

# Lyhyt käyttöopas Liquiphant FTL63 Density ja Density Calculator QML51

Vibronic  
Tiheyden mittaus nesteille



Tämä lyhyt käyttöopas ei korvaa käyttöopasta.

Lisätietoja tuotteesta:

- [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Älypuhelin/tabletti:  
Endress+Hauserin käyttösovellus



# 1 Tietoja tästä asiakirjasta

## 1.1 Asiakirjan tarkoitus

Lyhyet käyttöoppaat sisältävät kaikki oleelliset tiedot tulotarkastuksesta ensimmäiseen käyttöönottoon.

## 1.2 Symbolit

### 1.2.1 Turvallisuussymbolit

#### VAARA

Tämä symboli ilmoittaa vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen aiheuttaa vakavia vammoja tai jopa kuoleman.

#### VAROITUS

Tämä symboli ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen voi aiheuttaa vakavia vammoja tai jopa kuoleman.

#### HUOMIO

Tämä symboli ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen voi aiheuttaa lieviä tai keskivaikeita vammoja.


#### HUOMAUTUS

Tämä symboli ilmoittaa mahdollisesti vahingollisesta tilanteesta. Jos tätä tilannetta ei vältetä, voi seurauksena olla tuotteen tai sen lähellä olevan tuotteen vaurioituminen.

### 1.2.2 Sähkösymbolit


 Maadoitusliitântä


Maadoituskiinnike, joka on maadoitettu maadoitusjärjestelmällä.

 Suojamaadoitus (PE = Protective Earth)

Maadoitusnavat, jotka täytyy maadoittaa, ennen kuin muodostetaan mitään muita liitântöjä. Maadoitusliittimet sijaitsevat laitteen sisällä ja ulkopuolella.

### 1.2.3 Työkalusymbolit

 Uraruuvitaltta

 Kuusiokoloavain

 Kiintoavain

### 1.2.4 Tietoja koskevat symbolit

 Sallittu


Sallitut menettelytavat, prosessit tai toimet.


 Kielletty

Kielletyt menettelytavat, prosessit tai toimet.

 Vihje

Ilmoittaa lisätiedoista

 Asiakirjaviite


 Viite toiseen kappaleeseen


[1.](#), [2.](#), [3.](#) Toimintavaiheiden sarja

### 1.2.5 Kuvien symbolit

**A, B, C ...** Näkymä

1, 2, 3 ... Kohtien numerot

 Räjähdyksvaarallinen tila

 Turvallinen tila (ei-räjähdyksvaarallinen tila)

## 1.3 Asiakirjat



Yleiskuvan laitteen teknisistä asiakirjoista saat seuraavista kohdista:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): syötä laitekilven sarjanumero
- *Endress+Hauserin käyttösovellus*: syötä laitekilvessä oleva sarjanumero tai skannaa laitekilven päällä oleva matriisikoodi.

### 1.3.1 Vakioasiakirjat

#### Asiakirjatyypit: Käyttöohje (BA)

Asennus ja ensimmäinen käyttöönotto – sisältää kaikki käyttövalikon toiminnot, joita normaalissa mittaustehtävässä tarvitaan. Tämän soveltamisalan ulkopuoliset toiminnot eivät sisälly tähän.

#### Asiakirjan tyyppi: Lyhyt käyttöohje (KA)

Pikaopas ensimmäiseen mittausravuon – sisältää kaikki olennaiset tiedot tulotarkastuksesta sähköliitintään.

#### Asiakirjatyypit: Turvallisuusohjeet, sertifikaatit

Turvallisuusohjeet (XA) toimitetaan myös laitteen mukana hyväksynnästä riippuen, esim. XA. Tämä asiakirja on käyttöohjeiden olennainen osa.

Laitekilpi kertoo laitteeseen liittyvät turvallisuusohjeet (XA).

### 1.3.2 Täydentävät laiteasiakirjat

#### Käyttöohjeet

BA02545S: Tiheystietokone QML51

#### Erikoisasiakirjat

- BA02545S: Density Calculator QML51
- BA02600F: FTL63 Density ja Density Calculator QML51
- SD03498S: OPC UA -palvelin
- SD03501S: Modbus TCP -palvelin
- SD01622P: Hitsaussovitin (asennusohjeet)
- TI00426F: Hitsaussovitimet, prosessiadapterit ja laipat (yleiskatsaus)

## 1.4 Rekisteröidyt tavamerkit

### Modbus®

SCHNEIDER AUTOMATION, INC.:n rekisteröity tavamerkki

### OPC UA

OPC Foundationin Scottsdalessa Arizonassa Yhdysvalloissa rekisteröimä tavamerkki

### HART®

FieldComm Groupin Teksasin Austinissa Yhdysvalloissa rekisteröity tavamerkki

## 2 Turvallisuuden perusohjeet

### 2.1 Henkilökuntaa koskevat vaatimukset


Henkilökunnan täytyy täyttää tehtävissään seuraavat vaatimukset:

- ▶ Koulutetuilla ja pätevillä ammattilaisilla täytyy olla asiaankuuluva pätevyys kyseiseen toimenpiteeseen ja tehtävään.
- ▶ Laitoksen omistajan/käyttäjän valtuuttama.
- ▶ Tunnettava kansainväliset/maakohtaiset säännökset.
- ▶ Ennen kuin ryhdyt töihin, lue käyttöohjeen ja lisäasiakirjojen ohjeet ja todistukset (sovelluksesta riippuen) läpi ja varmista, että ymmärrät niiden sisällön.
- ▶ Noudata ohjeita ja varmista, että käyttöolosuhteet vastaavat määräyksiä.

### 2.2 Käyttötarkoitus

Tässä käyttöoppaassa kuvattu laite on tarkoitettu ainoastaan nesteiden pinnanmittaukseen.

Älä ylitä tai alita laitteen nykyisiä raja-arvoja

 Katso tekninen dokumentti

#### Virheellinen käyttö

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

Vältä mekaanista vaurioitumista:

- ▶ Älä kosketa tai puhdista laitteen pintoja kovilla tai terävillä esineillä.

Rajatapausten selvittäminen:

- ▶ Erikoisväliaineiden ja puhdistusaineiden yhteydessä, Endress+Hauser auttaa mielellään kostuvien osien materiaalien korroosiokestävyyden tutkinnassa, mutta se ei kuitenkaan hyväksy mitään tähän liittyviä takuu- tai vastuuvaatimuksia.

#### Jäännösriskit

Prosessista välittyvän lämmön ja tehon takia elektroniikkakotelo ja sen sisällä olevat osat voivat kuumentua käytön aikana jopa 80 °C (176 °F) lämpötilaan. Käytön aikana anturi voi saavuttaa lähes prosessiaineen lämpötilan.

Kuumien pintojen aiheuttama palovammavaara!

- ▶ Korkeiden nestelämpötilojen aiheuttamien palovammojen välttämiseksi varmista riittävän hyvä kosketussuojaus.

## 2.3 Työpaikan turvallisuus

Laitteen luona ja laitteella tehtävissä töissä:

- ▶ Pue vaadittavat henkilösuojaimet kansainvälisten/maakohtaisten säännösten mukaan.

## 2.4 Käyttöturvallisuus

Laitteen vaurioituminen!

- ▶ Käytä laitetta vain, kun se on teknisesti moitteettomassa kunnossa eikä siinä ole häiriöitä eikä vikoja.
- ▶ Käyttäjä on vastuussa laitteen häiriöttömästä toiminnasta.

### Laitteen konfigurointi, testaus ja huoltotyö

Prosessin turvallisuus voi olla vaarassa laitteen konfiguroinnin, testauksen ja huoltotöiden aikana.

- ▶ Käyttöturvallisuuden ja prosessin turvallisuuden takaamiseksi on toteutettava vaihtoehtoisia valvontatoimenpiteitä.

### Laitteeseen tehtävät muutokset

Luvattomat muutokset laitteeseen ovat kiellettyjä ja ne voivat johtaa ennalta arvaamattomiin vaaroihin.

- ▶ Jos tästä huolimatta muutoksia täytyy tehdä, ota yhteyttä Endress+Hauseriin.

### Korjaus

Jatkuvan käyttöturvallisuuden ja -luotettavuuden varmistamiseksi:

- ▶ Tee laitteeseen liittyviä korjaustöitä vain, jos ne ovat nimenomaisesti sallittuja.
- ▶ Noudata sähkölaitteen korjaustöitä koskevia paikallisia/maakohtaisia määräyksiä.
- ▶ Käytä vain alkuperäisiä Endress+Hauserin varaosia ja lisätarvikkeita.

