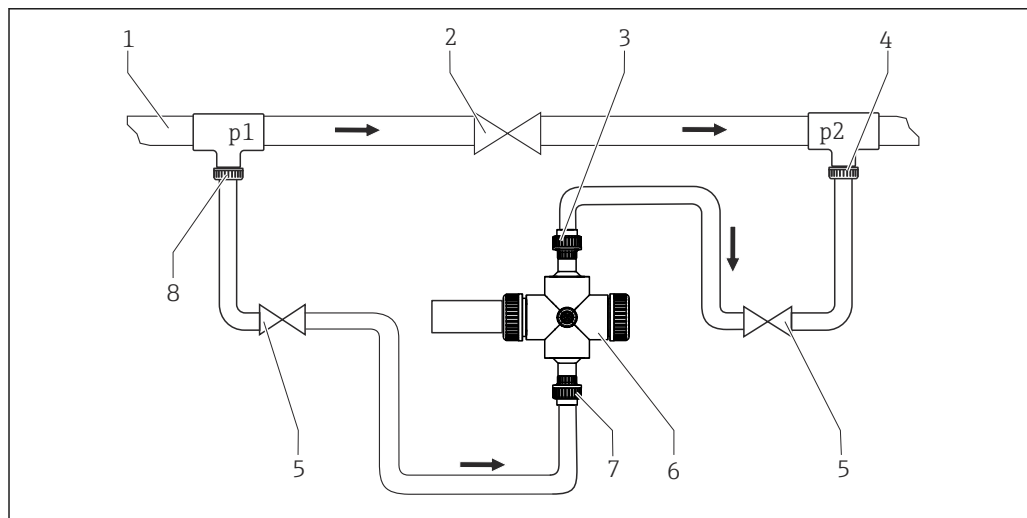
A0032917

17 Mittausjärjestelmä jossa CYA251

- 1 Lähetin
- 2 Virtausarmatuuri
- 3 Väliaineen ulostulo
- 4 Suojus
- 5 Väliaineen tulo
- 6 Anturi Viomax CAS51D

Asenna anturi armatuuriin sen käyttöohjeiden mukaan (BA00495C).

Armatuurin asentaminen tasausputkeen



A0056262

18 Kytentäkaavio

- | | |
|--|---------------------------|
| 1 Pääputki | 6 Virtausarmatuuri |
| 2 Säästö- ja sulkuventtiili tai kuristuslaippa | 7 Väliaineen tulo |
| 3 Väliaineen ulostulo | 8 Väliaineen näytteenotto |
| 4 Aineen paluuputki | p1 Paine |
| 5 Säästö- ja sulkuventtiili | p2 Paine |

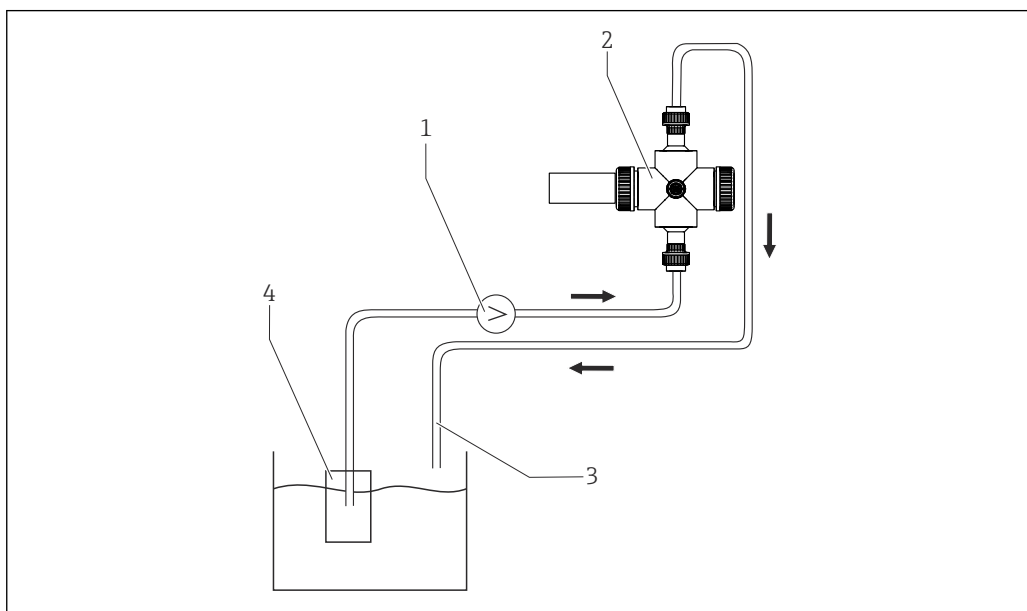
Paineen p1 tulee olla suurempi kuin paine p2, jotta saadaan aikaan virtaus tasausputkella varustetun armatuurin läpi. Paineen nostamiseksi ei tarvita toimenpiteitä haaraputkille, jotka haaroituvat pääputkesta (ei paluuväliainetta).

1. Liitä väliaineen sisääntulo ja ulostulo armatuurin letkuliitännöihin.
 ➤ Armatuuri täytetään alakautta ja siksi se on itseilmaava.
2. Asenna kuristuslaippa tai säästöventtiili pääputkeen varmistaaksesi, että paine p1 on suurempi kuin paine p2.

3. Varmista, että virtaus on vähintään 100 l/h (26.5 gal/h).
4. Huomioi pidentyneet vastausajat.

Armatuurin asennus avoimeen ulostuloon

Vaihtoehtona tasausputkessa toimimisella näytteen virtaus voidaan myös suunnata suodatinyksiköstä, jossa on avoin ulostulo, armatuurin läpi.

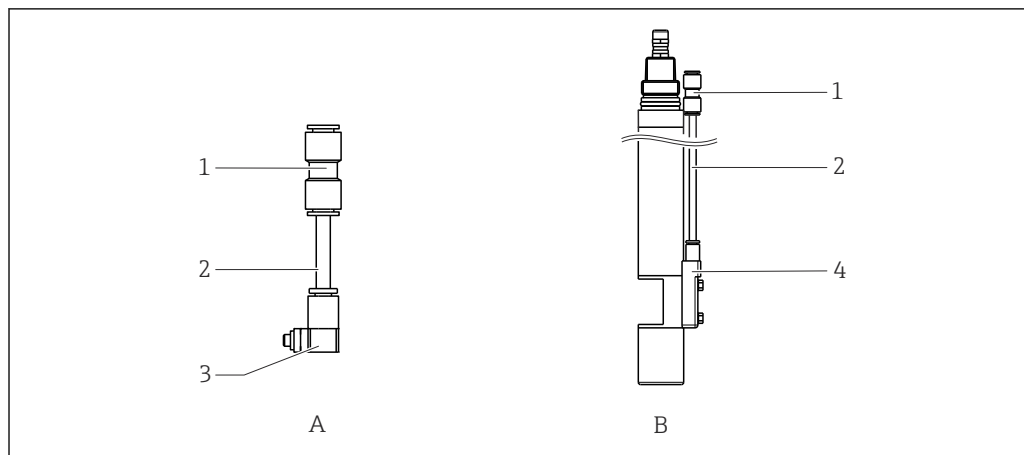


A0032921

19 Virtausarmatuuri, jossa on avoin ulostulo, nuoli osoittaa virtauksen suuntaan

- 1 Pumppu
- 2 Virtausarmatuuri
- 3 Avoin ulostulo
- 4 Suodatinyksikkö

5.3 Puhdistuksenohjausyksikön kiinnitys



A0013263

20 Paineilmapuhdistus

A Puhdistus 2 mm (0.08 in) ja 8 mm (0.31 in) mittausaukole

B Puhdistus 40 mm (1.57 in) mittausaukole

1 Sovitin 8 mm (0.31 in)

2 300 mm (11.81 in) letku (Ø = 6 mm (0.24 in))

3 Lävivienti 6 mm (0.24 in) tai 6.35 mm (0.25 in) mittausaukole 2 mm (0.08 in) ja 8 mm (0.31 in)

4 Lävivienti 6 mm (0.24 in) tai 6.35 mm (0.25 in) mittausaukole 40 mm (1.57 in)

 Ilmanpuhdistusjärjestelmä ei sovellu käytettäväksi juomaveteen standardin NSF/ANSI 61 mukaan.

