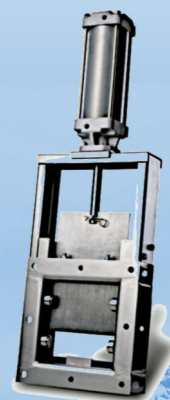
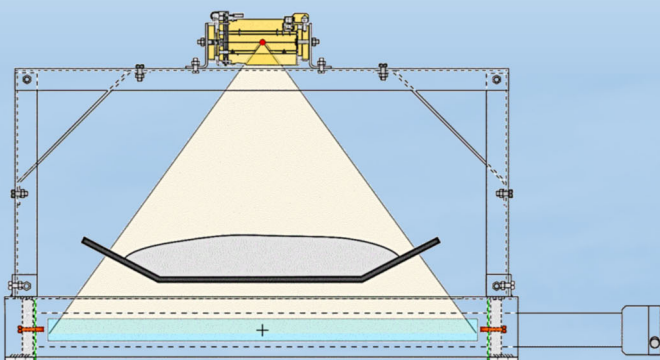
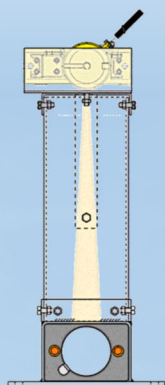
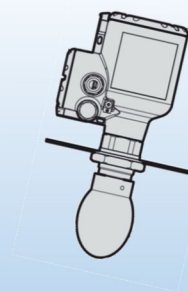
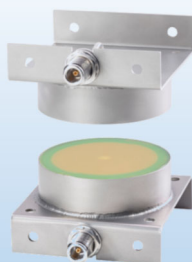
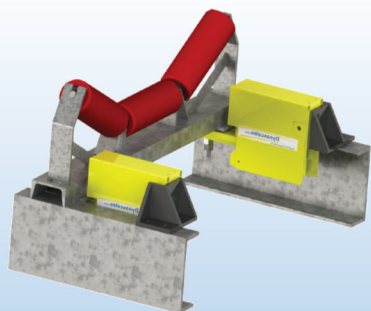


# TecaFlow

## Tuotteet irtoaineiden mittaukseen ja käsittelyyn



***Kuljetinvaa'at***  
***Pintakytkimet / tukosvahdit***  
***Pinnankorkeuden mittaukset***  
***Kosteusmittaukset***

***Virtauksen säätö***  
***Metallinilmaisimet***  
***Räjähdyssuojaus***  
***Ruuvikuljettimet***

**Päämiehemme irtoaineiden  
käsittelyssä esiintymisjärjestyksessä**

**Dynascales.com**

Powered by Weighing & Inspection

**BERTHOLD**  
TECHNOLOGIES

**KROHNE**

**PIER**  
**ELECTRONIC** GmbH  
Prozessmesstechnik

**EBRO ARMATUREN**

**Stafsjö**  
SINCE 1666

**L**  
**LACKEBY**

**Tecalemit Flow Oy** edustaa Suomessa useita arvostettuja ja laadukkaita teollisuudessa käytettyjä mittaus- ja säätölaitte-merkkejä, joista tähän esitteeseen on koottu irtoaineiden virtaus-, pinnankorkeus- ja kosteusmittauksissa sekä niitä käsiteltäessä käytetyt laitteet.

Tecalemit Flow Oy toimii Vantaan Petikossa, jossa sijaitsee myös toimittamiemme laitteiden huolto.

Useimpien tuotemerkkien edustus periytyy jo 1970-luvulta, joten sekä laitteiden sovellukset että niiden käyttöönotto ja huolto on henkilökunnallemme tuttua ja jokapäiväistä toimintaa. Jatkuva koulutus takaa sen, että henkilöstömme osaaminen on aina laitevalmistajien osaamisen tasolla. Lisäksi panostamme myös soveltuvin osin laitteiden osien valmistukseen kotimaassa, jolloin siihen tarvittava suunnittelu ja toteutus perustuu kotimaiseen osaamiseen ja kotimaisiin materiaaleihin.

Tecalemit Flow Oy on vastuullinen laitetoimittaja, jolle asiakastyytyväisyys on hyvin tärkeää. Siksi *laatu* on tärkeä osa toimintaamme kaikilla osa-alueilla, alkaen tarjouksista ja päättyen laitteen vastuulliseen vastaanottoon sen tultua käyttöikänsä päähän\*.

Toivomme, että tämä esite auttaa Teitä löytämään sopivan laitteen irtoainesovellukseenne.

*\*liittyy radiometrisiin mittauksiin*



*Tecalemit Flow Oy:n juuret ovat vuonna 1938 perustetussa Oy Voitelutarvike Ab:ssa, vuodesta 1952 Oy Tecalemit Ab. Vuonna 2009 Oy Tecalemit Ab:n liiketoimintayksiköt eriytettiin omiksi yrityksikseen ja Tecalemit Flow Oy perustettiin. Tecalemit Flow Oy:n omistaa ruotsalainen yritys Indutrade AB.*

*Tecalemit Flow Oy toimii sertifioidujen laatujohtamisjärjestelmien mukaisesti, ja sekä ISO 9001:2015 että ISO 14001:2015 -sertifikaatit löytyvät yrityksemme web-sivuilta.*

## Irtoaineiden mittaus ja käsittely

### Sisällysluettelo

|                                      |                      |                       |        |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------|
| Kuljetinvaa'at                       | Mekaaniset           | Dynascales            | 4...6  |
|                                      | Radiometriset        | Berthold Technologies | 7...9  |
| Pinta- ja rajakytkimet / tukosvahdit | Mekaaniset           | Dynascales            | 11     |
|                                      | Värähtelevät         | Krohne                | 12     |
|                                      | Radiometriset        | Berthold Technologies | 13, 14 |
| Pinnankorkeuden mittaukset           | Pintatutkat          | Krohne                | 15, 16 |
|                                      | Johdetutkat          | Krohne                | 17     |
|                                      | Radiometriset        | Berthold Technologies | 18, 19 |
| Kosteusmittaukset                    | IR/NIR, optiset      | PIER Electronic       | 20, 21 |
|                                      | Mikroaalto           | Berthold Technologies | 22     |
|                                      | Radiometriset        | Berthold Technologies | 23     |
| Virtauksen säätö                     | Läppäventtiilit      | EBRO Armaturen        | 24, 25 |
|                                      | Levyliustiventtiilit | Stafsjö               | 26, 27 |
| Metallinilmaisimet                   |                      | Dynascales            | 28     |
| Ruuvikuljettimet                     |                      | Lackeby               | 29     |
| TecaFlow huolto                      |                      |                       | 30     |

## Dynascales hihnavaa'at

Belgialaisella Dynascales –yhtiöllä on pitkäaikainen kokemus punnitusmittauksista.

Malleja on useita, pääosin jaoteltuina tarkkuuden ja samalla asennuspituuden mukaan.

Laitteisto koostuu vaakaosasta ja siihen liittyvistä kannatinrullista sekä lähetinyksiköstä, joka on saatavissa joko kenttäkoteloituna tai paneeliin asennettavana mallina.

Kaikille mekaanisille hihnavaaoille yhteistä on, että niiden asennuksen tarkkuus ja käyttöönoton aikana huomattujen, mekaanisten virheiden saattaminen kuntoon on toiminnan kannalta ensiarvoisen tärkeää.

Siksi myös asennuspaikan valinta on mekaanisilla vaaoilla kriittisempää kuin esim. radiometrisillä vaaoilla; kuitenkin, kun asennus on tehty oikein, on mekaaninen vaaka pitkäikäinen ja luotettava mittalaite.

### Mallit

#### *Dynascales LOADBLOCK*

Prosessinohjauksen perusmittalaite sovelluksissa, joissa toistuvuus on tärkeää, eikä tarkkuusvaatimus ylitä  $\pm 1\%$ . Saatavana joko yhden tai kahden moduulin kokonaisuutena (riippuen hihnan leveydestä). Kompakti rakenne mahdollistaa kohtuullisen helpon asennuksen, myös jälkiasennuksena.

Punnituskennot 20 kg - 500 kg, 1 tai 2 kpl riippuen sovelluksesta.