### Räjähdyshaarallinen tila

Ihmisille tai laitekselle aiheutuvan vaaran välttämiseksi, kun laitetta käytetään räjähdysvaarallisella alueella (esim. räjähdysvaarallisuus):

- ▶ Tarkasta laitekilvestä, saako tilattua laitetta ottaa käyttötarkoituksensa mukaiseen käyttöön räjähdysvaarallisella alueella.
- ▶ Huomioi tämän käyttöoppaan liitteenä olevissa erillisissä lisäasiakirjoissa ilmoitetut tekniset tiedot.

## 2.5 Tuoteturvallisuus

Laite on suunniteltu ja testattu hyvän insinööritavan mukaisesti ja täyttää alan viimeisimmät turvallisuusvaatimukset. Se on toimitettu tehtaalta turvallisessa käyttökunnossa.

Se täyttää yleiset turvallisuusstandardit ja lakimääräykset. Se vastaa myös EY-direktiivejä, jotka on lueteltu laitekohtaisessa EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa. Valmistaja vahvistaa tämän kiinnittämällä laitteeseen CE-merkin.

## 2.6 IT-turvallisuus

Valmistajan takuu on voimassa vain siinä tapauksessa, että tuotteen asennus ja käyttö tapahtuu käyttöohjeissa kuvattujen ohjeiden mukaan. Tuote on varustettu turvallisuusmekanismeilla, jotka suojaavat asetusten tahattomilta muutoksilta.

IT-turvallisuustoimet, joiden tarkoituksena on antaa lisäturvaa tuotteelle ja tiedonsiirrolle, on käyttäjien itse pantava toimeen yhdessä käyttäjien omien turvallisuusstandardien kanssa.

## 3 Tuotekuvaus

Liquiphant FTL63 -anturi ja elektroninen insertti FEL60D

Nestemäisten väliaineiden tiheyden mittaamiseen yhdessä Density Calculator QML51:n kanssa. Soveltuu myös käytettäväksi räjähdysvaarallisissa tiloissa.

### 3.1 Mittausperiaate

**Mittausjärjestelmä koostuu seuraavista pääkomponenteista:**

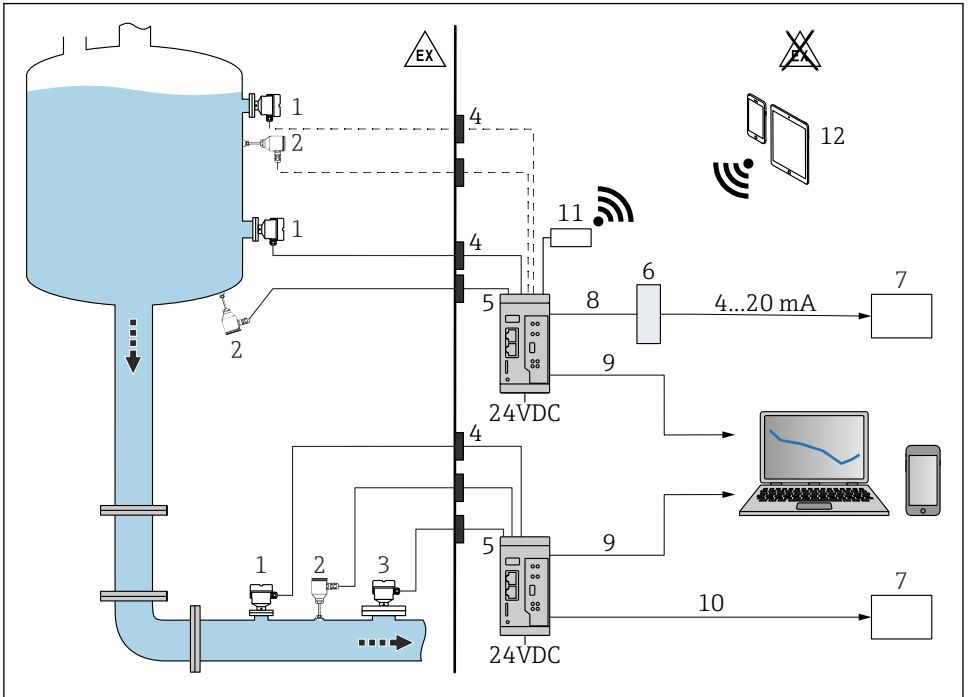
- Liquiphant Density
- Density calculator

Tiheyslaskimen yhteydessä Liquiphant Density mittaa newtonilaisen, puhtaasti viskoosin nesteen tiheyttä putkissa ja säiliöissä.

Pietsosähköinen käyttö saa Liquiphant Densityn värähtelypintakytkimen värähtelemään resonanssitaajuudellaan. Muutokset nesteen tiheydessä aiheuttavat muutoksen värähtelypintakytkimen resonanssitaajuudessa. Tämän seurauksena väliaineen tiheydellä on suora vaikutus värähtelypintakytkimen resonanssitaajuuteen. Tätä vaikutusta käytetään tiheyden mittaamiseen.

Tiheyslaskurissa nesteen tiheys lasketaan anturin lähettämästä värähtelypintakytkimen resonanssitaajuudesta ja tallennetuista anturikohtaisista parametreista. Lämpötila- ja painevaikutusten kompensoimiseksi tiheyslaskuriin voidaan liittää muita vastaavia antureita.

## 3.2 Mittausjärjestelmä



A0059906

### 1 Tiheyden mittaus Density Calculator QML51:llä

- 1 Liquiphant Density, jossa on elektroninen insertti FEL60D → pulssilähtö
- 2 Lämpötila-anturi, esim. 4 ... 20 mA-lähtö
- 3 Painelähettimen 4 ... 20 mA-lähtö; vaaditaan, kun paine on yli 6 bar (87 psi) tai kun paine vaihtelee.
- 4 Ex-barrieri (Liquiphant Density, lämpötilan ja/tai paineen mittauksen kenno asennettu räjähdysvaaralliselle alueelle)
- 5 Density Calculator QML51
- 6 Modbus TCP 4 ... 20 mA -muuntimeksi
- 7 Ohjelmoitava logiikkaohjain (PLC)
- 8 Modbus TCP
- 9 Ethernet

- 10 *Modbus TCP tai OPC UA*
- 11 *TELTONIKA Router RUT241 (lisävaruste). Langattomalle liitännälle.*
- 12 *Mobiililaitteet*



Käyttö räjähdysvaarallisilla alueilla: Ex-barrieri aktiivisen barrierin RN22 kautta. Kaksikanavainen aktiivinen barrieri RN22 antaa virtaa analogisille laitepiireille ja turvalaitteille SIL 2:een (SC 3) asti. Luonnostaan vaaraton, läpinäkyvä HART®-liitäntä tarjoaa luotettavan yhteyden kenttälaitteiden ja Density Computerin QML51 välillä. Se on kytketty 2-/4-johtimiin laitteisiin räjähdysvaarallisilla alueilla ja tarjoaa toisen galvaanisesti erotetun signaalilähdön NAMUR NE 175:n mukaisesti.

Nestemäisen väliaineen tiheyden laskemisen lisäksi Density Calculator QML51 voi myös määrittää väliaineen referenssitiheyden ja liuoksen pitoisuuden sekä havaita jopa neljä erilaista putkilinjaa tai tyhjää putkistoa.

Tällöin tiheyslaskentayksikkö arvioi jopa kaksi mittauspistettä ja syöttää suoraan aputeholla kytkettyjä kaksijohtimisia lähettimiä. Tämä mahdollistaa jopa kahden Liquiphant Density -anturin ja kahden lämpötila-anturin liittämisen lämpötilavaikutusten kompensoimiseksi referenssitiheyksien laskemiseksi.

Pitoisuuden määrittämiseen voidaan käyttää tallennettuja standardeja, kuten ICUMSA sokeripitoisuuksille, OIML ITS-90 etanolille ja erilaiset esikonfiguroidut elektrolyyttiliuokset (Laliberté-Cooper-mallin mukaan).