HUOMIO

Ainejäännökset ja korkeat lämpötilat

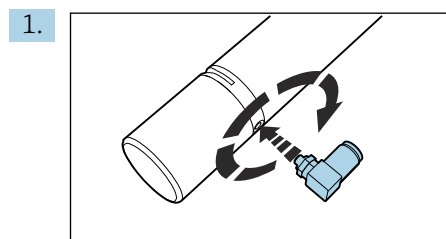
Loukkaantumisvaara!

- Jos työskentelet osien parissa, jotka ovat kosketuksissa prosessiaineeseen, suojaa itsesi ainejäännösten ja korkean lämpötilan varalta.
- Käytä suojalaseja ja suojakäsineitä.

Valmistelut:

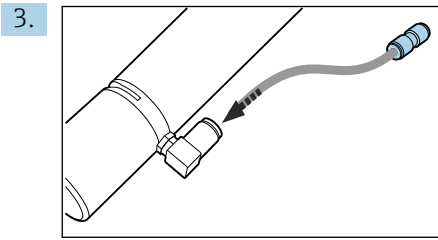
1. Asenna ilmapuhdistusjärjestelmä anturiin ennen asennusta mittauspisteeseen.
2. Poista anturi väliaineesta, jos laite on jo käynnissä.
3. Puhdista anturi.

Anturi, jossa mittasaukko 2 mm (0.08 in) tai 8 mm (0.31 in):



Lisää kulmaliitin mittasaukon takana olevaan asennusreikään loppuvasteeseen saakka (käsitiukkuuteen).

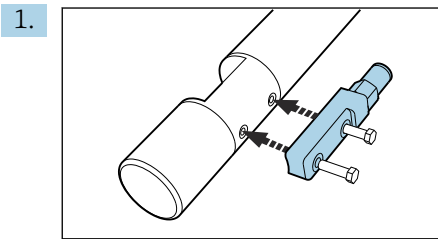
2. Kierrä kulmaliitin tiukasti kiinni.



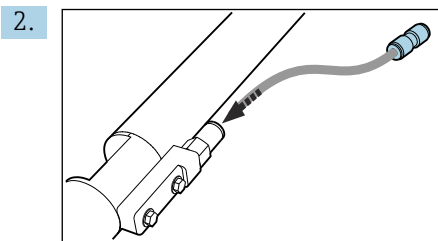
Liitä asennuspaikan paineilman syöttöletku kulmaliittimen aukkoon.

4. Käytä halutessasi anturin mukana tullutta letkukappaletta ja letkunliitintä.

Anturi, jossa mittasaukko 40 mm (1.57 in):



Lisää ilmanjakaja mittausaukon takana oleviin asennusreikiin loppuvasteeseen saakka (käsitiukkuuteen).



Liitä paineilman syöttöletku kulmaliittimen aukkoon.

3. Käytä halutessasi anturin mukana tullutta letkukappaletta ja letkunliitintä.

5.4 Tarkastus asennuksen jälkeen

Käytä anturia vain, kun vastaat seuraaviin kysymyksiin "kyllä":

- Ovatko anturi ja kaapeli ehjiä?
- Onko anturi oikeassa asennossa?
- Onko anturi asennettu armatuuriin ja niin, että se ei roiku kaapelista?
- Onko johto vedetty siten, että se on täysin kuiva (vedetty tarvittaessa armatuurin sisälle)?

6 Sähköliitäntä

VAROITUS

Laite on jännitteinen!

Virheellinen kytkentä voi aiheuttaa vammoja tai jopa kuoleman!

- ▶ Sähköliitännän saa tehdä vain sähköteknikko.
- ▶ Teknisen henkilökunnan täytyy lukea ja ymmärtää nämä käyttöohjeet ja noudattaa niiden sisältämiä ohjeita.
- ▶ Varmista **ennen** kytkentätöiden aloittamista, että kaikki kaapelit ovat jännitteettömiä.

6.1 Kytkeä lähettimeen

6.1.1 Kaapelisuojaus liittämisen lähettimen maadoituskiskoon

VAROITUS

Anturi ei maadoitettu

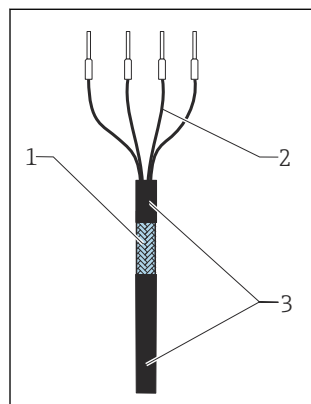
Jos huoltotyötä (lampun vaihtoa) ei suoriteta oikein, koteloon voi päästä kosteutta tai likaa, mikä voi aiheuttaa sähköiskun, kun siihen kosketaan.

- ▶ Jotta työpaikan turvallisuus voidaan taata, liitä aina anturin kaapelisuojaus lähettimen tai laitekaapin maadoituskiskoon.

Laitekaapelin tulee olla suojattuja kaapeleita.

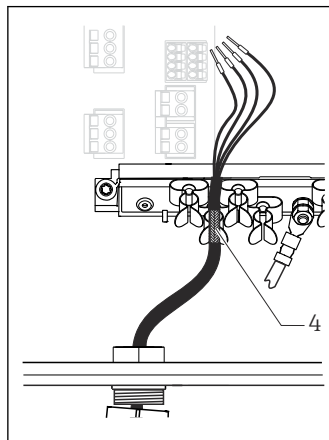
- i** Käytä vain pääteliittimillä varustettuja alkuperäisiä kaapeleita aina, kun mahdollista.
Kaapelikiinnikkeiden kiinnitysalue: 4 ... 11 mm (0.16 ... 0.43 in)

Kaapeliesimerkki (ei vastaa välttämättä alkuperäistä toimitettua kaapelia)



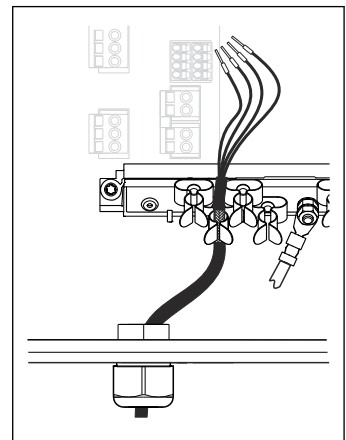
21 *Päteliittimillä varustettu kaapeli*

- 1 Ulkopuolen suojus (näkyvissä)
- 2 Pätehylysyillä varustetut kaapelijohtimet
- 3 Kaapelin vaippa (eriste)



22 *Liitä kaapeli maadoituskinnikkeeseen*

- 4 Maadoituskinnike



23 *Paina kaapeli maadoituskinnikkeeseen*

Kaapelin suojus maadoitetaan maadoituskinnikkeellä. ¹⁾

- 1) Noudata ohjeita, jotka on annettu kappaleessa "Suojausluokan varmistaminen"

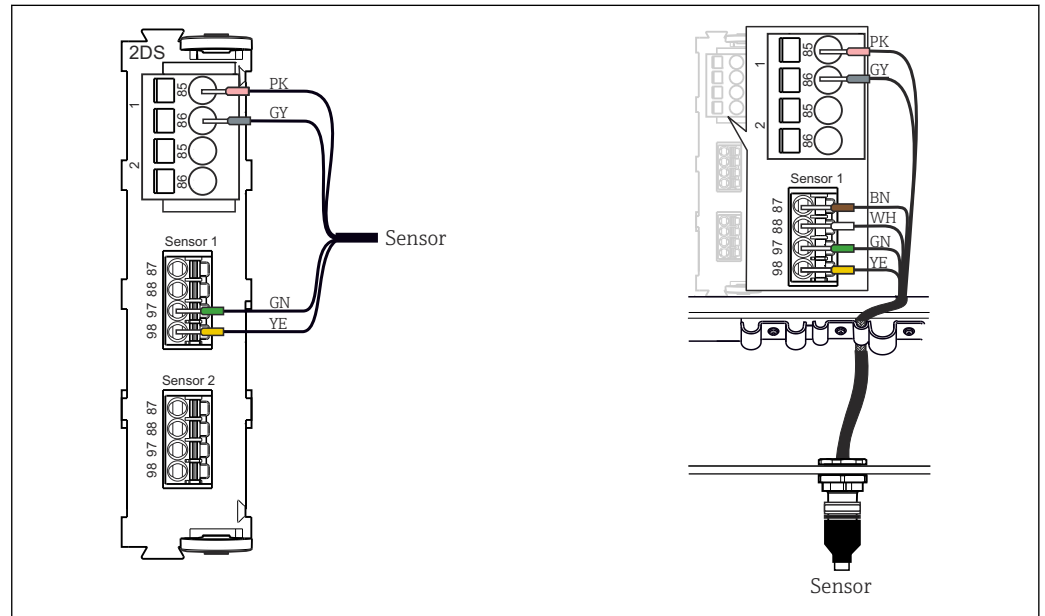
1. Löystytä sopiva läpivienti kotelon alaosassa.
2. Irrota umpitulppa.
3. Kiinnitä tiiviste kaapelin päähän ja varmista, että se on oikeaan suuntaan.
4. Vedä kaapeli läpiviennin läpi ja koteloon.
5. Sijoita kaapeli koteloon niin, että **näkyvä** kaapelisuojaus sopii johonkin kaapelikiinnikkeeseen ja kaapelin johtimet saa vedettyä helposti aina elektroniikkamoduulin kytkentäpistokkeeseen saakka.
6. Liitä kaapeli kaapelikiinnikkeeseen.