Tilantarve: 3 kannatinrullaa kummallakin puolen, kaikkien rullien etäisyyden tulee olla sama.

#### *Dynascales 1020*

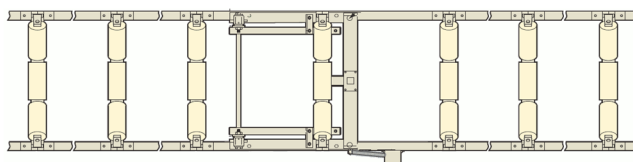
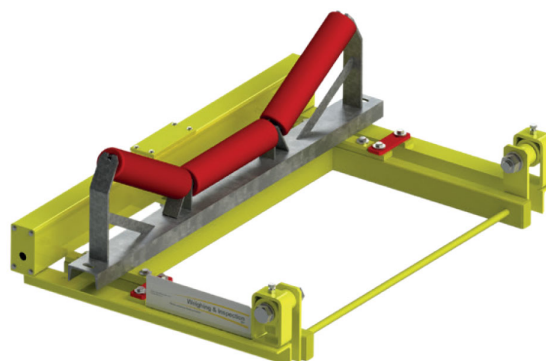
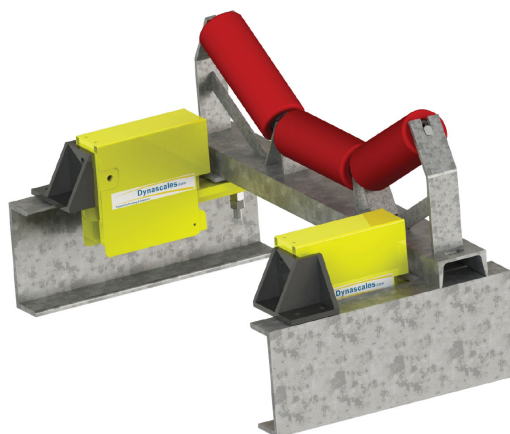
Suunniteltu prosessin sisäisten materiaalitaseiden tarkkailuun parhaimmillaan  $\pm 0.5\%$  tarkkuudella, myös rankkoihin olosuhteisiin. Tyypillinen käyttökohte on esim. annostelu.

Mittaustelan kannatin on rakennettu mahdollisimman paljon likaa hylkiväksi.

Tilantarve: 3 kannatinrullaa kummallakin puolen, kaikkien rullien etäisyyden tulee olla sama.



Vaakojen punnituskennojen toimintalämpötila-alue on laaja,  $-40...+80^{\circ}\text{C}$ , ja kennot sietävät ylikuormaa 1,5 - kertaaisesti oman nimellisalueensa verran - tavarantoimen suoraan mittaustelosten päälle tulee kuitenkin estää.





## Dynascales hihnavaa'at

### **Dynascales 1030**

Dynascales 1030 –vaa'an vankka rakenne tekee siitä sopivan vaatimimpiinkin sovelluksiin monenlaisissa käyttökohteissa. Tämä yksiosainen punnituskehys on valmiiksi koottu tehtaalla ja se on nopea ja helppo asentaa vain neljällä pultilla, sisä- tai ulkotiloissa, kiinteille tai liikuteltaville hihnoille.

Kompakti 1030 punnituskehys on suunniteltu tarjoamaan lisätukea hihnarakenteelle.

Tarkkuusluokka 1...2%.

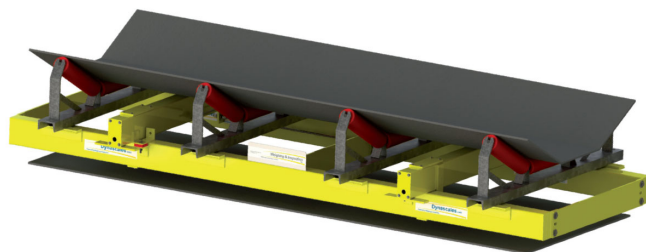
Saatavilla OIML standardin luokka 2 mukaisena.



### **Malli 1014**

Dynascales-hihnavaaka malli 1014 on suunniteltu erittäin tarkaksi ja käytettäväksi hyväksytyissä sovelluksissa monimutkaisimmissa teollisissa sovelluksissa. Tarkkuus on parhaimmillaan 0,125 %.

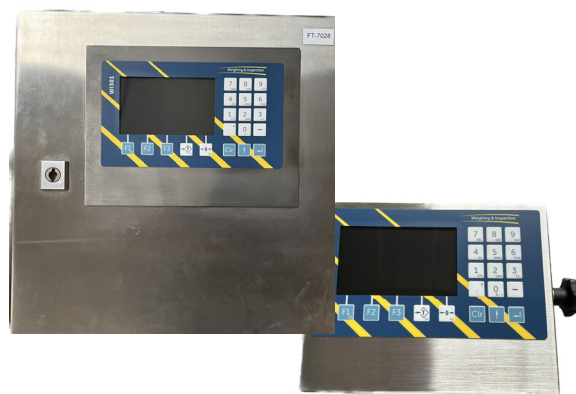
Hyväksytyllä versiolla mittausta voidaan käyttää laskutustarkoituksiin. Hihnavaaka koostuu punnitussillasta malli 1014, jossa on neljään kuormituskennoon ripustettu sisäkehys, nopeusanturista WIS526 ja (valinnaisesti kalibroidusta) punnituselektroniikasta WI301.



### **Dynascales WI301 integraattori**

WI301-integraattori on laskenta- ja lähetinyksikkö dynaamisille punnitusjärjestelmille. Integroimalla punnituskehyksen kuormituskennojen mV-signaalin ja nopeusanturin pulssisignaalin, WI301-integraattori tuottaa lukeman massavirtaukselle esimerkiksi tonneina tunnissa. On myös mahdollista lukea hihnakuorma (kg/m), hihnan nopeus (m/s) sekä päivittäinen laskuri tai kokonaislaskuri (kg tai tonni). Integraattori voidaan varustaa erilaisilla lisäkorkeilla eri viesteille.

Integraattoria voidaan käyttää sekä tavallisissa että vaakituskelposuutta vaativissa sovelluksissa.



### **Dynascales WIS526 takometri**

WIS526-takometri on luotettava ja tarkka nopeusanturi, joka liitetään suoraan hihnan kääntö- tai paluurullaan ja saadaan hihnan tarkka nopeustieto.



## Dynascales muut punnitus- ja irtoainemittaukset

### **Dynascrew - vaakalaitteisto ruuvikuljettimille**

Punnituskehys 10-20SC perustuu luotettavan toimintansa jo 45 vuotta osoittaneeseen 10-20 hihnavaakakonstruktiin.

Ruuvin on tulopuoli on laakeroitu keinumaan kehyksessä, lähtöpuolella ruuvi on ripustettu punnituskennoon. Punnituskennon signaali on suhteessa ruuvin tuotteen painoon.

Tärkeä osa mittausta on ruuvin akselilta pyörintänopeuden mittaava nopeusanturi.

Punnituskennon ja nopeusanturin signaalit viedään laskentayksikköön, joka on esim. aiemmin hihnavaakojen yhteydessä esitelty WI301.



### **Dynaflow - törmäyslevyvaaka jauheille**

Dynaflow sopii useimmille irtoaineille, jotka eivät ole erityisen tarttuvia tai suurirakeisia.

Mittaus perustuu putoavan/liukuvan aineen aiheuttamaan sivuttaisvoimaan ja tarkkuus on parhaimmillaan 0,5 % alueesta.

Mittausalueet 0,5 ... 600 t/h, tilantarve 320 ... 1250 mm. Hyvä sovellettavuus - useita materiaalivaihtoehtoja sekä koteloitiin että itse törmäyslevyyn; PTFE-, HARDOX- tai keraamiset pinnoitteet mitattavan aineen mukaan.

ATEX- ja korkean lämpötilan versiot saatavilla.

Laskentayksikkö sama kuin muilla punnituslaitteilla.



### **FnF - virtauskytkin irtoaineille**

FnF (Flow - No Flow) virtauskytkin perustuu mikroaaltosignaalin Doppler-ilmiöön; liikkuvan aineen heijastama taajuus muuttuu.