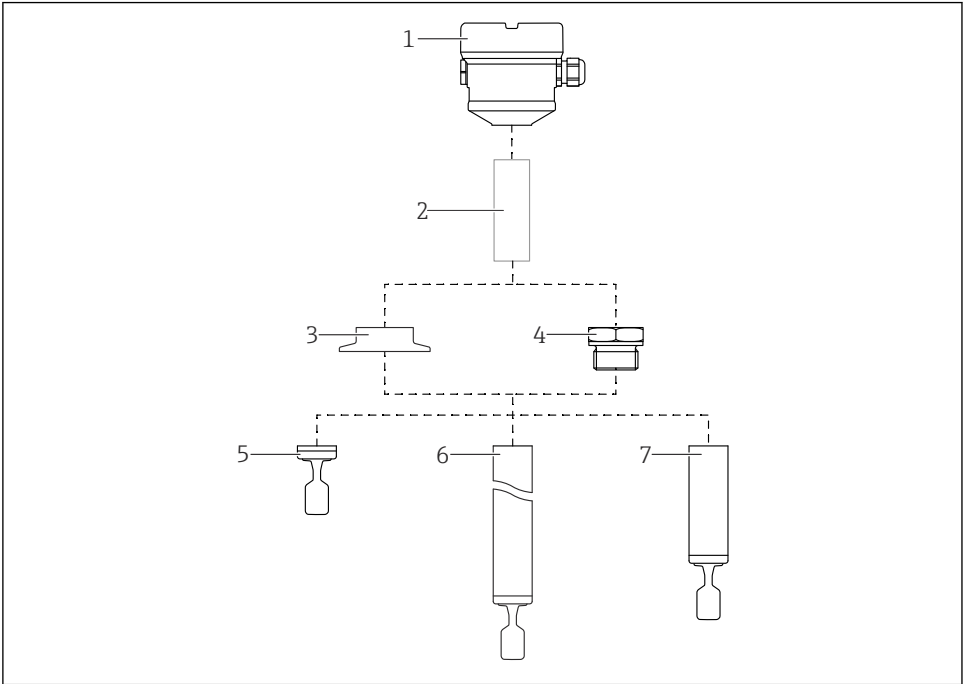
Tarkat referenssitiheys- tai pitoisuustaulukot voidaan syöttää manuaalisesti linearisointitaulukoiden muodossa tai tuoda tiheyslaskuyksikköön vakiomuotoisissa tietomuodoissa (esim. .csv, .xlsx) ja käyttää laskelmissa.

Tiheys- ja pitoisuusarvot voidaan tulostaa useissa yksiköissä, esimerkiksi SI-yksiköissä, °Baume, °Brix tai °API.

QML51:n konfigurointi suoritetaan integroidun verkkopalvelimen kautta, jota voidaan käyttää suojatun TLS-yhteyden kautta tavallisella verkkoselaimella. QML51 tukee Ethernet-protokollia Modbus TCP ja OPC UA.

QML51 tukee Ethernet-protokollia Modbus TCP ja OPC UA. Jos PLC:hen liittämistä varten tarvitaan virtasignaali, se voidaan generoida muuntimen kautta. Muunnin, joka tuottaa jopa 4 kanavaa analogisella 4 ... 20 mA -signaalilla Modbus TCP -protokollasta, on saatavana lisävarusteena.

### 3.3 Tuotteen malli



A0052411

#### 2 *Liquiphant FTL63 -tuotteen malli*

- 1 *Kotelo ja elektroninen insertti FEL60D ja kansi*
- 2 *Lämpötilavälikappale, paineenpitävä läpiviemi (toinen puolustuslinja), valinnainen*
- 3 *Prosessiliitäntä, esim. kiinnike/Tri-Clamp*
- 4 *Prosessiliitäntä, esim. kierre*
- 5 *Kompakti versio, jossa värähtelypintakytkin*
- 6 *Putken jatkoanturi ja värähtelypintakytkin*
- 7 *Lyhyt putkinen versio ja värähtelypintakytkin*


## 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

Laitteen tunnistamiseen on käytettävissä seuraavat vaihtoehdot:

- Laitekilven erittelyt
- Tilauksoodi ja sen purku lähetyksessä
- Syötä laitekilpien sarjanumerot *Device Vieweriin* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): kaikki laitteen tiedot tulevat näyttöön.

### 4.2.1 Laitekilpi

Lain edellyttämät ja laitetta koskevat tiedot näkyvät laitekilvessä, esim.

- Valmistajan tunnistus
- Tilauksoodi, laajennettu tilauksoodi, sarjanumero
- Tekniset tiedot, suojausluokka
- Laiteohjelmistoversio, laiteversio
- Hyväksyntäkohtainen tieto
- Tietomatriisikoodi (tietoja laitteesta)

Vertaa laitekilven tietoja tekemäsi tilauksen tietoihin.

### 4.2.2 Valmistajan osoite

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg, Germany

Valmistuspaikka: katso laitekilpi.

## 4.3 Varastointi ja kuljetus

### 4.3.1 Varastointiolosuhteet

- Käytä alkuperäispakkausta
- Varastoi mittalaite puhtaaseen ja kuivaan tilaan ja suoja se iskuilta

### Varastointilämpötila

#### Liquiphant FTL63

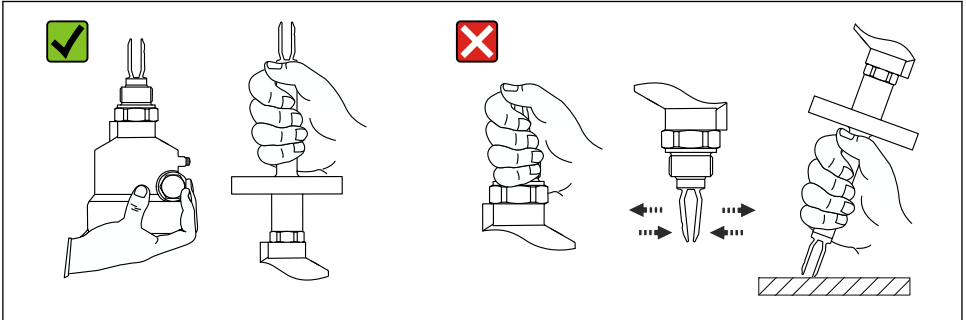
-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

#### Density Calculator QML51

-25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)

## Laitteen kuljetus

- Kuljeta laite mittauspisteelle alkuperäispakkauksessa
- Pidä kiinni laitteen kotelosta, lämpötilaväläkappaleesta, prosessiliitännästä tai jatkoputkesta
- Älä taivuta, lyhennä tai pidennä värähtelypintakytintä



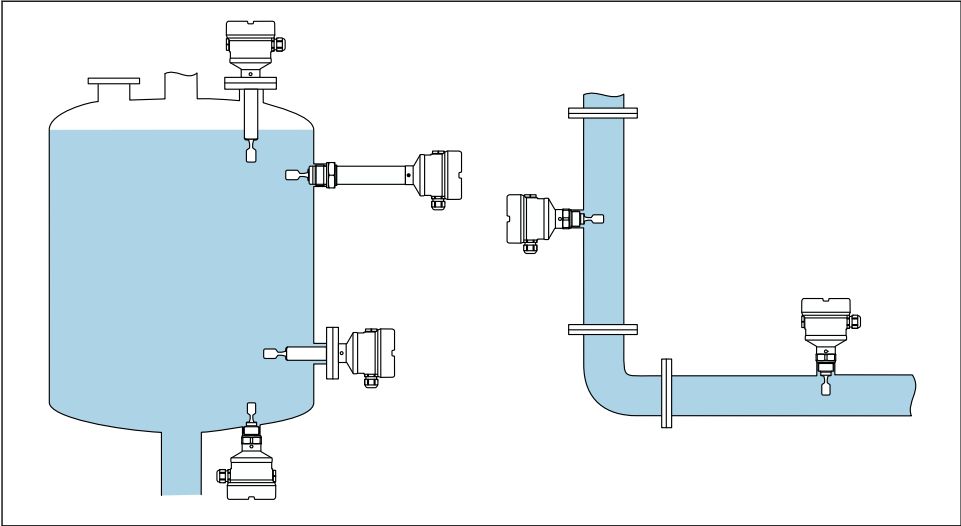
A0034846

3 Laitteen käsittely kuljetuksen aikana

## 5 Asennus

### Asennusohjeet

- Mikä tahansa suunta kompaktille versiolle tai versiolle, kun putken pituus on enintään noin 500 mm (19.7 in).
- Laitteen pystysuora suuntaus yläpuolelta pitkällä putkella
- Minimietäisyys kytkimen kärjen ja tankin seinän tai putken seinän välissä: 10 mm (0.39 in)

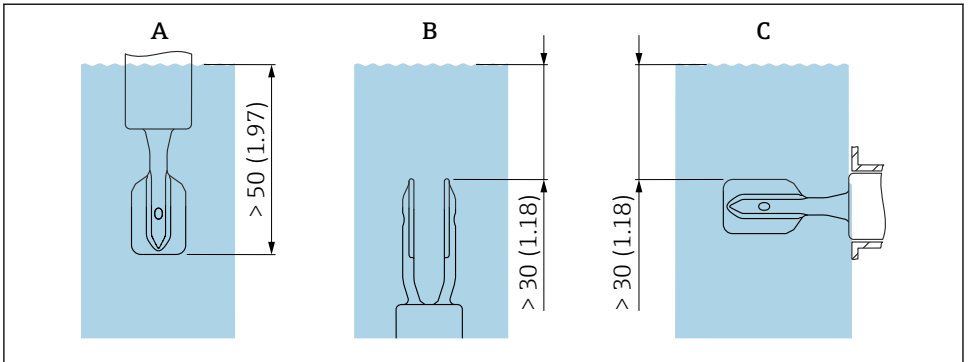


A0039739

4 Asennusesimerkit säiliöön, tankkiin tai putkeen

## 5.1 Asentamista koskevat vaatimukset

Asennuspaikka tulee valita siten, että värähtelypintakytkin ja kalvo ovat aina upotettuina väliaineeseen.