7. Kiinnitä kaapeli.
8. Kytke kaapelin johtimet kytkentäkaavion mukaan.
9. Kiristä holkkitiiviste ulkopuolelta.

6.1.2 Anturin liittäminen

Seuraavat liitäntävaihtoehdot ovat käytettävissä:

- M12-liittimellä (versio: kiinteä kaapeli, M12-liitin)
- anturikaapelin kautta anturin tulon pistoliittimiin lähettimessä (versio: kiinteä kaapeli ja holkit)



24 Anturin liitäntä anturin tuloon (vasen) tai M12-liittimen kautta (oikea)

A0033092

Kaapelin maksimipituus on 100 m (328.1 ft).

6.2 Suojausluokan varmistaminen

Toimitettuun laitteeseen saa muodostaa ainoastaan näissä ohjeissa kuvatut mekaaniset ja sähkötoimiset liitännät, jotka ovat tarpeellisia käyttötarkoituksen kannalta.

- Tee työt erittäin huolellisesti.

Muuten emme voi enää taata tälle tuotteelle sovittujen yksilöllisten suojaustyyppien (vuotosuojaus (IP), sähköturvallisuus, EMC häiriönsieto) toimivuutta, esimerkiksi jos suojukset on jätetty asentamatta tai kaapelin (pää) on kiinnitetty löysästi tai suojattu huonosti.

6.3 Kytkennän jälkeen tehtävä tarkastus

Laitteen kunto ja erittelyt	Toimenpide
Ovatko anturin, armatuurin tai kaapeleiden ulkopinnat vauriottomia?	► Tee silmämääräinen tarkastus.
Sähköliitäntä	Toimenpide
Onko kaapelit asennettu ilman kiertymiä ja niin, ettei niihin kohdistu vetokuormitusta?	► Tee silmämääräinen tarkastus. ► Pura kaapelit kierteestä.

Laitteen kunto ja erittelyt	Toimenpide
Onko kaapelin johtimien eristettä kuorittu riittävältä pituudelta ja onko johtimet liitetty oikein liitäntärasiaan?	► Tee silmämääräinen tarkastus. ► Vedä kevyesti tarkastaaksesi, että ne ovat oikein paikallaan.
Onko virransyöttö- ja signaalikaapelit liitetty oikein?	► Katso lähettimen kytkentäkaavio.
Onko kaikki ruuviliittimet kiristetty kunnolla?	► Kiristä ruuviliittimet.
Onko kaikki läpivientiaukot asennettu, kiristetty ja tiiviit?	► Tee silmämääräinen tarkastus. Kun läpivientiaukot ovat sivulla:
Onko kaikki kaapelien sisäänviennit asennettu alaspäin tai kiinnitetty vaakasuoraan?	
	► Suuntaa kaapelisilmukat alaspäin niin, että vesi pääsee valumaan alas.

7 Käyttöönotto

7.1 Toimintotesti



Tarkasta ennen käyttöönottoa, että:

- Anturi on asennettu oikein
 - Sähköliitäntä on kytketty oikein
- Ennen käyttöönottoa tarkasta materiaalin, lämpötila-alueen ja painealueen yhteensopivuus.

8 Käyttö

- Varmista, että lähettimessä näkyy edustava mittausarvo.
- Varmista, että väliainetta on sekoitettu tarpeeksi, kun kyseessä ovat kiintoaineet, jotka voivat pyrkiä muodostaa kertymiä.

8.1 Kalibrointi

Kalibrointi tehdään prosessissa vertaamalla arvoja ulkoiseen vakiomenetelmään, kalibroimalla vakioliuoksilla tai käyttämällä molempien menetelmien yhdistelmää (vakioliuoksen lisääminen).

8.1.1 Tehdaskalibrointi

Nitraattianturi

Anturiin on tehty tehtaalla esikalibrointi.

Sitä voidaan käyttää sellaisenaan useissa kirkkaan veden mittauksissa ilman lisäkalibroinnin tarvetta.

SAC-anturi

Anturiin on tehty tehtaalla esikalibrointi (kalibroitu KHP:llä).

Kalibrointi asiakasprosessiin on kuitenkin useimmiten kannattavaa. Syy on se, että muut orgaaniset yhdisteet kuin KHP reagoivat eri tavalla spektrissä.

Tehdaskalibrointi perustuu 20 kalibrointipisteeseen, ja sitä säädetään kolmessa pisteessä tuotannon aikana. Tehdaskalibrointia ei voi poistaa ja se voidaan palauttaa milloin vain. Asiakaskalibrointeina suoritettavia yksipiste- ja kaksipistekalibrointeja verrataan tehdaskalibrointiin.

8.1.2 Kalibrointityypit

Tehdaskalibrointien, joita ei voi muuttaa, lisäksi anturissa on kuusi muuta tietuetta prosessikalibrointien tallentamiseen tai kyseessä olevan mittauspisteen (sovelluksen) säätämiseen. Jokaisessa kalibrointitietueessa voi olla enintään viisi kalibrointipistettä.

Anturi tarjoaa lukuisia vaihtoehtoja mittauksen mukauttamiseen kyseessä olevaan sovellukseen:

- Kalibrointi tai säätö (1 - 5 pistettä)
- Kertoimen syöttö (mittausarvojen kertominen vakiokertoimella)
- Offset-arvon syöttö (vakiokertoimen lisääminen mittausarvoihin / vähentäminen mittausarvoista)
- Tehdaskalibrointitietueiden kopioiminen

Yksipiste- tai monipistekalibrointi

Älä on anturia pois väliaineesta kalibrointitarkoituksessa. Se voidaan kalibroida suoraan sovelluksessa.

1. VAROITUS

Mineraalihapot

Syöpymät voivat aiheuttaa vakavia vammoja ja jopa kuoleman!

- Suojaa silmät käyttämällä suojalaseja.
- Käytä suojakäsineitä ja sopivia suojavaatteita.
- Vältä kaikenlaista kosketusta silmiin, suuhun ja iholle.

Varmista kalibrointia varten, että mittausaukkoon ei ole kertynyt likaa:

Puhdista mittausaukko optisilla ikkunoilla ennen kalibrointia (5 - 10% H₃PO₄ tai 5 - 10% HCl tai 5 - 10% H₂SO₄. Poista lika ja jäämät).

2. Jotta kalibrointi voidaan suorittaa, upota anturi väliaineeseen niin, että mittausaukko on kokonaan täytetty väliaineella.
 - ↳ Kaikki ilmakuplat ja ilmataskut täytyy poistaa mittausaukosta upotuksen aikana.