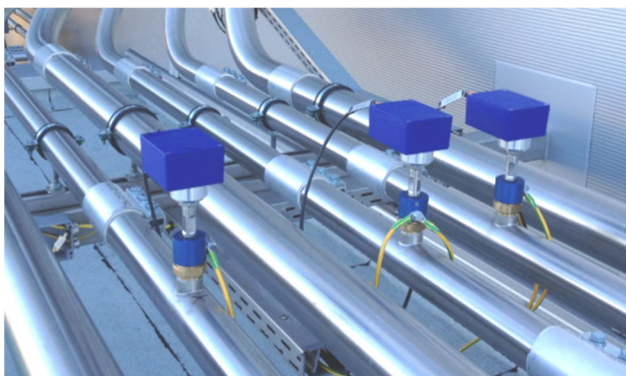
Kytkin on kompaktirakenteinen ja mikroprosessoriohjattu. Parametointi tehdään Windows-pohjaisella ohjelmistolla erillisen liitännän kautta - koteloa ei tarvitse avata kentällä.

Virtausrajan ylitys tai alitus ilmaistaan relelähdöllä.



Virtauskytkimen käyttöjännite on 24 VDC. Laite toimitetaan 5 m kytkentäkaapelilla liittiminen sekä 3 m konfigurointikaapelilla PC:n USB-liitäntää varten.

Normaali prosessiyhde on hitsattava nippa R1" kierteellä, laippayhde optiona.





## Radiometriset Berthold kuljetinvaa'at

**Bertholdin radiometriset kuljetinvaa'at** mittaavat irtoai-  
neen massavirtauksen luotettavasti ja tarkasti. Ainetta  
koskettamattomia vaakoja käytetään laajalti useilla teolli-  
suudenaloilla, kuten kaivosteollisuudessa, sellu- ja paperi-  
teollisuudessa, voimalaitoksilla, rakennustarviketeollisuus-  
dessa tai jätteiden/biopolttoaineiden käsittelyssä.  
Mittauksen toimivuus ei ole kiinni kuljettimen rakentees-  
ta, eikä asennuspaikka ole useinkaan kriittinen. Usein ra-  
diometrinen vaaka onkin ainoa mahdollinen mittaustapa.  
Vaaka voidaan asentaa lähes mihin tahansa kuljettimeen.  
Laitteet soveltuvat annosteluun, prosessinhjaukseen,  
lopputuotteen määrän mittaukseen... - kaikkialle, missä  
pitää tarkasti tietää kuljettimella liikuteltavan irtoaineen  
määrä.

### Sovellusalue: laaja ja joustava

Massavirtausta voi mitata hyvin hienojakoisista jauheista  
aina isoihin kivenmurikoihin asti, ja esim. kuivasta bio-  
polttoaineesta märkään lietteeseen. Myös erittäin kevyitä  
aineita, kuten vanu tai silputtu paperi, voidaan mitata.  
Tyypilliset mittausalueet ovat välillä 100 kg/h ... 1000 t/h.



### Mittauslaitteiston etuja

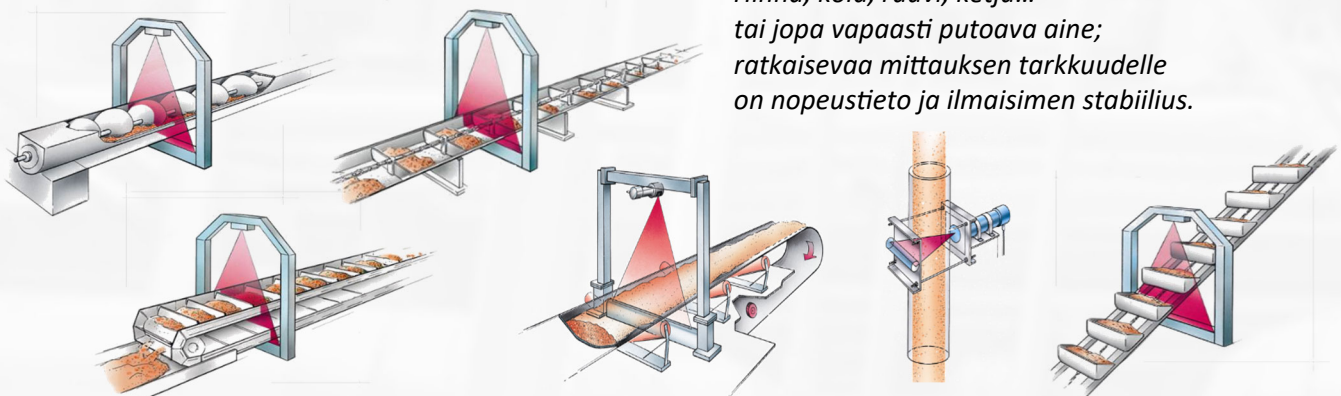
- ◆ Jatkuva virtausmittaus kaikenlaisilla kuljettimilla,  
myös siellä missä punnituspohjainen mittaus on  
mahdotonta
- ◆ Erittäin luotettava ja mekaanisille häiriöille tuntee-  
ton mittaus
- ◆ Ei vaadi toistuvia uudelleenkalibrointeja

### Koskettamaton mittaus - huoletonta.

Ei ryömintää, ei uudelleenkalibrointia - tuuli,  
hihnan kireys tai värinä, aineen tiheysmuutokset tai  
asennuspaikka eivät vaikuta mittaukseen. Likaantu-  
minen ja hihnan kulumisen hoituvat aika ajoin teh-  
tävällä taarauksella. Jälkiasennuskin onnistuu hel-  
posti, ja lopputulos on tarkka - olemme toimitta-  
neet jopa vaakituskelpoisia mittauksia sovelluksiin,  
joissa tarkkuus ja stabiilius on laskutuksen kannalta  
ensiarvoisen tärkeää.



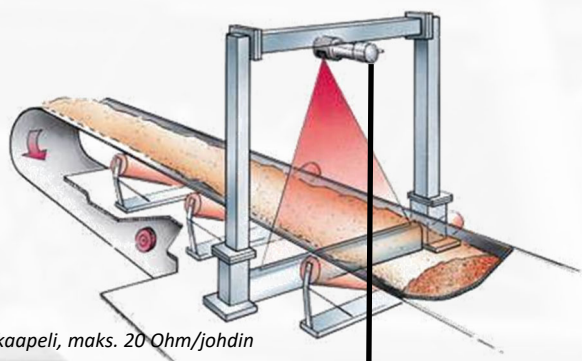
*Hihna, kola, ruuvi, ketju...  
tai jopa vapaasti putoava aine;  
ratkaisevaa mittauksen tarkkuudelle  
on nopeustieto ja ilmaisisimen stabiilius.*



## Radiometriset Berthold kuljetinvaa'at

### Mittausjärjestely

*Käyttäjännite* →  
*Nopeustieto* →  
*mA-viesti massavirtauksesta* ←

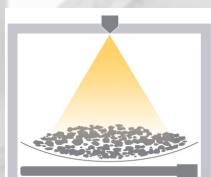
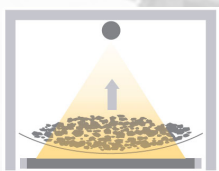


2-johdinkaapeli, maks. 20 Ohm/johdin

### Erillinen lähetin ja ilmais-in - 'ei kapuloita'

Erillisen lähettimen näyttö tarjoaa paljon enemmän informaatiota mittauksesta kuin hetkittäin kytkettävä ohjelmointilaite tai ohjelmointiin käytettävä PC.

Lisäksi on tällöin kenttäolosuhteisiin sijoitettavan elektronikan määrä minimoitu, eivätkä kaapelointikustannukset ole suuret; pelkkä kierretty pari riittää välikaapeliksi.