A0039685

5 Yksikkö mm (in)

- A Asennus ylhäältä  
 B Asennus alhaalta  
 C Asennus sivulta



- Huolehdi, että putkeen tai suuttimeen ei muodostu ilmakuplia
- Huolehdi asianmukaisesta tuuletuksesta

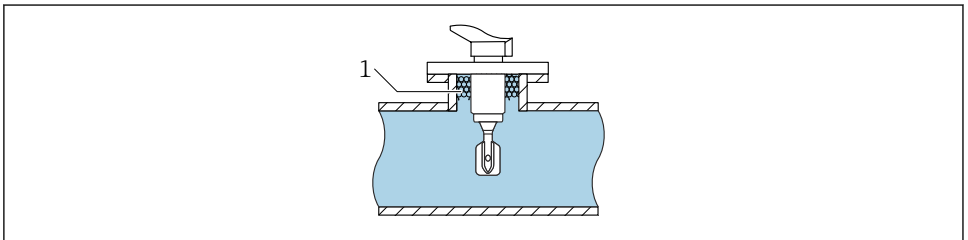


Maksimiviskositeetti: 350 mPa·s (3.5 P)

### 5.1.1 Virtausnopeus - Asennus putkistoon

#### Asenna värähtelypintakytkin väliaineen virtaukseen

- Virtausnopeus: < 2 m/s (6.56 ft/s) sekunnissa
- Estää ilmakuplien (1) muodostumisen

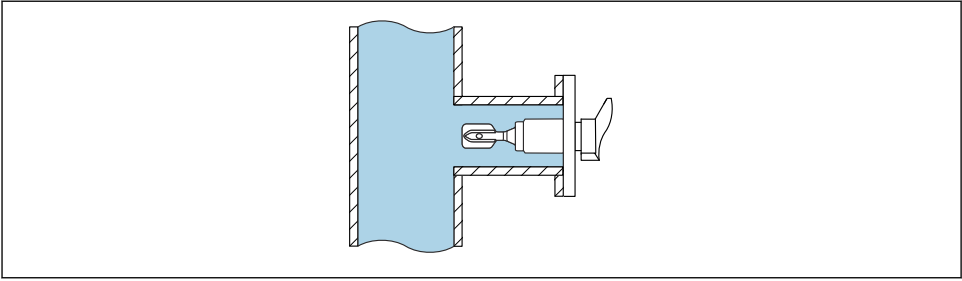


A0039718

6 Asennusesimerkki putkiin, joissa virtaa väliainetta

#### Asenna värähtelypintakytkin niin, että se ei ole suoraan väliaineen virtauksessa

Virtausnopeus: < 2 m/s (6.56 ft/s)



A0039721

7 Asennusesimerkki putkissa, jotka on suunnattu pois väliaineen suorasta virtauksesta

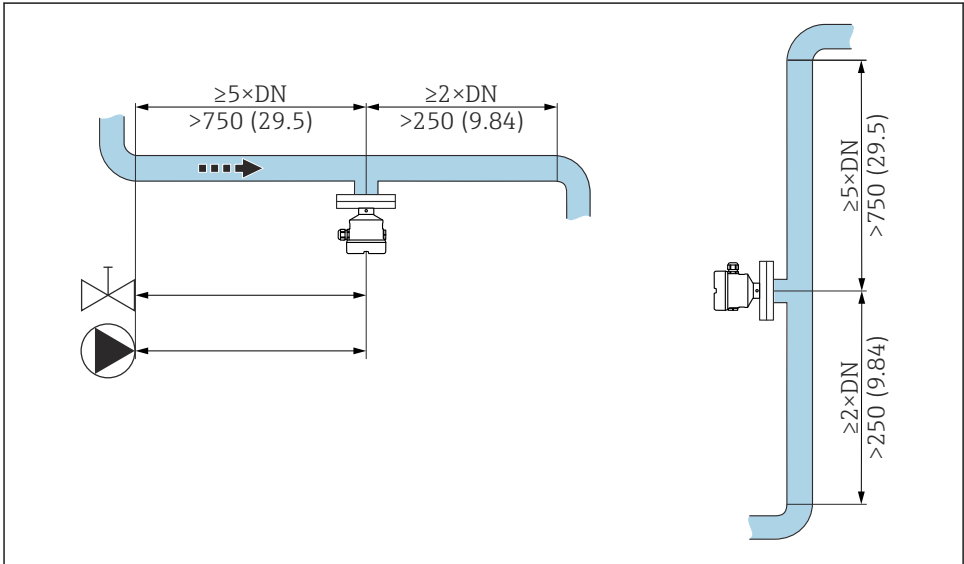
### 5.1.2 Sisäänmenot ja ulostulot

#### Sisäänmeno

Jos mahdollista, asenna anturi mahdollisimman pitkälle virtaussuuntaan esim. venttiileistä, T-kappaleista, kulmista, kulmakappaleista jne.

Täyttääksesi tarkkuusmääritelmän, sisäänmenon on täytettävä seuraava vaatimukset:

Sisäänmeno:  $\geq 5x$  DN (nimellishalkaisija) - min. 750 mm (29.5 in)



A0039700

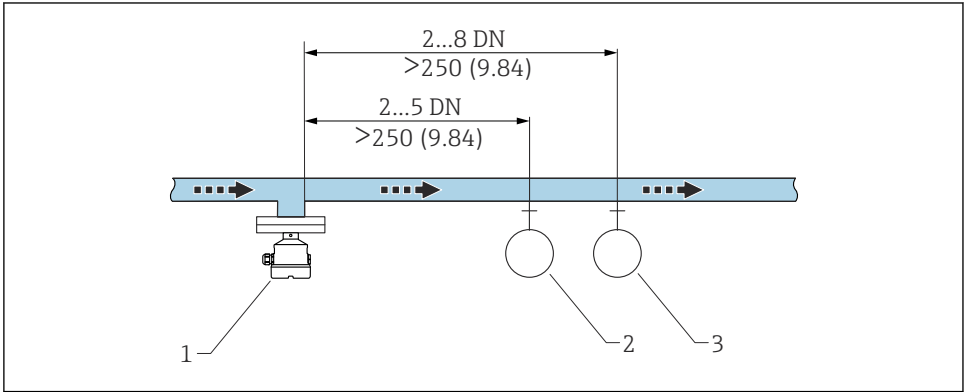
8 Sisäänmenon asennus. Mittausyksikkö mm (in)

## Ulostulo

Täyttääksesi tarkkuusmääritelmän, ulosmenon on täytettävä seuraava vaatimukset:

Ulostulo:  $\geq 2x$  DN (nimellishalkaisija) - min. 250 mm (9.84 in)

Paine- ja lämpötila-anturi on asennettava virtaussuunnan ulostulopuolelle Liquiphant-tiheysanturin jälkeen. Kun asennat paineen ja lämpötilan mittauspisteitä laitteen alavirtaan, varmista, että mittauspisteen ja laitteen välinen etäisyys on riittävä.



A0039701

9 Ulostulon asennus. Mittausyksikkö mm (in)

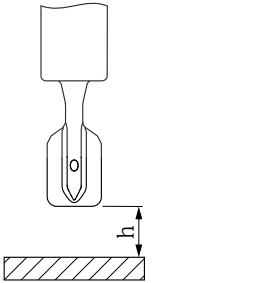
- 1 Liquiphant tiheysanturi
- 2 Paineenmittauspiste
- 3 Lämpötilan mittauspiste

### 5.1.3 Korjauskerroin

Jos asennuspaikan olosuhteet vaikuttavat värähtelypintakytkimen piikkien värähtelyyn, mittaustulosta voidaan säätää korjauskertoimella (r).