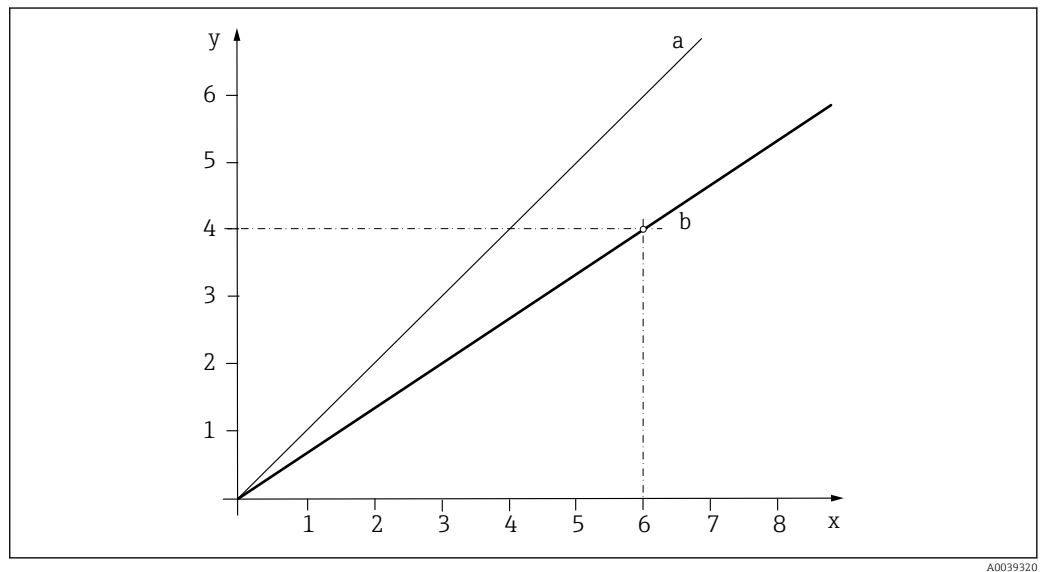
Viivat interpoloivat kalibrointipisteiden välillä.

- Anna kalibrointitietueille merkitykselliset ja hyödylliset nimet.

Esimerkiksi nimi voi sisältää sovelluksen nimen, johon tietue alunperin perustui. Tämä helpottaa eri tietueiden erottamista toisistaan.

Yksipistepistekalibroinnin periaate

Laitteen mitatun arvon ja laboratorioissa mitatun arvon välinen mittausvirhe on liian suuri. Tämä korjataan yksipistekalibroinnilla.



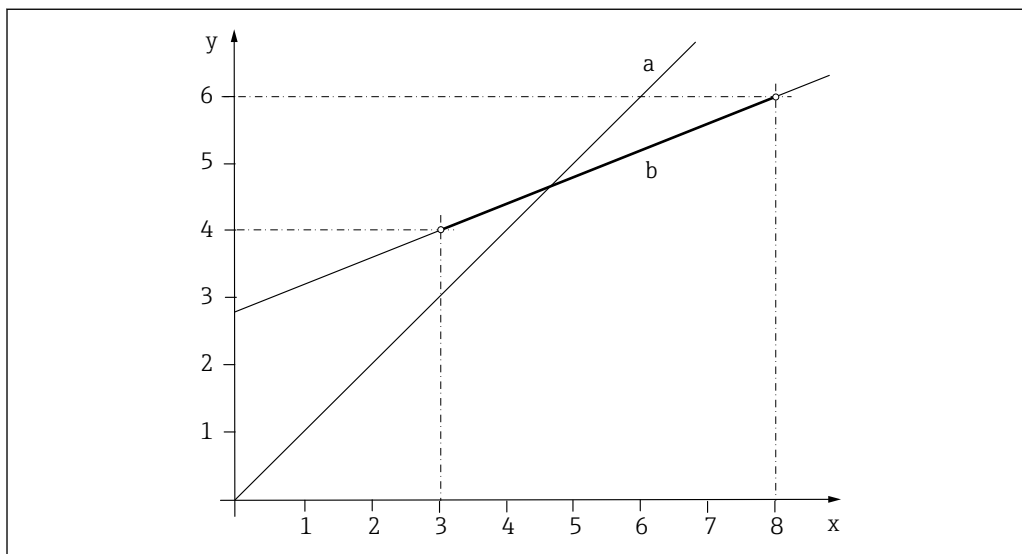
25 Yksipistekalibroinnin periaate

- x Mitattu arvo
- y Tavoitenäytearvo
- a Tehdaskalibrointi
- b Käyttökohteen kalibrointi

1. Valitse tietue.
2. Aseta väliaineelle kalibrointipiste ja syötä tavoitenäytearvo (laboratorioarvo).

Kaksipistepistekalibroinnin periaate

Mitatun arvon poikkeamat on kompensoitava kahdelle eri käyttökohteen pisteelle (esim. käyttökohteen maksimi- ja minimiarvolle). Tämän tarkoituksena on varmistaa näiden kahden ääriarvon välinen mittaustarkkuuden maksimitaso.



A0039325

26 Kaksipistepistekalibroinnin periaate

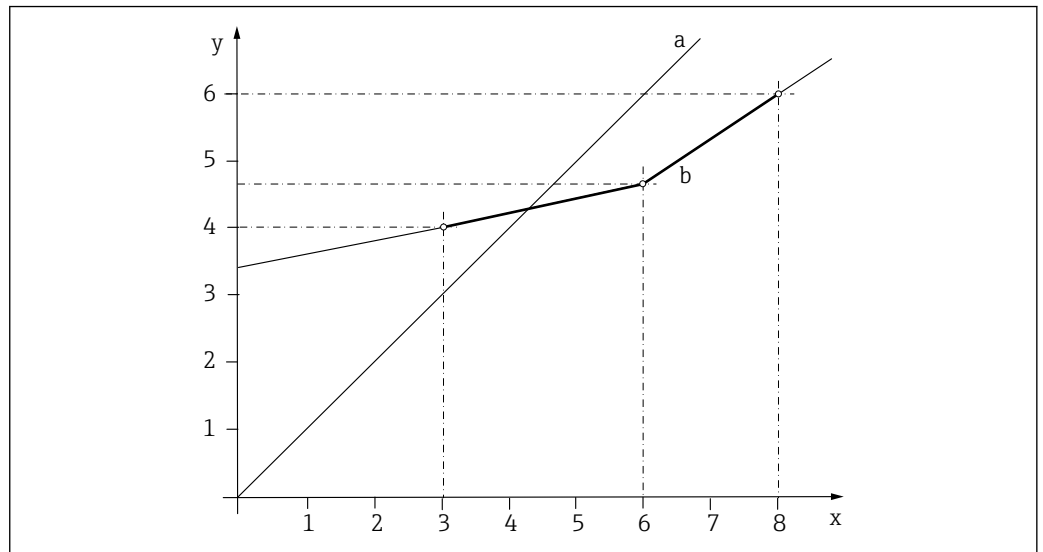
- x Mitattu arvo
 y Tavoitenäytearvo
 a Tehdaskalibrointi
 b Käyttökohteen kalibrointi

1. Valitse tietosarja.
2. Aseta väliaineelle 2 eri kalibrintipistettä ja syötä vastaavat asetuspisteet.

i Lineaarinen ekstrapolaatio suoritetaan kalibroidun toiminnallisen alueen ulkopuolella.

Kalibrointikäyrän tulee olla monotonisesti nouseva.

Monipistekalibroinnin periaate



A0039322

27 Monipistekalibroinnin periaate (3 pistettä)

- x Mitattu arvo
 y Tavoitenäytearvo
 a Tehdaskalibrointi
 b Käyttökohteen kalibrointi

1. Valitse tietosarja.
2. Aseta väliaineelle 3 eri kalibrointipistettä ja syötä vastaava asetusarvo.



Lineaarinen ekstrapolaatio suoritetaan kalibroidun toiminnallisen alueen ulkopuolella.

Kalibrointikäyrän tulee olla monotonisesti nouseva.