### Mittausjärjestely tarpeen mukaan

Pistemäisten ja sauvamaisten säteilylähteiden ja ilmaisimen sekä eri isotooppien valikoima antaa mahdollisuuden koota mittauslaitteisto joustavasti:

- Sauvalähde - pisteilmaisin** Perinteinen, tarkin; painavin
- Sauvalähde - sauvailmais-in** Tilaa säästävä; revisiomalli
- Pistelähde - sauvailmais-in** Kevytrakenteisin
- 2x pistelähde - sauvailmais-in** Leveisiin kuljettimiin

### Vaaka kehyksellä - tai ilman

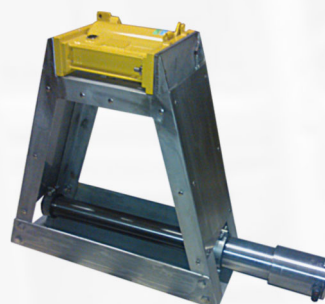
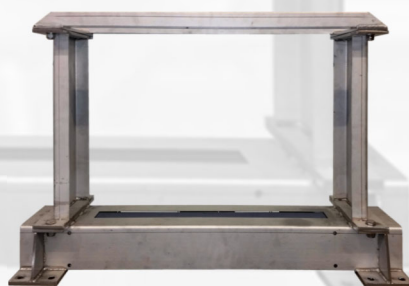
Vaakakehyksen tehtävänä on huolehtia siitä, että lähteen ja ilmaisimen välinen etäisyys pysyy muuttumattomana, sekä suojata säteilylähteen aiheuttamalta, ympäristöön kohdistuvalta säteilyltä varsinkin, kun käytetään sauvasäteilijöitä.

Vakiomittaisia kehyksiä toimitetaan hihnakuljettimien hihnanleveyksien mukaan millimetreinä:

500 - 650 - 800 - 1000 - 1200 - 1400 - 1600 - 2000 mm  
 Itse kehys on sisämitaltaan useimmiten 200 mm leveämpi.

Joustavan järjestelmän voi tarvittaessa asentaa suoraan kuljettimen runkoon ilman kehystäkin, jos kehys ei tuo mittaukseen erityistä etua. Esim. ruuvikuljettimien rakenteita voidaan käyttää soveltuvien osien.

Kehyksiä tehdään myös mittatilaustyönä, jos asennuspaikka sitä vaatii.



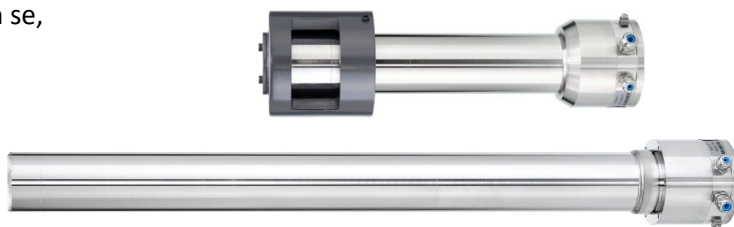


## Radiometriset Berthold kuljetinvaa'at

### Säteilynlmaisimet

Hyvin tärkeä osa koko mittauslaitteiston tarkkuutta on se, miten ilmaisimen pitkäaikaisstabilointi on toteutettu. Nykyisin lähes poikkeuksetta käytettävien ilmaisinelementtien (tuikeilmaisimen) ominaisuudet muuttuvat lämpötilan ja ajan myötä, jolloin mittaustulos muuttuu ilmaisinelementin 'ryömiessä', ellei molempien tekijöiden vaikutusta mitata ja kompensoida.

Berthold Technologiesin valmistamissa tuikeilmaisimissa käytetään patentoitua teknologiaa, jolla koko optisen primäärimittauspiirin muutokset saadaan tarkasti huomioitua



ja toiminta optimoitua. Tämä ilmenee käytännössä vakaana mittauksena, jota ei tarvitse kalibroida kuin käyttöönoton yhteydessä.

### Berthold säteilylähteet

Säteilylähteet on valmistettu tiukimpien käytössä olevien standardien mukaan, ja itse säteilevä aine on kaksin- tai jopa kolminkertaisessa jaloteräs- tai titaanikuoressa.

Kiinnitys pitimeen on tehty lujan M6 -kierteen ja lukituksen avulla, joten tärinässäkään ei lähde irtoa.

Rakenne varmistaa pitkän ja turvallisen toiminnan ilman huolta ympäristön tai asennuspaikan aiheuttamista rasituksista.



Rakenne on myös turvallinen mahdollisen tulipalon sattuessa: kapselointi kestää 1200°C 60 minuutin ajan.

### Säteilylähteiden suojukset

Vaakalaitteistossa, jossa käytetään sauvasäteilijää, on suo-  
jus osa kehystä ja toimintaperiaatteeltaan samanlainen kuin pistemäisen lähteen suojuus:

Suojus on päistään laakeroitu lieriö, jota käännetään sen mukaan, halutaanko lähteen olevan kiinni vai auki. Kun suojuus on kiinni, säteilykeila osuu jarrupalkkiin, ja kun se on auki, keila suuntautuu tarkalleen haluttuun kohtaan kuljettimella.

Pistemäisten lähteiden suojukset antavat tarkkaan rajatun keilan, joka pysyy kehyksen sisällä.

Suojuksen koko määräytyy käytettävän isotoopin ja sen aktiivisuuden mukaan.

Mahdollisen tulipalon sattuessa suojuksen lyijy sulaa ja sulkee säteilylähteen täysin, jolloin ei muodostu säteilyvaaraa.



Yleisin suojustyyppi on P100, pienin kaikista, koska se lähes aina riittää käytettävälle aktiivisuudelle, johtuen ilmaisinten suuresta herkkyydestä. P100 -suojuksen paino on vain 29 kg.

### Lähetinyksikkö

Berthold LB 472 -lähetinyksikköön on koottu vuosien varrella kertynyt kokemus kuljetinvaakamittauksista ja lisätty nykyaikainen käyttäjäpinta. Kosketusnäytön ja / tai hiiren ja näppäimistön avulla parametrit on helppo asetella ja USB-liitäntän kautta on mahdollista kerätä erilaisia lokitiedostoja mittauksista ja asetuksista. Näytössä on jatkuvasti hetkellinen virtaus suhteessa alueeseen ja numeerisesti, sekä ilmaisinsignaalin taso. Piirturinäyttö on myös

mahdollinen, ja vain hipaisun päässä perusnäytöstä. Lähtöviestin virtasilmukka on myös jatkuvasti valvottu.



# Radiometriset Berthold kuljetinväät

## Tekniset tiedot

### Lähetinyksikkö LB 472

|                      |  |
|----------------------|--|
| Käyttöjännitteet     | 100 ... 240 VAC, $\pm 10\%$ , 50 ... 60 Hz, 22 VA (Master) tai 6 VA (Slave)<br>24 VDC (18 ... 32 VDC), 15 W (Master) tai 5 W (Slave)   |
| Ympäristön lämpötila | Käytönaikainen: -20 ... +50 °C (-4 ... +122 °F), kotelo maks. 40 °C<br>Varastointi: -20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F)<br>Kondensoitumista ei sallita käytön eikä varastoinnin aikana |
| Malli                | 19" kasetti 3 HE, 21 TE, suojaluokka IP 20   |
| Asennus              | Seinäkotelo (IP 20), kenttäkotelo (IP 65) tai 19" kehikko (IP 20)  |

### Tulot ja lähdöt

|                     |   |
|---------------------|---|
| Mittausarvon viesti | 0/4 ... 20 mA, maasta erotettu; maks. impedanssi 500 $\Omega$   |
| Binääritulot        | 2 tuloa, aseteltavissa for pitoa, ulkoista taarausta ja tuotteen/alueen vaihtoa varten  |
| Analogiatulo        | Pulssitulo tai 0/4 ... 20 mA nopeustiedolle   |
| Binäärilähdöt       | 1 rele (SPDT) diagnoositiedolle<br>2 relettä for massalaskurille, taaraukselle, pidolle ja muille tiedoille<br>Releiden raja-arvot: maks. 30 VAC, 46 VDC, maks. 1 A |
| Tietojen pito       | haihtumaton muisti  |
| Kielivalikot        | englanti, saksa, ranska, espanja, italia, portugali, venäjä, kiina, korea, romania, serbia, bulgaria  |