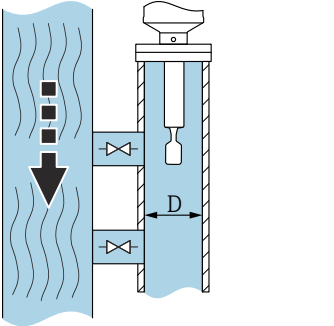
## Vakioasennus

Korjauskerroin "r" korkeuden "h" funktiona Density Computer QML51:een syöttämistä varten:

	h	r
	12 mm (0.47 in)	1.0026
	14 mm (0.55 in)	1.0016
	16 mm (0.63 in)	1.0011
	18 mm (0.71 in)	1.0008
	20 mm (0.79 in)	1.0006
	22 mm (0.87 in)	1.0005
	24 mm (0.94 in)	1.0004
	26 mm (1.02 in)	1.0004
	28 mm (1.10 in)	1.0004
	30 mm (1.18 in)	1.0003
	32 mm (1.26 in)	1.0003
	34 mm (1.34 in)	1.0002
	36 mm (1.42 in)	1.0001
	38 mm (1.50 in)	1.0001
	40 mm (1.57 in)	1.0000

## Asennus tasausputkeen

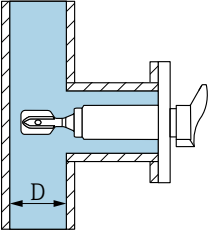
Korjauskerroin "r" ohituksen "D" sisähalkaisijan funktiona Density Computer QML51:een syöttämistä varten:

	D	r
	<44 mm (1.73 in)	-
	44 mm (1.73 in)	1.0191
	46 mm (1.81 in)	1.0162
	48 mm (1.89 in)	1.0137
	50 mm (1.97 in)	1.0116
	52 mm (2.05 in)	1.0098
	54 mm (2.13 in)	1.0083
	56 mm (2.20 in)	1.0070
	58 mm (2.28 in)	1.0059
	60 mm (2.36 in)	1.0050
	62 mm (2.44 in)	1.0042

	D	r
	64 mm (2.52 in)	1.0035
	66 mm (2.60 in)	1.0030
	68 mm (2.68 in)	1.0025
	70 mm (2.76 in)	1.0021
	72 mm (2.83 in)	1.0017
	74 mm (2.91 in)	1.0014
	76 mm (2.99 in)	1.0012
	78 mm (3.07 in)	1.0010
	80 mm (3.15 in)	1.0008
	82 mm (3.23 in)	1.0006
	84 mm (3.31 in)	1.0005
	86 mm (3.39 in)	1.0004
	88 mm (3.46 in)	1.0003
	90 mm (3.54 in)	1.0003
	92 mm (3.62 in)	1.0002
	94 mm (3.70 in)	1.0002
	96 mm (3.78 in)	1.0001
	98 mm (3.86 in)	1.0001
	100 mm (3.94 in)	1.0001
	>100 mm (3.94 in)	1.0000

### Asennus putkeen

Korjauskerroin "r" putken "D" sisähalkaisijan funktiona Density Computer QML51:een syöttämistä varten:

	D	r	
	<44 mm (1.73 in)	-	
	44 mm (1.73 in)	1.0225	
	46 mm (1.81 in)	1.0167	
	48 mm (1.89 in)	1.0125	
	50 mm (1.97 in)	1.0096	
	52 mm (2.05 in)	1.0075	
	54 mm (2.13 in)	1.0061	
	56 mm (2.20 in)	1.0051	

	D	r
	58 mm (2.28 in)	1.0044
	60 mm (2.36 in)	1.0039
	62 mm (2.44 in)	1.0035
	64 mm (2.52 in)	1.0032
	66 mm (2.60 in)	1.0028
	68 mm (2.68 in)	1.0025
	70 mm (2.76 in)	1.0022
	72 mm (2.83 in)	1.0020
	74 mm (2.91 in)	1.0017
	76 mm (2.99 in)	1.0015
	78 mm (3.07 in)	1.0012
	80 mm (3.15 in)	1.0009
	82 mm (3.23 in)	1.0007
	84 mm (3.31 in)	1.0005
	86 mm (3.39 in)	1.0004
	88 mm (3.46 in)	1.0003
	90 mm (3.54 in)	1.0002
	92 mm (3.62 in)	1.0002
	94 mm (3.70 in)	1.0001
	96 mm (3.78 in)	1.0001
	98 mm (3.86 in)	1.0001
	100 mm (3.94 in)	1.0001
	>100 mm (3.94 in)	1.0000

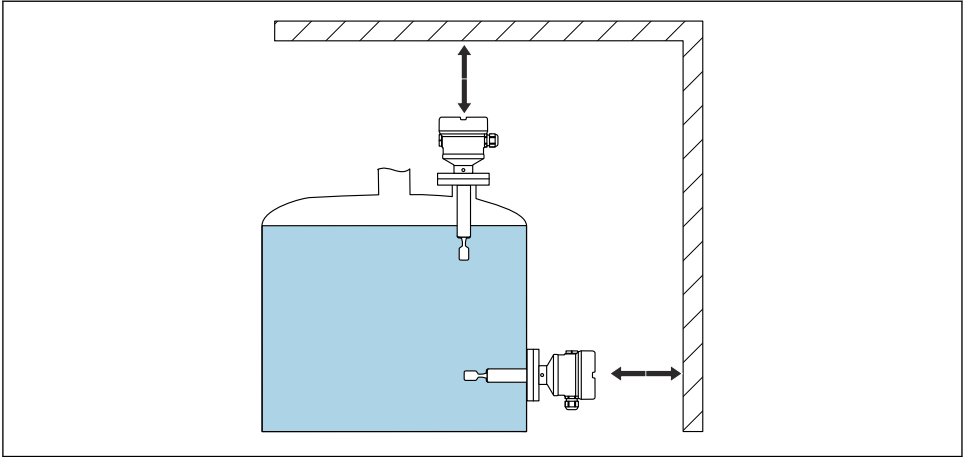
#### 5.1.4 Vältä kertymät



Varaa tarvittavat huoltovälit!

#### 5.1.5 Huomioi vapaa tila

Jätä riittävästi vapaata tilaa säiliön ulkopuolelle asennusta, kytkentää ja mukana olevan elektroniikkakojeen vaihtoa varten.

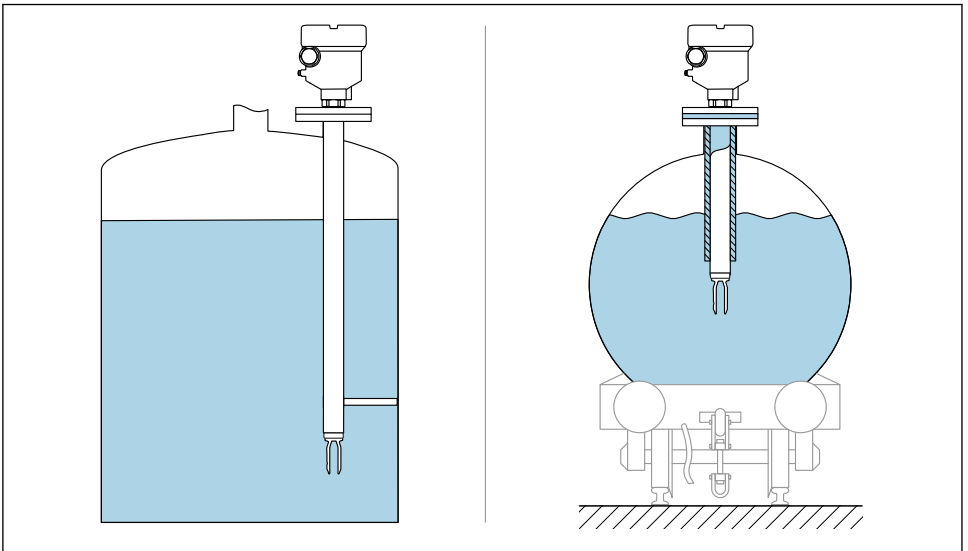


A0039741

☒ 10 *Huomioi vapaa tila*

### 5.1.6 Laitteen tukeminen

Tue laite, jos se joutuu kovaan dynaamiseen kuormitukseen. Jatkoputkien ja antureiden maksimi kuormauskapasiteetti vaakatasossa: 75 Nm (55 lbf ft).