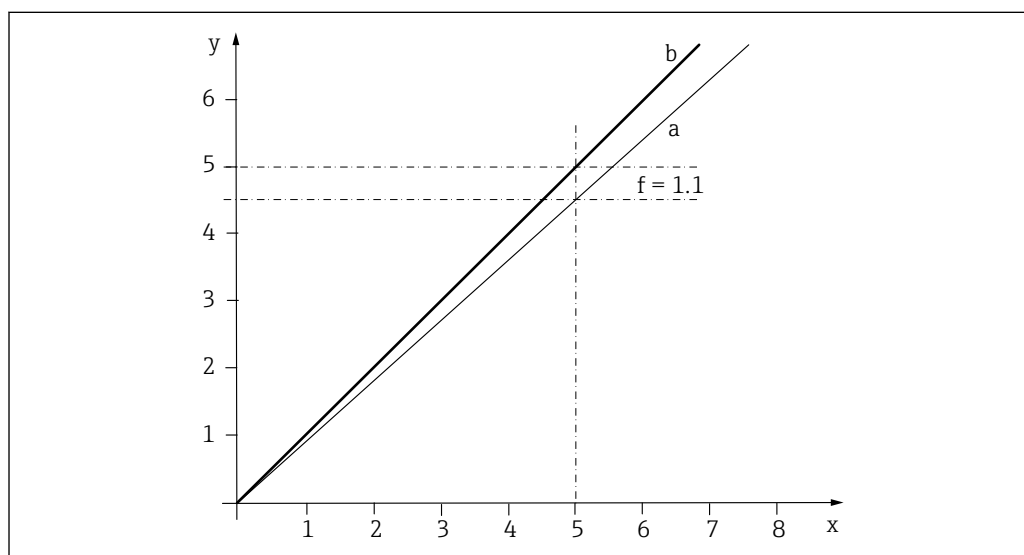
Kertoimen syöttämisen periaate

Kerros-toiminnolla mittausarvot kerrotaan vakiokertoimella. Toiminto vastaa yksipistekalibroinnin vastaavaa toimintoa.

Esimerkki:

Tämäntyyppinen säätö voidaan valita, jos mittausarvoja verrataan laboratorioarvoihin pitkän ajan kuluessa ja kaikki arvot ovat liian pieniä vakiokertoimella, esimerkiksi 10 %, suhteessa laboratorioarvoon (tavoitenäytearvo).

Esimerkissä säätö tehdään syöttämällä kerros 1.1.



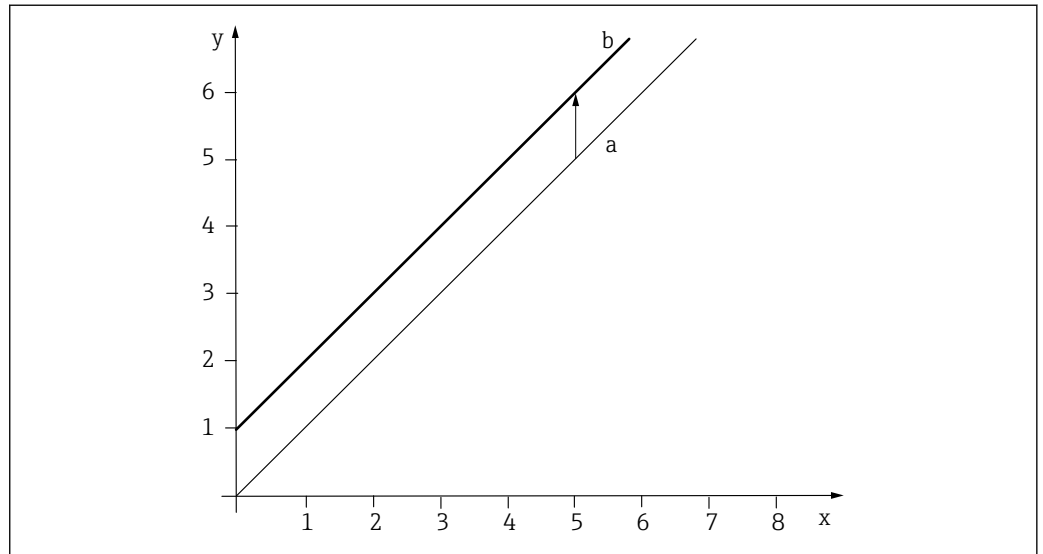
A0039329

28 Kerroinkalibroinnin periaate

x Mitattu arvo
 y Tavoitenäytearvo
 a Tehdaskalibrointi
 b Kerroinkalibrointi

Offset-arvon syötön periaate

Offset-toiminnolla mittausrvoja siirretään vakiomäärällä (lisätään tai vähennetään).



A0039330

29 Offsetin periaate

- x Mitattu arvo
- y Tavoitenäytearvo
- a Tehdaskalibrointi
- b Offset-kalibrointi

8.1.3 Vakauskriteeri

Kalibrointiprosessin aikana mitatut arvot tarkastetaan, jotta varmistetaan niiden pysyminen vakaina.

Vakauskriteereillä määritetään maksimipikkeamat kalibroinnin aikana. Vain mittausrvo, jonka poikkeama on tietynsuuruinen, hyväksytään.

Vakauskriteereihin kuuluvat:

- Suurin sallittu poikkeama lämpötilamittauksessa
- Suurin sallittu poikkeama mitatussa arvossa, prosentteina
- Minimiaikaväli, jonka puitteissa näitä arvoja on ylläpidettävä

Jos mittausrvo tai lämpötila eroaa enemmän kuin sallitun määrän määritetyssä ajassa, tästä kalibrointipisteestä tulee epäkelvo, ja tällöin annetaan varoitus.

Vakauskriteeriä käytetään valvottaessa yksittäisten kalibrointipisteiden laatua kalibrointiprosessin aikana. Tavoitteena on saavuttaa paras mahdollinen kalibrointilaatu mahdollisimman lyhyessä ajassa samalla ulkoiset olosuhteet huomioiden.

- Laboratoriossa tehtäviä erittäin tarkkoja kalibrointeja varten mittausrvon sallittu maksimipikkeama voidaan pitää mahdollisimman pienenä ja valittu ajanjakso voi olla mahdollisimman pitkä..
- Huonoissa sää- ja ympäristöolosuhteissa tehtäviä kenttäkalibrointeja varten mittausrvon sallittu maksimipikkeama voidaan pitää sopivan suurena ja valittu ajanjakso sopivan lyhyenä.



Memosens-tulosten BA01245C käyttöohjeet

8.1.4 Viitearvojen määrittäminen laboratoriossa

Nitraattianturi

1. Ota edustava näyte väliaineesta.

2. Varmista sopivien toimenpiteiden avulla, että näytteen nitraatin pelkistymisprosessi ei jatku enää, esimerkiksi näytteen välittömällä suodatuksella (0,45 µm) DIN 38402 mukaan.
3. Määritä näytteen nitraattipitoisuus käyttämällä laboratoriomenetelmää (esimerkiksi kolorimetrisesti kyvettitestillä, joka on DIN 38405 osa 9 mukainen vakiomenetelmä).

SAC-anturi

1. Ota edustava näyte väliaineesta.
2. Varmista sopivin toimenpitein, että biologisen ja kemiallisen pelkistymisen prosessi ei jatku enää näytteessä.
3. Määritä näytesarjan mittausarvot käyttäen laboratoriomenetelmää (esimerkiksi kolorimetrisesti kyvettitestillä).

8.1.5 Nitraattianturi

Prosessit, joiden nitraattiarvot > 0,1 mg/l

1. Ota näyte ja määritä nitraattipitoisuus laboratoriossa.
2. Kalibroi ja säädä anturi laboratorioarvon avulla.

Prosessit, joiden nitraattiarvot ovat hyvin erilaiset

1. Ota ajankohtana A näyte, jossa on suuri pitoisuus, ja mittaa ja kalibroi näyte.
2. Ota ajankohtana B (joka voi olla muutamia päiviä myöhemmin) näyte, jossa on matala pitoisuus, ja mittaa ja kalibroi tämä toinen arvo.

Kalibrointi lisäämällä vakioliuosta

Jos lieteparametrit ovat yleensä muuttumattomia, voit tehdä kalibroinnin näytteellä, jossa on matala nitraattipitoisuus, ja lisätä sitten näytteeseen vakioliuosta.

1. Ota suurempi näyte (sanko) ja analysoi osa siitä kolorimetrisesti.
2. Kalibroi kolorimetrisen mittauksen arvo anturiin.
3. Lisää vakioliuosta näytteeseen ja määritä laboratorioarvo.
4. Kalibroi anturiin näytteen ja lisätyn vakioliuoksen laboratorioarvo.