### Ilmaisimet, LB 4700 -sarja

|                     |  |
|---------------------|--|
| Käyttöjännite       | LB 472 -lähettimeltä 2 -johtimisella kaapelilla  |
| Kaapeliläpiviennit  | 1x M16 4 ... 9 mm kaapelille, 1x M12 3 ... 6 mm kaapelille   |
| Välikaapelin pituus | Berthold tuotenumero 37032024BE-kaapelilla, LiYCY-OZ 2x1 mm <sup>2</sup> : 1000 m<br>Muilla kaapeleilla: maks. 40 $\Omega$ / silmukka,<br>Luonnostaan vaarattoman syötön kaapelointi sertifikaatin mukaisesti.<br>Kaapelin poikkipinta (0,5...) 0,75 ... 2,5 mm <sup>2</sup> |
| Kotelon materiaali  | Ruostumaton teräs ISO 1.4301 / AISI 304 (muut materiaalit tiedusteltava)   |
| Vesijäähdytys       | Optio (voidaan jälkiasentaa), maks. 6 bar  |

|                                  | Ilmaisinkiteen koko<br>$\varnothing$ x pituus [mm] | Paino<br>[kg] | Paino, kun vesi-<br>jäähdytys [kg] | Kollimaattori |
|----------------------------------|--|---------------|------------------------------------|---------------|
| CrystalSENS<br>(pisteilmaisimet) | 50 x 50 NaI(Tl)                                    | 9             | 12                                 | Optio         |
|                                  | 50 x 60 Polymeeri                                  | 9             | 12                                 | Optio         |
| UniSENS<br>(Rod detectors)       | 50 x 500 Polymeeri                                 | 13            | 19                                 | Optio         |
|                                  | 50 x 750 Polymeeri                                 | 15            | 23                                 | Optio         |
|                                  | 50 x 1000 Polymeeri                                | 17            | 27                                 | Optio         |
|                                  | 50 x 1250 Polymeeri                                | 20            | 32                                 | Optio         |
|                                  | 50 x 1500 Polymeeri                                | 23            | 36                                 | Optio         |
|                                  | 50 x 2000 Polymeeri                                | 27            | 43                                 | Optio         |

|  |  |
|--|--|
| Ympäristön lämpötila<br>(käytönaik. + varastointi) | -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)<br>Huomaa mahdolliset rajoitukset räjähdysvaarallisissa tiloissa! |
|--|--|

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Lämpötilasta johtuva<br>epätarkkuus | $\leq 0,002\%/^{\circ}\text{C}$ (-40 ... +60 °C), CrystalSENS tai<br>$\leq 0,01\%/^{\circ}\text{C}$ (-40 ... +60 °C), UniSENS |
|-------------------------------------|---|

### Ilmaisinten luokitukset

|                    |   |
|--------------------|---|
| Suojaluokka        | IP 66 / IP 67   |
| Räjähdysuojaus     | ATEX / IECEx: II 2 G Ex db eb IIC T1-T5 (T6) -40 ... +80 °C (+75 °C)<br>II 2 G Ex db [ib] IIC T1-T5 (T6) -40 ... +80 °C (+75 °C)<br>II 2 D Ex tb IIIC T85°C -40 ... +80 °C<br>II 2 D Ex tb [ib] IIIC T85°C -40 ... +80 °C |
| Muut sertifikaatit | US / Canada: Class Division (CSA) mukaan, alueiden mukaan   |

### Tarvikkeet

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Kiinnityspannat             | 2 pantaa / sarja, ei-jäähdytetyille ja vesijäähdytetyille omat mallit |
| Ilmaisimen<br>huoltomodeemi | Ilmaisimen kanssa kommunikointiin suoraan PC:llä                      |

## Dynascales / KBT asento-, turva- ja pintakytkimet

### KBT asento- ja turvakytkimet

Karuihin teollisuusympäristöihin suunniteltuja kytkimiä käytetään hihnakuljettimien hihnan paikan tarkkailuun ja turvakytkiminä kuljettimen turvavaijeriin yhdistettynä. Kytkinten lujatekoiset kotelot on maalattu kaksinkertaisella maalikerroksella huomiovärein.

### NSR22-BM, TPR22-BM ja NSR66-BM hihnan positiokytkimet

Kytkin asennetaan vahtimaan hihnan sivuttaisliikettä siten, että kammen yläpäässä oleva laakeroitu holkki on 15 cm päässä hihnan reunasta. Jos hihna liikkuu sivuttain, se aiheuttaa hälytyksen. Kytkimiä tarvitaan mittauspaiikkaan kaksi kappaletta, yksi kummallekin puolelle hihnaa.

Yhden koskettimen mallissa kytkin aktivoituu, kun kytkinvarsi kääntyy 25° asti. Kahden koskettimen mallissa kytkinvarsi aktivoi hälytyskytkimen 15° kulmassa. Jos hihna ajautuu niin, että kytkinvarsi kääntyy 35° asti, toinen mikrokytkin aktivoituu ja järjestelmä pysähtyy. Kosketinrakenteita on monta erilaista versiota tarpeen mukaan.

Kytkimessä on lisäksi käyttäjälle hälytyksen ohitusvipu, jotta hihna saadaan käynnistettyä vaikka kytkin hälyttäisi-kin.

ATEX -alueille 21 ja 22 on myös omat versionsa.

Suojausluokka on IP 67 tai 68 mallista riippuen.

NSR: Alumiinikotelo, TPR komposiittikotelo.



### NSR22-PR, TPR22-PR ja NSR66-PR hihnan turvakytkimet

Tarkoitettu liitettäväksi kuljettimen sivulla kulkevaan turvavaijeriin. Kun vaijeri kiristyy esim. henkilön osuessa siihen, kytkimen varsi kääntyy, ja 25° liike aiheuttaa kytkimen kytkennän ja lukittumisen. Kytkin täytyy palauttaa erillisellä viivulla toiminta-asentoon.

Kosketinrakenteita on monta erilaista versiota tarpeen mukaan.

Vaijerien pituus 2 x 50 tai 2 x 65 m mallista riippuen, suojausluokka on IP 67 tai 68. Myös ATEX 21- ja 22-versiot.

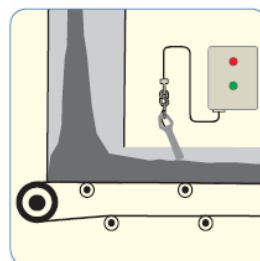
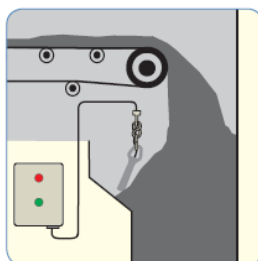
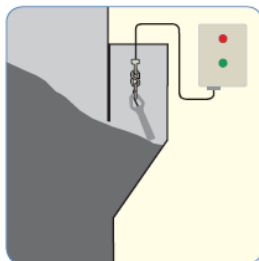
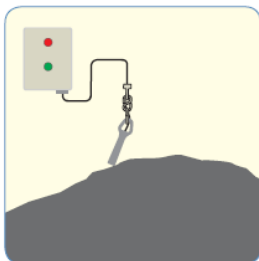
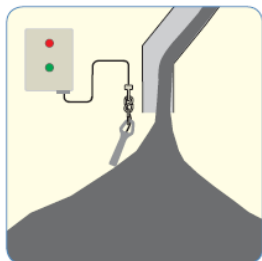
### Kallistukseen perustuva pintakytkin "Tilt switch", mallit CB-39 ja SS-43

Kun elohopeaa ei vielä oltu kielletty kytkinelementteinä, sen käyttö pintakytkiminä oli hyvin yleistä. Nytemmin on pitemmälle kehittynyt elektroniikka asentoantureineen korvannut elohopean, mutta kytkinten ripustus ja toiminta on edelleen samanlainen.

Kallistuskulmaan perustuva kytkin on tunteeton tarttuville aineille ja mekaaniselle rasitukselle, ja siksi se on hyvin monikäyttöinen pinnankorkeuden, tukosten ja virtauksen jatkuvuuden ilmaisuun nimenomaan irtoainesovelluksissa, joissa aineen kuluttavuus ja tarttuvuus sekä pöly ovat jatkuvasti osa ympäristöä.

Kytkimet ovat saatavissa myös ATEX-luokitettuna, joko erillisellä kytkinyksiköllä tai suoraan kytkevinä.

Alakuvissa on esitetty tyypillisiä sovelluksia kytkimelle.



## KROHNE pintakytkimet

KROHNEn **Optiswitch** –värähtelypintakytkinten valikoimassa irtoaineille on kolme eri mallia, jolloin asennustapa voidaan valita sovelluksen mukaan.