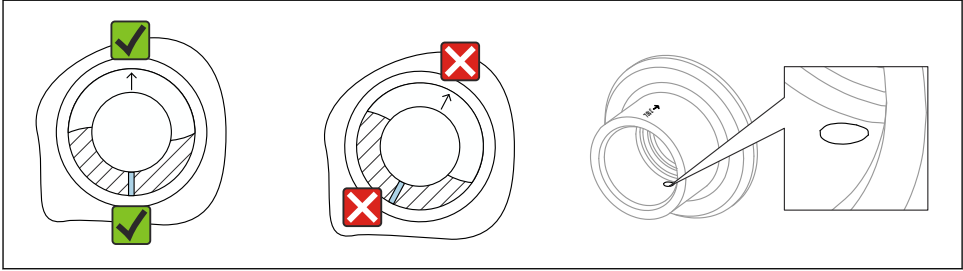


A0039742


☒ 11 *Esimerkkejä tuesta dynaamisen kuormituksen yhteydessä*

### 5.1.7 Hitsaussovitin, jossa on vuotoaukko

Hitaussovittimen asento niin, että vuotoaukko osoittaa alaspäin. Tämä mahdollistaa vuotojen tunnistamisen varhain, kun vuotava väliaine tulee näkyväksi.



A0039230

 12 Hitaussovitin, jossa on vuotoaukko

## 5.2 Laitteen asentaminen

### 5.2.1 Tarvittava työkalu

- Kiintoavain anturin asennusta varten
- Kuusiokoloavain kotelon sulkuruuvia varten

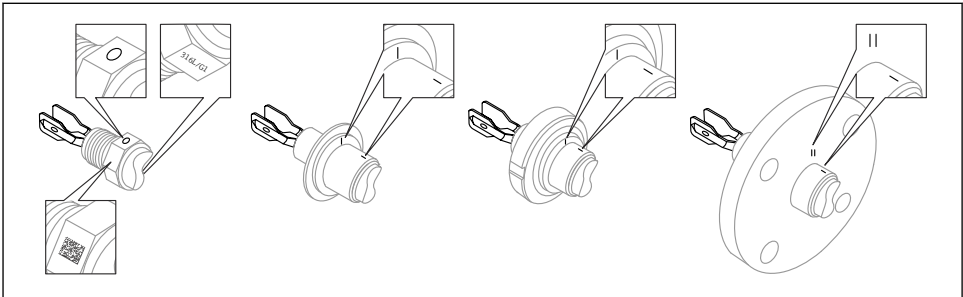
### 5.2.2 Asennusmenettely

#### Kohdista värähtelypintakytkin merkinnän kanssa

Värähtelypintakytkin voidaan kohdistaa merkinnän avulla niin, että väliaine pääsee valumaan helposti pois ja lian kertyminen vältetään.

- Kierrelitaintöjen merkinnät: ympyrä (materiaaliedot, kierremerkintä vastapäätä)
- Laipan tai puristusliitännän merkinnät: viiva tai kaksoisviiva

 Lisäksi kierrelitännöissä on matriisikoodi, jota ei käytetä kohdistamiseen.



A0039125

 13 Värähtelypintakytkimen asento asennettaessa säiliöön vaakasuoraan merkinnän kanssa

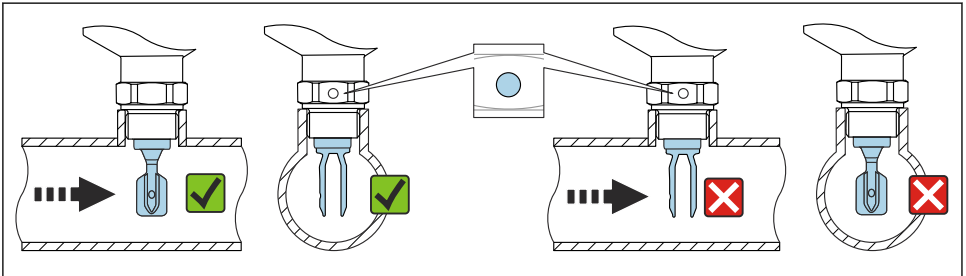
## Laitteen asentaminen putkistoon

### HUOMAUTUS

#### Virheellinen värähtelypintakytkimen kohdistus

Pyörteet voivat vääristää mittaustulosta.

- ▶ Kohdista värähtelypintakytkin virtaus suunnassa putkien tai säiliöiden sisäisiin kiinnikkeisiin sekoittimella.
- Väliaineen virtausnopeus ei saa toiminnan aikana ylittää 2 m/s (6.56 ft/s)
- Virtausnopeus > 2 m/s: Erotta värähtelypintakytkin väliaineen suorasta virtauksesta käyttämällä rakenneominaisuuksia, kuten tasausta tai putken laajennusta, virtausnopeuden pienentämistä enintään arvoon. 2 m/s (6.56 ft/s)
- Virtaus ei esty merkittävästi, jos värähtelypintakytkin on kohdistettu oikein ja merkintä osoittaa virtauksen suuntaan.
- Prosessiliitännän merkintä osoittaa värähtelypintakytkimen asennon.  
Kierreliitântä = piste kuusiopäässä; laippa = kaksi viivaa laipassa.  
Merkintä näkyvissä asennuksen yhteydessä.

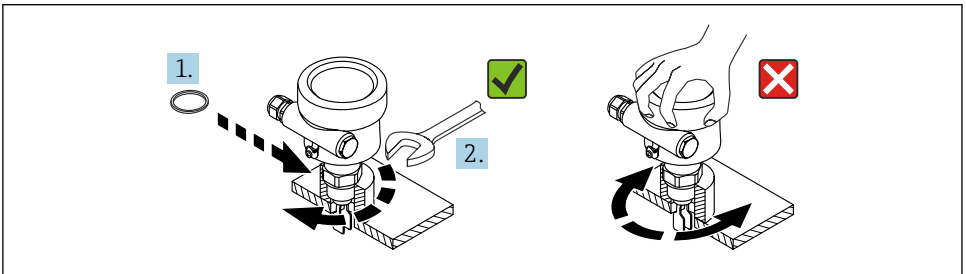


A0034851

📌 14 Asennus putkiin (huomioi pintakytkimen asento ja merkintä)

#### Laitteen ruuvaaminen

- Käännä ainoastaan kuusiopulttia, 15 ... 30 Nm (11 ... 22 lbf ft)
- älä käännä kotelo!



A0034852

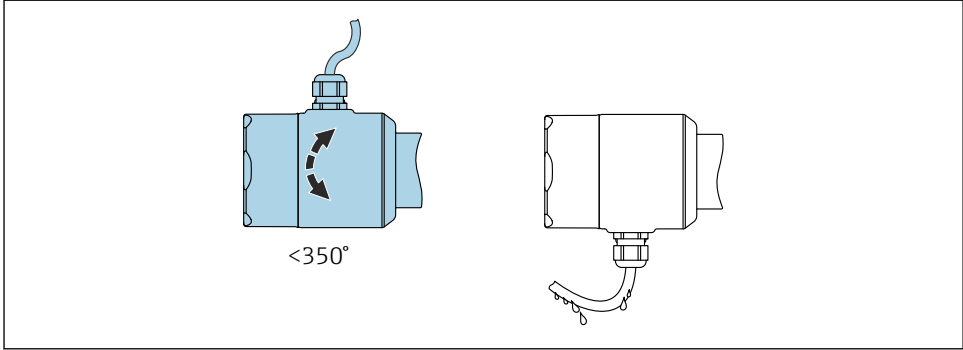
📌 15 Laitteen ruuvaaminen

## Läpivientiaukon kohdistaminen

Kaikki kotelot voidaan kohdistaa.

*Kotelo jossa ei lukitusruuvia*

Laitteen koteloä voi kiertää jopa 350°.



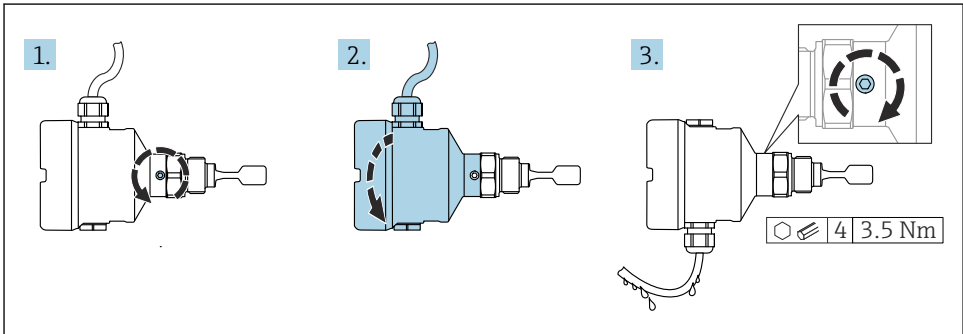
A0052359

16 Kotelo, jossa ei lukitusruuvia, ja tippasilmuksaa

*Kotelo jossa on lukitusruuvi*

**i** Kun kyseessä on kotelo, jossa on lukitusruuvi:

- Kotelo voidaan kääntää ja kaapeliläpivienti kohdistaa löysäämällä lukitusruuvia. Kaapelisilmukka estää kosteuden kertymisen koteloon.
- Kun laite on toimitetaan tehtaalta, lukitusruuvi on kierretty kiinni.