Vältä vääriä mittauksia:

- Juomavedessä voi olla suurempia nitraattipitoisuuksia eikä se kelpaa nollan säätöön. Käytä nollan säätöön täysin deionisoitua vettä.
- Varmista kalibroinnin aikana, että näyte on homogeeninen.
- Kun kalibroit, aloita pienestä pitoisuudesta ja lisää pitoisuuksia vähitellen, jotta nitraatin kulkeutuminen estyy.
- Puhdista ja kuivaa anturi kalibroinnin jälkeen. Varmista, että mittausaukon suojuksessa ei ole väliaineen jäämiä. Tällä tavalla et sekoita eri näytteitä ja muuta nitraattipitoisuuksia.

8.1.6 SAC-anturi

Tarvittava tietosarja aktivoidaan valitsemalla kyseinen käyttökohde, ja se voidaan mukauttaa käyttökohteeseen käyttämällä seuraavia valintoja:

- Kalibrointi (1 - 10 pistettä)
- Kertoimen syöttö (mittausarvojen kertominen vakiokertoimella)
- Offset-arvon syöttö (vakiokertoimen lisääminen mittausarvoihin / vähentäminen mittausarvoista)
- Tehdaskalibrointitietueiden kopioiminen
- Muuntokertoimien säätö



Anturiin voidaan luoda lisää tietosarjoja, ja ne voidaan mukauttaa käyttökohteeseen kalibroimalla tai syöttämällä kerroin tai offset-arvo.

Yleiset kalibrointivaiheet

1. Ota näyte.
2. Määritä näytteen SAC-arvo laboratoriossa.
3. Kalibroi ja säädä anturi laboratorioarvon avulla.

SAC-anturiversiossa myös lasketut muuttujat COD, TOC, BOD ja DOC voidaan halutessa tuottaa varsinaisen mittausmuuttujan lisäksi. Nämä muuttujat perustuvat seuraaviin suhteisiin:

1 mg/l KHP = ~1,176 mg/l COD
1 mg/l KHP = ~0,4705 mg/l TOC
1 mg/l KHP = ~1,176 mg/l BOD
1 mg/l KHP = ~0,4705 mg/l DOC

Muiden muuntokertoimien käyttö

Joskus valvontatahot ovat esimäärittäneet COD-, TOC-, BOD- tai DOC-muuntokertoimet. Sellaisissa tapauksissa näitä kertoimia voidaan säätää seuraavalla tavalla:

1. Kopioi tehdastietosarja valitsemaasi vapaaseen tietosarjaan SAC-perusasetuksessa.

Kopiointi on välttämätöntä, koska tehdastietosarjaa ei voi muokata. Jos sinulla on jo toinen tietosarja, voit muuttaa sen kertoimia suoraan.

2. Aktivoi uusi tietosarja (valikossa **Setup**).
3. Aseta haluttu kerroin. (Valikossa **CAL**) Jos haluat tietoja vastaavista muunnoksista, katso → 9.
4. Aseta laitteeseen haluttu mittausmuuttuja (valikossa **Setup**).



Memosens-tulojen BA01245C käyttöohjeet.

SAC-anturi voidaan kalibroida mittausmuuttujille SAC, COD, TOC, BOD ja DOC.

Jos anturi on kalibroitu SAC-mittausmuuttujalle, COD-, TOC-, BOD- tai DOC-muuntokertoimet voidaan säätää myöhemmässä vaiheessa. Jos anturi on kalibroitu TOC-, COD-, BOD- tai DOC-arvolle, vain käytettävän mittausmuuttujan kerrointa voidaan muuttaa myöhemmin.

Vältä vääriä mittauksia:

- Juomavesi sisältää monia orgaanisia elementtejä. Täysin deionisoidun veden käyttöä suositellaan tässä nollan säätöön.
- Varmista kalibroinnin aikana, että väliaine on homogeeninen.
- Vältä orgaanisten elementtien kulkeutumista kalibroinnin aikana.

Prosessit, joiden SAC-arvot vaihtelevat suuresti

Tallenna kalibrointipisteet eri käyttötiloille. Esimerkki WWTP:n sisäänmenosta:

- Sateisen jakson jälkeen
- "Normaaliolosuhteissa"
- Kuivan jakson jälkeen

1. Tallenna pisteet kaikissa tietosarjoissa.
2. Lisää pisteiden laboratoriotulokset.
3. Aktivoi kalibrointi, kun riittävä määrä pisteitä on asetettu.

Vaikka tämäntyyppinen kalibrointi voi viedä enemmän aikaa, sen avulla mittaustekniikka voidaan säätää tarkasti laitoksen käyttöolosuhteisiin.

8.1.7 Anturin kalibrointi ja säätäminen

Kalibroi anturi käyttämällä samaa väliainenäytettä tai -näytesarjaa, jota käytit laboratoriomittausarvojen määrittämiseen. Näytesarja voi myös olla puhtaita vakioliuoksia.

Kalibrointi tehdään yleensä seuraavalla tavalla:

1. Valitse tietue.
2. Laita anturi väliaineeseen.
3. Varmista kalibroinnin aikana, että väliaine on hyvin homogeenoitu.
4. Aloita kalibrointi mittauspisteestä.
5. Ainoastaan yksi piste tulee kalibroida:
Lopeta kalibrointi hyväksymällä kalibrointitiedot.
↳ Muussa tapauksessa jatka seuraavasta vaiheesta.
6. Lisää lähtöliuos näytteeseen 2. mittauspistettä varten.
7. Määritä mitattu arvo.
8. Laske viitearvo laboratoriossa mitatusta arvosta ja lisää siihen lisätty pitoisuus.
9. Toista edelliset vaiheet niin monta kertaa kuin on tarpeen, kunnes olet saavuttanut halutun määrän kalibrointipisteitä (enintään 5).

Jotta vältetään aineiden kulkeutumisesta johtuvaa väärää kalibrointia:

- Etene aina pienestä pitoisuudesta suureen pitoisuuteen.
- Puhdista ja kuivaa anturi jokaisen mittauksen jälkeen.
- Varmista, että poistat väliaineen jäämät anturin aukosta ja paineilman liitäntäaukosta (esimerkiksi huuhtelemalla seuraavalla kalibrointiliuoksella).

8.2 Jaksottainen puhdistus

Paineilma sopii parhaiten automaattiseen jaksoittaiseen puhdistukseen. Jokaisessa anturissa on liitäntä paineilmalle. Laitteen kanssa toimitettava tai jälkiasennettava puhdistusyksikkö toimii tehokkaasti 20 l/min nopeudella (5,4 US gal/min).

Optiset ikkunat puhdistetaan optimaalisesti paineella 1.5 ... 2 bar (21.8 ... 29 psi). Korkeampi paine voi vahingoittaa optisten ikkunoiden pintaa.

Likatyyppe	Puhdistusväli	Puhdistusaika
Runsaasti likaa, kertyy nopeasti	5 min	10 s
Likaantuu vähemmän	10 min	10 s

9 Diagnostiikka ja vianetsintä

Vianetsinnän yhteydessä koko mittauspiste on huomioitava:

- Lähetin
- Sähköliitännät ja kaapelit
- Armatuuri
- Anturi

Seuraavan taulukon mahdolliset virheiden syyt viittaavat lähinnä anturiin.

Ongelma	Tarkastus	Suosittelava toimenpide
Näyttö tyhjä, anturi ei reagoi	■ Verkkojännite lähettimessä? ■ Onko anturi liitetty oikein? ■ Väliaineen virtaus olemassa? ■ Kertymiä optisissa ikkunoissa?	1. Kytke verkkojännite. 2. Kytke anturi oikein. 3. Varmista, että väliaine virtaa. 4. Puhdista anturi.
Näytön arvo on liian suuri tai liian pieni	■ Kertymiä optisissa ikkunoissa? ■ Kaasukuplia olemassa? ■ Anturi kalibroitu?	1. Puhdista. 2. Poista kaasukuplat. 3. Tee kalibrointi. 4. Tarkasta tietosarja ja muokkaa tarvittaessa. 5. Tarkastus tehtaalla
Näytön arvo vaihtelee reippaasti	Kaasukuplia olemassa?	1. Poista kaasukuplat. 2. Tarkasta asennuspaikka ja valitse tarvittaessa eri asennuspaikka.



Katso lähettimen käyttöohjeiden vianetsintätiedot. Tarkasta lähetin tarvittaessa.

10 Kunnossapito



Happo tai väliaine

Loukkaantumisvaara, vaatteiden ja järjestelmän vaurioitumisvaara!