Kytkintoiminto tapahtuu vasta kun materiaali pysäyttää värähtelyn. Symmetrinen haarukka värähtelee sinnikkäästi niin kauan kuin väliaine ei vaimenna sen liikettä, jopa väliaineella pinnoittuneena, mutta kun haarukoiden väliin joutuu ainetta, värähtely vaimenee ja ilmaisu tapahtuu.

Kaikille kytkimille yhteiset ominaisuudet:

Raekoko: 0 ... 15 mm  
Minimitiheys: 8 g/l  
Kotelointi: Epoksimaalattu alumiini, PBT-muovi tai AISI 316L

Väliainetta

koskettavat osat: AISI 316L

Elektroniikkaversiot: Kuormakytkin / AC (2-johdin);  
Vaihtokosketin / AC-DC;  
Transistorilähtö / DC, 3-johdin  
NAMUR R IEC 60947-5-6, 8,2 V

Suojausluokka IP 66/67

Hyväksynät Eri ATEX-hyväksynät, ks. tekninen esite

Kaikki OPTISWITCH –mallit täyttävät SIL2 / IEC 61508 vaatimukset.

### **Optiswitch 3100 C**

Lyhyt malli, joka asennetaan yleensä siilon seinään 1½" kierremuhviin. Anturiosan pituus 220 mm.

Prosessilämpötila: -50...+150°C

Painealue: -1...25 bar (g)

Vaakatasoon asennettaessa tulee haarukoiden välin olla pystysuunnassa vapaa, ja suurirakeisten aineiden tapauksessa tulee kytkimen haarukoiden päälle asentaa suojaava rakenne, varsinkin mikäli väliaine holvaantuu ja putoilee ajoittain.



### **Optiswitch 3200 C**

Jatkokaapelimalli, anturiosan pituus 0,3 ... 80 m.

Asennetaan yleensä roikkumaan siilon katosta. Yleisin käyttö ylärajakytkimenä, kevyillä aineilla myös alarajana.

Varsinkin alarajakytkinkäytössä tulee ottaa huomioon väliaine aiheuttama veto sekä anturiosaan että siilon kattorakenteisiin. Anturin suurin sallittu kuormitus on 3000 N.

Prosessilämpötila: -20...+80°C

Painealue: -1...6 bar (g)

### **Optiswitch 3300 C**

Jatkovarrellinen malli, SS 316L –putken ulkoläpimitta 43 mm. Anturiosan pituus 0,3 ... 6,0 m.

Prosessilämpötila: -50...+150°C

Painealue: -1...25 bar (g)

Malleihin 3100 C, 3200 C ja 3300 C saa kierreyhteen lisäksi useita erilaisia laippayhteitä.

Malleihin 3100 C ja 3300 C saa lisäksi lämpötilaerottimen, jolloin prosessin lämpötila voi olla enimmillään +250°C.



## Radiometriset **Berthold** pintakytkimet

### **Toimintaperiaate**

Mittaus perustuu gammasäteilyn vaimenemiseen sen kulkiessa väliaineen läpi. Vaimenemisen suuruus on riippuvainen väliaineen tiheydestä. Koska esim. säiliön seinämien vaikutus otetaan huomioon jo laitteisto- toa mitoitettaessa, on väliaineen tiheyden muutos käytännössä ainoa muuttuja. Mittausperiaatteen luontainen tunteettomuus muille ulkoisille tekijöille tekee kytkimestä erittäin luotettavan. Siksi radiometriset mittaukset ovatkin yleensä käytössä vaikeimmis- sa sovelluksissa, joissa muita mittausperiaatteita on vaikea käyttää.

### **Mittauslaitteisto**

Berthold –pintakytkin koostuu aina erillisestä ilmai- simesta ja lähetin/kytkinkortista. Tämä siksi, ettei prosessiolosuhteisiin tarvitse viedä sähkömekaanisia komponentteja, jotta kenttäkaapelointi olisi mahdol- lisimman helppo tehdä, jotta usein useammalla johti- mella kaapeloitu kytkintieto saataisiin lähelle tiedon vastaanottajaa, ja jottei kytkimen viritystä tarvitsisi tehdä useinkin hankalaan paikkaan asennetun ilmai- simen luona.

### **Ilmaisimet**

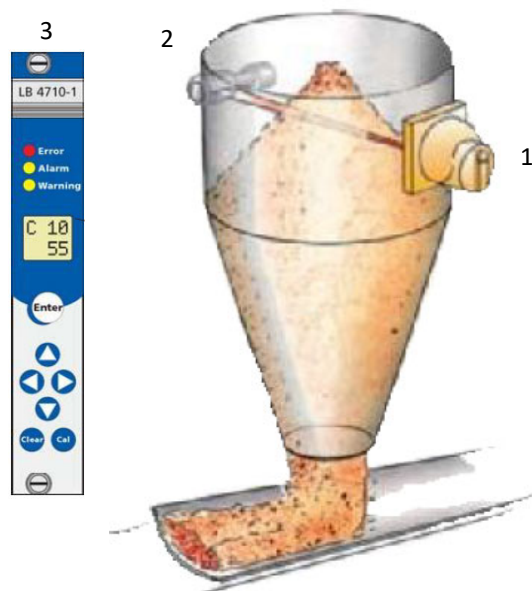
*Tuikeilmaisimet* ovat nykyisin korvanneet GM- ilmaisimet, ja niiden käyttöalueita ovat hyvin pienellä tiheyserolla toimivat kytkimet, pintailmaisu jossa tar- vitaan suurta nopeutta, tai jos säteilylähteen koko on rajoitettu tai säteilylähte on niin puoliintunut, ettei GM-laskuri tai ionisaatiokammio enää reagoi sen säteilyyn.

Myös sovellukset, joissa pitää asetella esim. tietty ainekeon läpimitta, ovat omiaan tuikeilmaisimille.

### **Kytinkortit**

Kortteja on kahta mekaanisesti erilaista versiota, ko- teloimaton perusmalli ja koteloitu kortti, joka voi- daan asentaa yleismalliseen 19" kehikkoon.

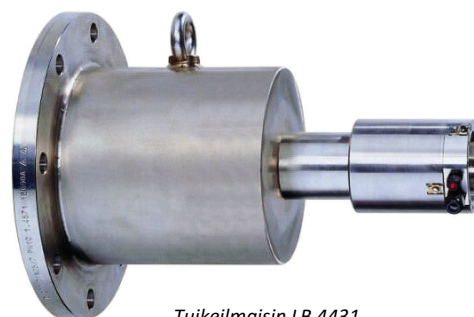
Korteille on saatavissa myös kenttäkotelo, johon voi sijoittaa 3 pintakytkinkorttia.



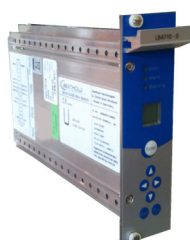
Tyypillinen pintakytkinasennus on nähtävissä kuvassa yllä. Suojukseen asennettu säteilylähte [1] on asen- nettu valvottavan pinnankorkeuden tasolle ja ilmaisin [2] vastaavasti toiselle puolelle säiliötä samalle korkeu- delle. Ilmaisimen lähtöviesti on langoitettu kytkinyksi- kölle [3] 2-johtimisella vakiokaapelilla.



*Tuikeilmaisim LB 4700  
"CrystalSens"*



*Tuikeilmaisim LB 4431  
"SuperSens"*



*Kytinkortti LB 4710-190  
Kasettimalli yleiseen kehikko-  
asennukseen*

## Radiometriset **Berthold** pintakytkimet

### **Tarvikkeet**

Kytinkortteille on olemassa erilaisia asennustarvikkeita kunkin käyttökohteen mukaan. Kortit on ensisijaisesti suunniteltu asennettaviksi yleisesti käytettäviin 19" Rack –kehikoihin, mutta myös asennus kentälle on mahdollista erilliseen kenttäkoteloon.