A0037347

17 Kotelo, jossa on ulkoinen sulkuruuvi ja tippasilmuksaa

1. Kierrä ulkoista lukitusruuvia auki (enintään 1,5 kierrosta).
2. Käännä kotelo ja kohdista läpivientiaukko.
3. Kiristä ulkoinen sulkuruuvi.

**HUOMAUTUS****Koteloa ei voi kiertää kokonaan auki.**

- ▶ Kierrä ulkoista lukitusruuvia auki enintään 1,5 kierrosta. Jos ruuvia kierretään auki liikaa tai se kierretään auki kokonaan (ruuvin kiristyspisteen yli), pienet osat (vastalevy) voivat löystyä ja irrota.
- ▶ Kiristä kiinnitysruuvia (kuusiokoloruuvi 4 mm (0.16 in)) enintään 3.5 Nm (2.58 lbf ft)  $\pm 0.3$  Nm ( $\pm 0.22$  lbf ft).

*Kotelon kansien sulkeminen*

**HUOMAUTUS****Kotelon kansi ja kierre ovat mudan ja lian vioittamat!**

- ▶ Poista lika (esim. hiekka) kansien kierteestä ja kotelosta.
- ▶ Jos tunnet edelleen vastusta, kun suljet kannen, tarkasta uudestaan, onko kierre likainen.

**Kotelon kierre**

Elektroniikka- ja liitäntäkotelon kierteet on pinnoitettava kitkaa estävällä pinnoitteella. Seuraava koskee kaikkia kotelomateriaaleja:

**Älä voitele kotelon kierteitä.**

**5.3 Tarkastus asennuksen jälkeen**

- Onko laite ehjä (silmämääräinen tarkastus)?
- Ovatto mittauspistenumero ja merkinnät oikein (silmämääräinen tarkastus)?
- Onko laite suojattu asianmukaisesti sateelta ja suoralta auringonvalolta?
- Onko laite kiinnitetty kunnolla?
- Vastaako laite mittauspisteen erittelyjä?

Esimerkiksi:

- Prosessilämpötila
- Prosessipaine
- Ympäristön lämpötila
- Mittausalue

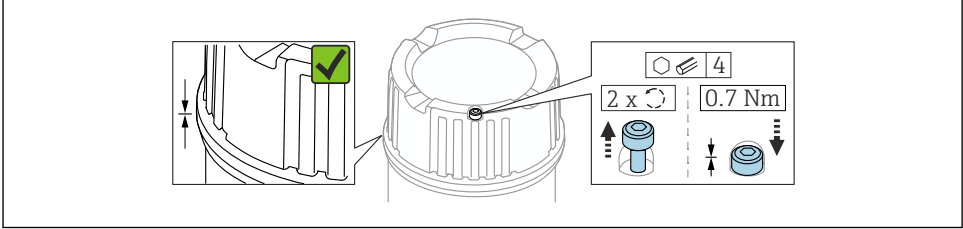
**6 Sähköliitäntä****6.1 Liitäntävaatimukset****6.1.1 Kanssi, jossa on kiinnitysruuvi**

Kansi lukitaan kiinnitysruuvilla laitteissa, jotka on tarkoitettu käytettäväksi räjähdysvaarallisilla alueilla tietyllä räjähdysuojauksella.

**HUOMAUTUS**

**Jos kiinnitysruuvia ei ole asetettu oikein paikoilleen, kansi ei suojaa tiiviisti.**

- ▶ Avaa kansi: löysää kannen lukon ruuvia enintään 2 kierrosta, jotta ruuvi ei putoa. Aseta kansi paikalleen ja tarkasta kannen tiiviste.
- ▶ Sulje kansi: kierrä kansi tiukasti koteloon ja varmista, että kiinnitysruuvi on oikeassa kohdassa. Kannen ja kotelon väliin ei tulisi jäädä aukkoa.



A0039520

18 Kansi, jossa on kiinnitysruuvi

### 6.1.2 Suojamaadoituksen (PE) kytkeminen

Kun laitetta käytetään vaarallisilla alueilla, se on aina sisällytettävä järjestelmän potentiaalintasaukseen, käyttöjännitteestä riippumatta. Tämä on mahdollista liittämällä sisäinen ja ulkoinen suojamaadoitusliitäntä (PE).

## 6.2 Laitteen kytkentä



### Kotelon kierre

Elektroniikka- ja liitäntäkotelon kierreet on pinnoitettava kitkaa estävällä pinnoitteella. Seuraava koskee kaikkia kotelomateriaaleja:

✘ Älä voitele kotelon kierteitä.

### 6.2.1 2-johtiminen tiheys (elektroniikkainsertti FEL60D) tiheyden mittaukselle

**HUOMAUTUS**

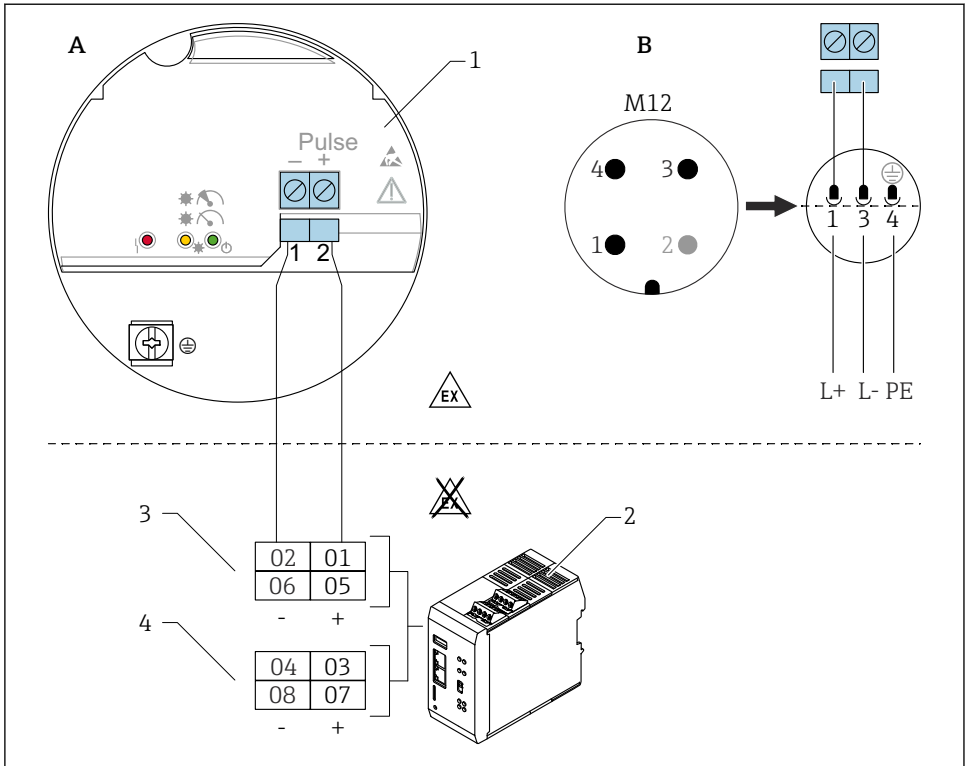
**Käyttö toisilla kytkentäyksiköillä ei ole sallittua.**

Sähköosien vaurioituminen.

- ▶ Älä asenna FEL60D -elektronista inserttiä laitteisiin, joita käytettiin alun perin pintakytkiminä.

### Liitinjärjestys

Thiysanturin lähtösignaali perustuu pulssitekologiaan. Tätä signaalia käyttämällä värähtelypintakytkimen taajuus lähetetään jatkuvasti Density Computer QML51:lle.



A0059904

19 Kytentäkaavio: elektronisen insertin FEL60D liittäminen Density Computer QML51:een

A Kytentäjohto liittimien välityksellä

B Kytentäjohto M12-pistokkeella koteloon EN61131-2 -standardin mukaan

1 Elektroninen insertti FEL60D

2 Density Computer QML51

3 Liitäntävaihtoehdot Liquiphantille

4 Liitäntävaihtoehdot 4...20 mA -laitteille, esim. lämpötilan mittauslaite

## Syöttöjännite

Syöttöjännite  $24 V_{DC}$  ( $\pm 20\%$ ), soveltuu ainoastaan Density Calculator QML51:n liittämiseen.

Laitteen on saatava virtaa jännitelähteestä, jonka luokitus on "LUOKKA 2" tai "SELV".