- ▶ Käytä suojalaseja ja suojakäsineitä.
- ▶ Puhdista aineriskeet vaatteista ja muista esineistä.
- ▶ Sinun on tehtävä huoltotoimenpiteet säännöllisin väliajoin.

Kirjaa huoltoajat etukäteen toimintaraporttiin tai lokiin.

Huoltojakso riippuu pääasiassa seuraavista:

- Järjestelmä
- Asennusolosuhteet
- Väliaine, josta mitataan

10.1 Huoltovälit

Anturi vaatii erittäin vähän huoltoa, erityisesti jos siihen on kytketty puhdistusyksikkö. Huolto on kuitenkin tehtävä säännöllisin välein. Aikatauluta huoltoajat etukäteen toimintaraporttiin tai lokiin.

Kuukausittain:	Silmämääräinen tarkastus, puhdista anturi tarvittaessa. Puhdistusvälit riippuvat väliaineesta.
125 miljoonan välähdyksen välein (= kaksi vuotta 2 Hz taajuudella) tai vähintään neljän vuoden välein:	Vaihda optiset suodattimet (valmistajan huoltotiimi)
250 miljoonan välähdyksen välein (= neljä vuotta 2 Hz taajuudella) tai vähintään kahdeksan vuoden välein:	Vaihda stroboskoopilamppu (valmistajan huoltotiimi)

10.2 Anturin puhdistaminen

Anturin likaantuminen voi vaikuttaa mittaustuloksiin ja aiheuttaa toimintahäiriön.

- ▶ Luotettavien mittausten varmistamiseksi puhdista anturi säännöllisin väliajoin.
Puhdistuksen taajuus ja intensiivisyys riippuu väliaineesta.

Puhdista anturi:

- Huolto-ohjelman mukaisesti
- Ennen jokaista kalibrointia
- Ennen kuin palautat sen korjattavaksi

Likatyypit	Puhdistustoimenpide
Kalkkijäämät	▶ Upota anturi 1-5 %:een suolahappoon (useiksi minuuteiksi).
Likahiukkaset optisissa ikkunoissa	▶ Puhdista ikkunat puhtaalla liinalla.
Likaa kertyy optisiin ikkunoihin	Likaa on ehkä kertynyt ei näkyvissä olevalle alueelle (UV). Puhdista siis aina lasit. ▶ Kostuta puuvillatuppo 5-10 %:een fosforihappoon tai 5-10 %:een suolahappoon ja puhdista ikkunat. ▶ Puhdista mittausaukko puhdistusharjalla, joka on saatavana lisävarusteena.

Puhdistamisen jälkeen:

- ▶ Huuhtelee anturi perusteellisesti vedellä.

10.3 Optisten suodattimien ja stroboskooppilampun huolto

Tämän työn saa tehdä vain valmistajan huoltotiimi. Ota yhteys jälleenmyyjääsi. → 39

 Optisen suodattimen ja stroboskooppilampun vaihto sisältää myös anturin uuden tehdaskalibroinnin ja -säädön.

11 Korjaustyöt

11.1 Yleisiä huomioita

- Käytä ainoastaan Endress+Hauserin varaosia laitteen turvallisen ja vakaan toiminnan varmistamiseksi.

Yksityiskohtaiset tiedot varaosista on saatavana osoitteessa:

www.endress.com/device-viewer

11.2 Varaosat

Lisätietoja varaosasarjoista kohdasta "Varaosien hakutyökalu" internetistä osoitteesta:

www.products.endress.com/spareparts_consumables

11.3 Palautus

Tuote on palautettava myyjälle, jos se täytyy korjata tai tehdaskalibroida, tai jos olet tilannut tai saanut väärän tuotteen. ISO-sertifioituna yrityksenä ja myös lakimääräysten mukaan Endress+Hauserin on noudatettava tiettyjä menettelytapoja käsitellessään palautettuja tuotteita, jotka ovat olleet kosketuksessa prosessissa käytettävään aineeseen.

Varmistaaksesi laitteen nopean, turvallisen ja asianmukaisen palautuksen:

- Katso sivulta www.endress.com/support/return-material tiedot menettelystä ja yleisistä edellytyksistä.

11.4 Hävittäminen

Laite sisältää elektronisia komponentteja. Laite tulee hävittää elektroniikkajätteen mukana.

- Noudata paikallisia määräyksiä.

12 Lisätarvikkeet

Seuraavat tuotteet ovat tärkeimpiä saatavilla olevia lisätarvikkeita tämän asiakirjan julkaisujankohdanta.

Listatut lisätarvikkeet ovat teknisesti yhteensopivia ohjeissa olevan tuotteen kanssa.

1. Sovelluskohtaiset tuoteyhdistelmän rajoitukset ovat mahdollisia.
Varmista, että mittauspiste soveltuu sovellukseen. Tämä on mittauspisteen käyttäjän vastuulla.
2. Katso kaikkien tuotteiden käyttöohjeet, etenkin tekniset tiedot.
3. Jos tarvitset muita kuin tässä lueteltuja lisätarvikkeita, ota yhteyttä huolto- tai myyntipisteeseen.

12.1 Laitekohtaiset lisätarvikkeet

12.1.1 Armatuurit

Flexdip CYA112

- Upotusasetelma vesi- ja jätevesisovelluksiin
- Modulaarinen asennusjärjestelmä avoimien altaiden, kanavien ja säiliöiden antureille
- Materiaali: PVC tai ruostumaton teräs
- Tuotekonfiguraattori tuotesivulla: www.endress.com/cya112



Tekninen tiedote TI00432C

Flowfit CYA251

- Kytkeminen: katso tuotteen rakenne
- Materiaali: PVC-U
- Tuotekonfiguraattori tuotesivulla: www.endress.com/cya251



Tekninen tiedote TI00495C

CAV01

- Virtausarmatuuri
- Materiaali: POM-C
- Tuotekonfiguraattori tuotesivulla: www.endress.com/cav01



Tekninen tiedote TI01797C

12.1.2 Pidike

Flexdip CYH112

- Modulaarinen asennusjärjestelmä avoimien altaiden, kanavien ja säiliöiden antureille ja kokoonpanoille
- Flexdip CYA112:ta vesi- ja jätevesikokoonpanoihin
- Voidaan kiinnittää minne vain: maahan, päällyskiveen, seinään tai suoraan kaiteisiin.
- Ruostumatonta terästä
- Tuotekonfiguraattori tuotesivulla: www.endress.com/cyh112



Tekninen tiedote TI00430C

12.1.3 Puhdistus

Puhdistusharjat

- Puhdistusharjat mittausaukon puhdistukseen (kaikki aukon koot)
- Tilausnumero: 71485097

Paineilmapuhdistus CAS51D:lle

- Paine: 1.5 ... 2 bar (21.8 ... 29 psi)
- Mittausaukko 2 mm (0.08 in) tai 8 mm (0.31 in):
 - 6 mm (0.24 in) (jossa 300 mm (11.81 in) letku ja 8 mm (0.31 in) sovitin)
Tilausnumero: 71485094
 - 6.35 mm (0.25 in)
Tilausnumero: 71485096
- Mittausaukko 40 mm (1.57 in):
 - 6 mm (0.24 in) (jossa 300 mm (11.81 in) letku ja 8 mm (0.31 in) sovitin)
Tilausnumero 71126757

Kompressori

- Paineilmapuhdistukseen
- 230 V AC, tilausnumero: 71072583
- 115 V AC, tilausnumero: 71194623

12.1.4 Standardiliuokset**Nitraattivakioliuokset, 1 litra**

- 5 mg/l NO₃-N, tilausnumero: CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO₃-N, tilausnumero: CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO₃-N, tilausnumero: CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO₃-N, tilausnumero: CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO₃-N, tilausnumero: CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO₃-N, tilausnumero: CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO₃-N, tilausnumero: CAY342-V20C50AAE

KHP-vakioliuos

CAY451-V10C01AAE, 1000 ml lähtöliuos 5 000 mg/l TOC

13 Tekniset tiedot

13.1 Tulo

Mitatut muuttujat

Nitraatti

NO₃-N [mg/l], NO₃ [mg/l]

SAC

SAC [1/m], COD [mg/l], TOC [mg/l], BOD [mg/l], DOC [mg/l], läpäisy [%]