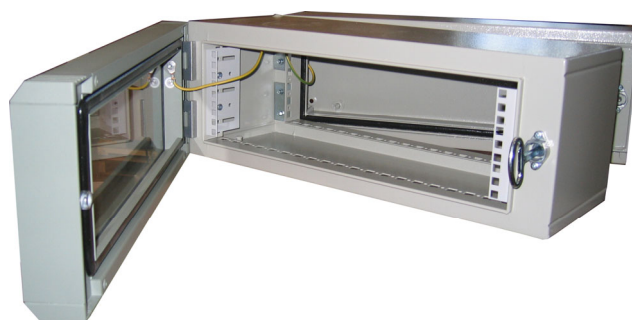
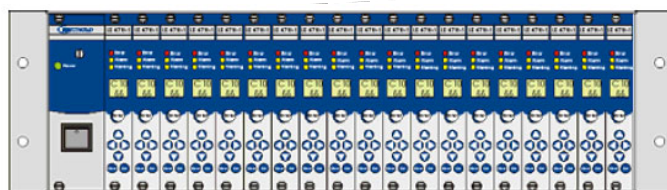
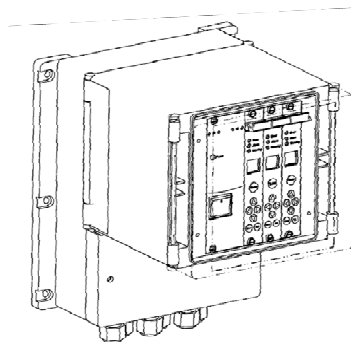
*Kenttäkoteloon* sopii 3 kpl kytinkortteja, ja niillä on yhteinen jännitelähde (muuntaja).

19" kehiin sopii 18 tai 19 kpl kytinkortteja, ja niidenkin jännitelähde on yhteinen.

Määrä riippuu käyttöjännitteestä:

230 V / 18 kpl, 24 V / 19 kpl.

19" kehiin saa myös IP 65 -kenttäkotelon.

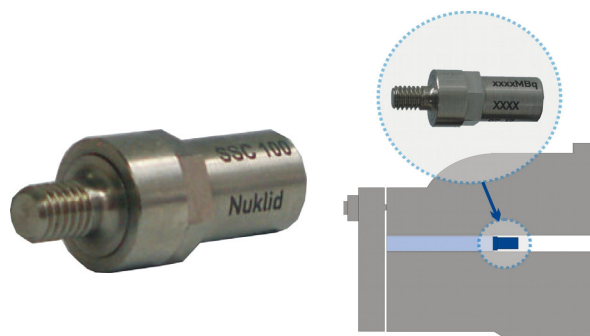


### **Säteilylähteet ja suojukset**

Säteilylähteenä pintakytkinsovelluksissa käytetään Cesium 137 – ja Koboltti 60 –isotooppeja. Valinta tehdään sovelluksen mukaan.

Kumpikin isotooppi on kapseloitu samalla tavoin.

Rakenne on turvallinen mahdollisen tulipalon sattuessa: kapselointi kestää 1200°C 60 minuutin ajan. Säteilijän kapselointi on joko haponkestävää terästä tai titaania. Säteilijän pidinpuikko on volframia.



Yleisin suojustyyppi on LB 7440-F-CR, pienin malli, koska se lähes aina riittää käytettävälle aktiivisuudelle. LB 7440-F-CR -suojuksen paino on 31 kg.

Suojaus lukitaan riippulukolla "kiinni" -asentoon kun säteilijä ei ole käytössä, ja "auki" -asennossa kahvan mekaaninen salpa varmistaa sulkimen liikkumattomuuden. Suojuksen vakiomateriaali on maalattua valurautaa ja täyte on lyijyä. Tarvittaessa suojaus on saatavissa myös jalompina teräslaatuina.

Suojukseen saa myös tarvittaessa pneumaattisen toimilaitteen, jonka voi asentaa jälkiasennuksenakin, mikäli laitteisto on hankalassa paikassa käytön kannalta.



# KROHNE pintamittaukset

## Koskettamattomat mittaukset

### Krohne FMCW pinnankorkeustutkat

KROHNEn tutkavalikoimaan kuuluvat Optiwave 6400 ja 6500 kaksijohdintutkat on suunniteltu ja optimoitu irtoaineiden pinnankorkeusmittauksiin. Lisäksi 1500-sarjan mallit 1520 ja 1530 on tarkoitettu irtoainemittauksiin.

**OPTIWAVE 1520** ja **1530** toimivat 80 GHz:n taajuuskaistalla, ja mitta-alueet ovat 0...10 ja 0...15 m. Laitteiden elektronikkaosa on täysin valettu umpeen, joten tärinänkesto on todella hyvä.

Kommunikointi tapahtuu HART®7:n kautta, ja mittaukset voidaan parametroida Bluetoothin kautta esim. puhelimella **OPTICHECK Level Mobile App**- sovelluksen avulla.

**OPTIWAVE 6400** toimii 24 GHz:n taajuuskaistalla ("K") ja on parhaimmillaan granulaateilla ja karkeammilla aineilla. Antennivaihtoehtoja on useita, sekä pisaran muotoisia että perinteisempiä torviantenneja, ja ne valitaan mitattavan aineen ja mitta-alueen mukaisesti.

**OPTIWAVE 6500** toimii 80 GHz:n taajuuskaistalla, joka sopii sirontaominaisuuksiltaan myös hienojakoisille aineille. Linssiantennin koko on pienempi eikä se ulkone prosessiyhteestä, joten asennusteknisesti laite on hyvin helppo. Molempien tutkamallien ns. sokea alue on 30 cm. Mitta-alueet ovat antennimallista riippuen 25 ... 100 m.

### OPTIWAVE 6400 -mallin prosessiyhteet:

#### Pisara-antennimallit

- 1) Pisara-antenni kiinteällä laipalla
  - 2) Pisara-antenni matalapainelaipalla, kierrelähtäjä
  - 3) Pisara-antenni kiinteällä laipalla ja 2° vinokauluksella
- Pisara-antennin läpimitat: 74 / 94 / 144 mm, laippakoot vastaavasti DN 80 / 100 / 150 (3" / 4" / 6").

#### Torviantennimallit

- 1) Kierreyhde G 1...1½" A tai NPT 1...1½"
- 2) Matalapainelaippa, liitettynä kierreyhteeseen
- 3) Kiinteä laippayhde
- 4) Kiinteä laippayhde ja 2° vinokaulus

Torviantennin läpimitat / laippakoot:  
DN 80 / 100 / 150 / 200 (3" / 4" / 6" / 8").

### OPTIWAVE 6500 / DN 40-mallin prosessiyhteet:

- 1) Kierreyhde G 1½" tai NPT 1½"
- 2) Matalapainelaippa, liitettynä kierreyhteeseen
- 3) Kiinteä laippayhde
- 4) Kiinteä laippayhde ja 2° vinokaulus

### OPTIWAVE 6500 / DN 70-mallin prosessiyhteet:

- 1) Kierreyhde G 3" tai NPT 3"
- 2) Matalapainelaippa liitettynä kierreyhteeseen
- 3) Kiinteä laippayhde
- 4) Kiinteä laippayhde ja 2° vinokaulus

Kaikkia mahdollisia antenniyhdistelmiä tai jatkeellisia antennejä ei ole esitetty yllä olevissa piirroksissa.