## Energiankulutus

- FTL63 tiheys:  $P < 160 \text{ mW}$
- Density Computer QML51:  $P < 9 \text{ W}$

## Virran kulutus

FTL63 tiheys:  $I < 10 \text{ mA}$


## Ylijännitesuoja

Ylijänniteluokka I


### Liquiphantin säätäminen tiheyselektronikalla FEL60D

#### Säätötyyppejä on 3 erilaista:

- Vakiosäätö (toimitetussa tilassa):  
Anturin ominaisuuksien määrittämiseksi pintakytkimen parametrit mitataan kahdessa tilanteessa (tyhjiö ja määritelty vesihaude). Määritetyt laitekohtaiset parametrit toimitetaan laitteen mukana säätöraportissa. Nämä parametrit on siirrettävä Density Computer QML51:een.
- Erikoissäätö (valitse tuotekonfiguraattorissa):  
Anturin ominaisuuksien määrittämiseksi pintakytkimen parametrit mitataan kolmessa tilanteessa (tyhjiö ja kaksi vesihaudetta määritetyissä lämpötiloissa). Määritetyt laitekohtaiset parametrit toimitetaan laitteen mukana säätöraportissa. Nämä parametrit on siirrettävä Density Computer QML51:een.  
Tällaisella säädöllä saavutetaan jopa suurempi tarkkuus.
- Kenttäsäätö:  
Kenttäsäädön aikana käyttäjän määrittämä tiheys siirretään Density Computer QML51:een.


 Kaikki tarvittavat Liquiphant Densityn parametrit on dokumentoitu **säätöraportissa** ja **anturin läpäisyssä**.

Asiakirjat sisältyvät toimitukseen.

 Lisätietoja ja dokumentteja saatavana tällä hetkellä Endress+Hauserin verkkosivuilta: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads.

### Tiheyden mittaus

Liquiphant Density mittaa nestemäisen väliaineen tiheyttä putkissa ja säiliöissä. Laite soveltuu kaikille newtonilaisille (puhtaan viskoosisille) nesteille. Lisäksi laite soveltuu myös käytettäväksi räjähdysvaarallisissa tiloissa.

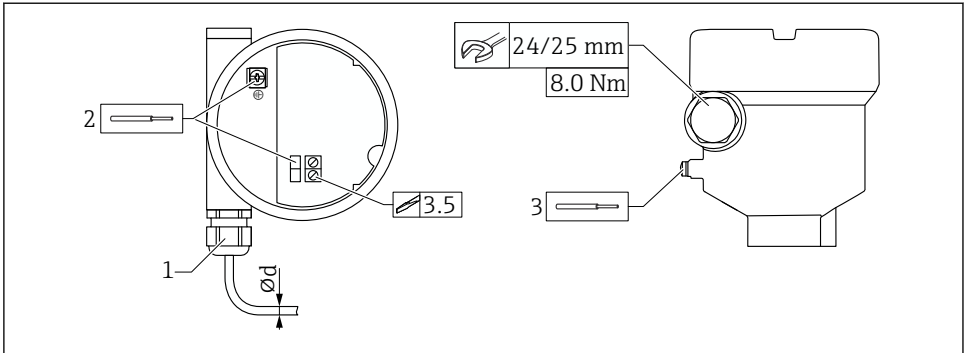
 Mittaukseen voi vaikuttaa:

- Anturin ilmakuplat
- Anturi ei ole täysin väliaineen peitossa
- Anturiin kertyvä kiinteä väliaine
- Nesteen suuri nopeus putkissa
- Kova turbulenssi putkessa, koska putken sisääntuloaukko ja ulostuloaukko ovat liian lyhyet
- Pintakytkimen korroosio
- Nesteiden ei-newtonmainen (ei puhtaan viskoosinen) käytös

#### 6.2.2 Johdon kytkeminen

##### Vaadittavat työkalut

- Uraruuvitaltta (0.6 mm x 3.5 mm) liittimille
- Soveltuva työkalu, jossa avainkoko AF24/25 (8 Nm (5.9 lbf ft)) M20-läpiviennille



☑ 20 Esimerkki liitännästä, jossa läpivientiaukko, elektroninen insertti, jossa liittimet

- 1 M20-liitäntä (läpivientiaukko), esimerkki
  - 2 Johtimen maksimipoikkipinta-ala 2.5 mm<sup>2</sup> (AWG14), maadoitusliitin kotelon sisällä + liittimet elektroniikassa
  - 3 Johtimen maksimipoikkipinta-ala 4.0 mm<sup>2</sup> (AWG12), maadoitusliitin kotelon sisällä (esimerkki muovikotelosta, jossa ulkoinen suojamaadoitus (PE))
- Ød Nikkelipinnoitettu messinki 7 ... 10.5 mm (0.28 ... 0.41 in)  
 Muovi 5 ... 10 mm (0.2 ... 0.38 in)  
 Ruostumaton teräs 7 ... 12 mm (0.28 ... 0.47 in)  
 Hygieeninen ruostumaton teräs 7 ... 10 mm (0.28 ... 0.39 in)

### **i** Huomioi seuraavat, kun käytät M20-liitäntää

Kaapelin asentamisen jälkeen:

- Vastakiristä liitäntä
- Kiristä liitännän liitosmutteri kiristystiukkuuteen 8 Nm (5.9 lbf ft)
- Ruuvaa mukana oleva liitäntä koteloon kiristystiukkuuteen 3.75 Nm (2.76 lbf ft)

### 6.2.3 Tarkastukset kytkennän jälkeen

- Onko laite tai kaapeli vaurioitunut (silmämääräinen tarkastus)?
- Täyttävätkö käytetyt kaapelit vaatimukset?
- Onko asennetuissa kaapeleissa asianmukaiset vedonpoistajat?
- Onko kaapeliläpiviennit asennettu ja kiristetty pitävästi?
- Vastaako syöttöjännite laitekilvessä annettuja tietoja?
- Oikea napaisuus, onko liittimet kytketty oikein?
- Jos syöttöjännite tulee, palaako vihreä LED?
- Onko kaikki koteloiden kannet asennettu ja kiristetty?
- Vaihtoehtoisesti: Onko kiinnitysruuvien kansi kiristetty?

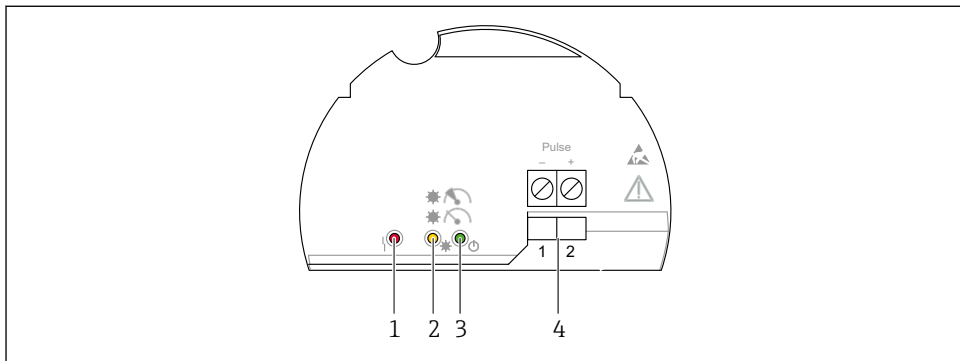
## 7 Käyttövaihtoehdot

### 7.1 Käyttövaihtoehtojen yleiskatsaus

#### 7.1.1 Käyttö

Käyttö Density Computer QML51:n kanssa Lisätietoja Density Computer QML51:n asiakirjoista.

#### 7.1.2 Elektroniikkakojeen osat



A0039683

#### 21 Elektroniikkakoje FEL60D

- 1 Punainen LED, varoitus tai hälytys
- 2 Keltainen LED, mittausvakaus
- 3 Vihreä LED, toiminnallinen tila (laite on päällä)
- 4 Pulssilähtöliittimet

## 8 Käyttöönotto

**i** Tämän osion sisältö koskee Liquiphantia.  
Katso myös käyttöohjeet tiheyslaskentayksikölle BA02545S.

### 8.1 Asennuksen jälkeen tehtävä ja toimintotesti

Ennen mittauspisteen käyttöönottoa varmista, että asennuksen jälkeen ja kytkennän jälkeen tehtävät tarkastukset on tehty.

- Tarkastus asennuksen jälkeen
- Tarkastus kytkennän jälkeen

## 8.2 Laitteen kytkeminen päälle

► Päällekytkentä

- ↳ Vihreä LED palaa ja keltainen LED vilkkuu 2-3 kertaa

Mittaus on vakaa, jos molemmat LEDIT (vihreä ja keltainen) syttyvät sen jälkeen.







71762091

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---