Mittausalue

CAS51D-**A2 (mittausaukko 2 mm (0.08 in))	0,1 - 50 mg/l NO ₃ -N 0,4 - 200 mg/l NO ₃ Kirkkaan veden ja lietteen aktivointi
CAS51D-**A1 (mittausaukko 8 mm (0.31 in))	0,01 - 20 mg/l NO ₃ -N 0,04 - 80 mg/l NO ₃ Kirkas vesi (jossa COD (KHP) -pitoisuus enintään 125 mg/l ja enintään 50 FNU sameus perustuen kaoliinimineraaliin)
CAS51D-**C1 (mittausaukko 40 mm (1.57 in))	SAC 0 - 50 1/m COD/BOD 0 - 75 mg/l ¹⁾ TOC/DOC 0 - 30 mg/l ¹⁾ Kirkas vesi, matala mittausalue, juomavesi
CAS51D-**C2 (mittausaukko 8 mm (0.31 in))	SAC 0 - 250 1/m COD/BOD 0 - 375 mg/l ¹⁾ TOC/DOC 0 - 150 mg/l ¹⁾ Kirkas vesi, keskikokoinen mittausalue, juomavesi, jätevedenpuhdistamon ulostulo, vesistöjen valvonta
CAS51D-**C3 (mittausaukko 2 mm (0.08 in))	SAC 0 - 1000 1/m COD/BOD 0 - 1500 mg/l ¹⁾ TOC/DOC 0 - 600 mg/l ¹⁾ Orgaaninen kuorma sisäänmenossa, ulosvirtauksen hallinta, teollisuusprosessit

1) vastaa KHP:tä



Mahdollinen mittausalue riippuu erittäin paljon väliaineen ominaisuuksista.

Tyypillisten COD-mittausalueiden empiiriset arvot

Kunnallisen jätevedenpuhdistamon sisäänmeno	0 - 4000 mg/l COD
Sisäänvirtaus maidonkäsittelyteollisuudesta	0 10 000 mg/l COD
Sisäänvirtaus kemian teollisuudesta	0 10 000 mg/l COD

13.2 Suoritusarvot

Vertailuolosuhteet 20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Mittausvirhe ⁶⁾

Nitraatti	0,1 - 50 mg/l NO ₃ -N (mittausaukko 2 mm (0.08 in)): 2 % kokonaisarvosta yli 10 mg/l 0,4 % kokonaisarvosta alle 10 mg/l 0,01 - 20 mg/l NO ₃ -N (mittausaukko 8 mm (0.31 in)): 2 % kokonaisarvosta yli 2 mg/l 0,2 % alle 2 mg/l
SAC	2 % kokonaisarvosta vakiomittaukseen kaliumvetyftalaatilla (KHP)

Toistettavuus ⁶⁾

Nitraatti
Vähintään ±0.2 mg/l NO₃-N

SAC
0,5 % mittausalueen lopusta (homogeeniselle väliaineelle)

Havaitsemisrajat

Nitraatti

- CAS51D-AAA1
0,003 mg/l NO₃-N
- CAS51D-AAA2
0,013 mg/l NO₃-N

SAC
 Suhteessa vakiokaliumvetyftalaattiin (KHP):

- CAS51D-AAC1
0,045 mg/l COD
- CAS51D-AAC2
0,3 mg/l COD
- CAS51D-AAC3
1,5 mg/l COD

Määrittäysrajat

Nitraatti

- CAS51D-AAA1
0,01 mg/l NO₃-N
- CAS51D-AAA2
0,043 mg/l NO₃-N

SAC
 Suhteessa vakiokaliumvetyftalaattiin (KHP):

- CAS51D-AAC1
0,15 mg/l COD
- CAS51D-AAC2
1,0 mg/l COD
- CAS51D-AAC3
5,0 mg/l COD

Pitkäaikainen poikkeama

Nitraatti
Parempi kuin 0,1 mg/l NO₃-N yli viikon aikana

6) Mittausvirhe käsittää kaikki anturin ja lähettimen epävarmuudet (mittausketju). Se ei sisällä kaikkia epävarmuuksia, jotka aiheutuvat mahdollisesti referenssimateriaalista ja tehdyistä säädöistä.

SAC

Parempi kuin 0,2 % mittausalueen lopusta yli viikon aikana

13.3 Ympäristö

Ympäristön lämpötila-alue	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
---------------------------	-------------------------------

Varastointilämpötila	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
----------------------	-------------------------------

Suojausluokka	IP 68 (1 m (3.3 ft) vesipatsas, 24 päivää, 1 mol/l KCl)
---------------	---

13.4 Prosessi

Prosessin lämpötila-alue	5...50 °C (41 ... 122 °F)
--------------------------	---------------------------

Prosessin painealue	0.5 ... 10 bar (7.3 ... 145 psi) absoluuttinen
---------------------	--

Minimivirtaus	Minimivirtausta ei edellytetä.
---------------	--------------------------------



Varmista riittävä sekoitus kiintoaineille, jotka voivat pyrkiä muodostaa kertymiä.

13.5 Mekaaninen rakenne

Mitat	→ 12
-------	-------

Paino	Noin 1,6 kg (3,53 lbs) (ilman johtoa)
-------	---------------------------------------

Materiaalit	Anturi	Ruostumaton teräs 1.4404 (AISI 316 L)
	Optiset ikkunat	Kvartsilasi
	O-renkaat	EPDM

Prosessiliitännät	■ G1 ja NPT ¾" ■ Kiinnike 2" (anturiversiosta riippuen)/DIN 32676
-------------------	--

Aakkosellinen hakemisto

A

Anturi	16
Liittäminen	25
Mitat	12
Puhdistus	38
Rakenne	7
Asennus	12
Asennusohjeet	13

D

Diagnostiikka	37
-------------------------	----

H

Havaitsemisrajat	43
Huoltovälit	38
Hyväksynnät	11
Hävittäminen	39

J

Jaksottainen puhdistus	36
Johdotus	24

K

Kaapelisuojaus	24
Kaksipistekalibrointi	30
Kalibrointi	
Tehdaskalibrointi	28
Kerroin	32
Korjaustyöt	39
Kunnossapito	38
Kytkenän jälkeen tehtävä tarkastus	25
Käyttö	5, 28
Käyttötarkoitus	5
Käyttötila	7
Käyttöönotto	27

L

Laitekilpi	10
Lisätarvikkeet	40

M

Materiaalit	44
Mekaaninen rakenne	44
Minimivirtaus	44
Mitat	12
Mitatut muuttujat	42
Mittausalue	42
Mittausperiaate	7
Mittausvirhe	43
Monipistekalibrointi	31
Määrittämisrajat	43

N

Nitraatti	8
---------------------	---

O

Offset	33
------------------	----

Optiset suodattimet	39
-------------------------------	----

P

Paino	44
Palautus	39
Pitkäaikainen poikkeama	43
Prosessiliitännät	44
Prosessin lämpötila-alue	44
Prosessin painealue	44
Puhdistuksenohjausyksikkö	22
Puhdistus	36, 38

R

Ristikkäisinterferenssi	
Nitraatti	8
SAC	9

S

SAC	9
Sertifikaatit	11
Sijoittaminen	14
Stroboskooppilamppu	39
Suojausluokan varmistaminen	25
Suojausluokka	44
Suoritusarvot	43
Symbolit	3
Sähköliitäntä	24

T

Tarkastus	
Asennus	23
Liitäntä	25
Tarkastus asennuksen jälkeen	23
Tehdaskalibrointi	28
Tekniset tiedot	42
Tilauskoodin tulkinta	10
Toimintotesti	27
Toimitussisältö	11
Toistettavuus	43
Tulo	42
Tulotarkastus	10
Tuotekuvaus	7
Tuotesivu	10
Tuotteen tunnistaminen	10
Tuotteen tunnistetiedot	10
Turvallisuusohjeet	5

U

Uppokäyttö	16
----------------------	----

V

Vakauskriteeri	33
Valmistajan osoite	11
Varaosasarja	39
Varastointilämpötila	44
Varoitukset	3
Vertailuolosuhteet	43

Vianetsintä	37
Virtauskäyttö	18

Y

Yksipistekalibrointi	29
Ympäristön lämpötila-alue	44



www.addresses.endress.com