OPTIWAVE 1520

**UUTUUS  
2025!**



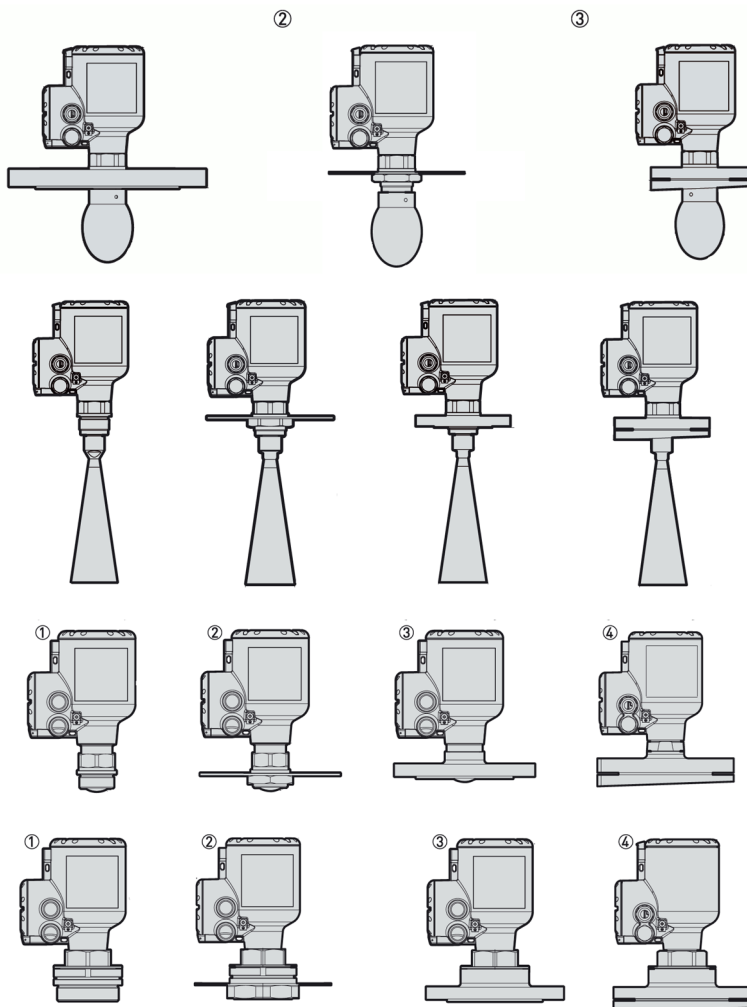
OPTIWAVE 1530



OPTIWAVE 6500



OPTIWAVE 6400



## KROHNE pintamittaukset

### Sovelluskohteen valinta

Tutkamittaus soveltuu kaikenlaisiin pinnankorkeussovelluksiin irtoaineilla, kunhan antennin pinnalle ei kerry johtavaa kerrosta epäpuhtauksia (esim. kostea, metallipitoinen pöly) ja aineen pinnalta saadaan laitteen suuntaan palaava signaali, joko suorana heijastuksena tai sirontaheijastuksena.

Vain harvat aineet ovat ominaisuuksiensa takia liian vaikeita mitattaviksi tutkalla.

### Pinnankorkeustutkan asennus

Irtoainemittauksen haasteena on yleensä, ettei mitattava pinta ole tasainen, eikä myöskään siilon pohja.

Siilon pinnan muoto on erilainen täytettäessä ja tyhjennettäessä, ja muodostuvan kulman jyrkkyys riippuu mitattavasta aineesta. Tällöin "oikean" pinnankorkeuden mittaaminen on hyvä suunnitella jo ennen mittauksen asennusta.

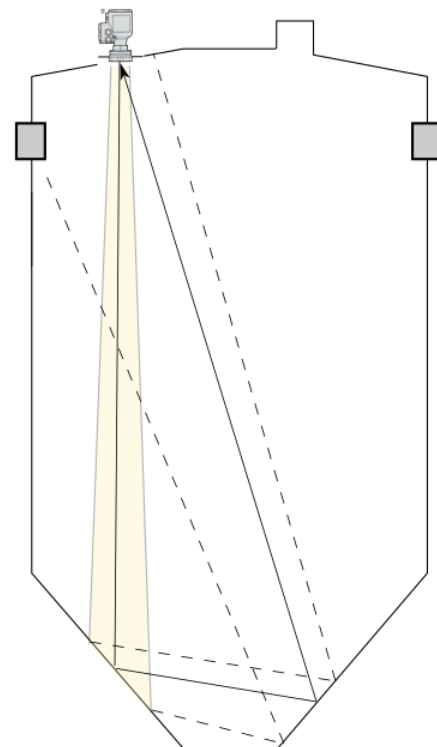
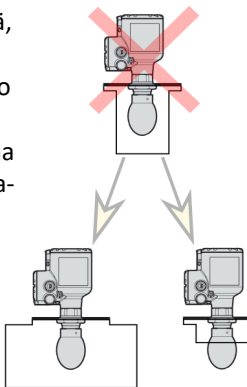
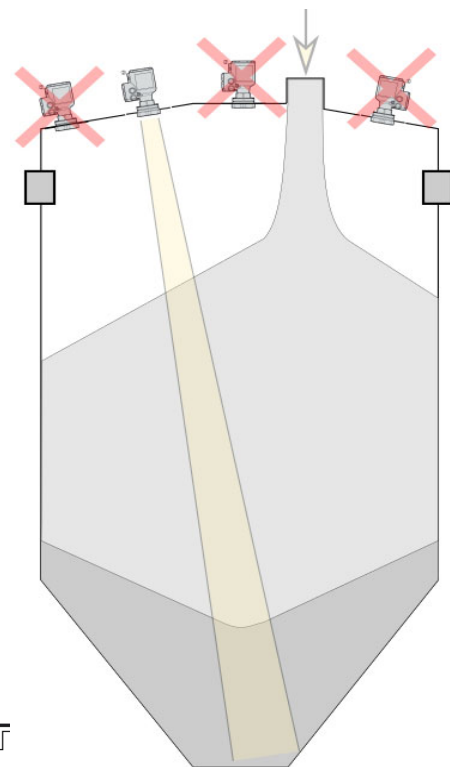
Mikäli mitattava aine holvaantuu siiloon aika ajoin tai muodostaa hyvin pystysuoria murtopintoja, on pinnasta heijastuvaan signaaliin perustuvan mittauksen sijasta syytä harkita myös muuta mittausperiaatetta, kuten siilon punnitusta tai mittausta radio-metrisellä laitteistolla.

### Pääperiaatteet:

- ◆ Mittauskeilan osumista siilon sisällä oleviin rakenteisiin tulisi välttää, vaikka niiden vaikutus voidaankin yleensä laitteen parametroidilla poistaa.
- ◆ Mittauskeila ei saa osua täyttösuihkun alueelle
- ◆ Tutka ei saa olla liian lähellä siilon reunaa
- ◆ Jalkaputken tulee olla antennia lyhyempi tai
- ◆ Jalkaputken tulee olla läpimitaltaan riittävän suuri
- ◆ Maksimipinta ei saa nousta tutkan sokealle alueelle
- ◆ Tutka tulisi mieluummin suunnata siten, ettei tyhjän säiliön heijastus kulkisi kolmionmuotoista tietä aiheuttaen virhettä mittauksen nollapistesäätelyyn, vaikka toki tämäkin pulma on parametroidilla autettavissa.
  - Esimerkissä oikealla suora etäisyys on 1,88 m, mutta heijastusten kautta mitattu nollapiste antaa tulokseksi 2,29 m

### Tärkeimmät tekniset tiedot

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Syöttöjännite                        | 12...30 VDC (ei-Ex tai Ex i), 16...36 VDC (Ex d)  |
| Virtaviesti                          | 4...20 mA (NAMUR NE 43 optio: 3,8...20,5 mA)  |
| Vikasignaali                         | 3,5 mA tai 21,5 mA NAMUR NE 43 mukaan   |
| HART® versio                         | 7.4; Multi-Drop -käyttö mahdollinen   |
| Kuorma                               | ≥ 250Ω  |
| Mittausresoluutio                    | 1 mm  |
| Toistettavuus                        | ±1 mm   |
| Mittausalue                          | 25 .. 100 m riippuen antennista ja olosuhteista; pienin säiliön korkeus 1 m                             |
| Lämpötila-alue                       | Ympäristö: -40...+80°C; prosessilämpötilan kesto riippuu antennista ja tiivisteistä; ks. tekninen esite |
| Mitattavan aineen dielektrisyysvakio | ≥1,4  |
| Koteloinnin                          |   |
| - suojausluokka                      | IP 66/68  |
| - kaapeliläpiviennit                 | M20 tai ½" NPT  |
| - materiaali                         | Maalattu alumiini tai jaloteräs   |





# KROHNE pintamittaukset

## Ainetta koskettavat mittaukset

### Johdetutkat

Johdetutkat mittaavat pinnankorkeutta lähettämällä johtavaa anturia pitkin lyhyitä sähkömagneettisia pulsseja valon nopeudella kohti väliainetta, ja mittaavat takaisin heijastuneen pulssin aikaeroa lähetettyyn pulssiin.

### Krohne johdetutkat

KROHNEn johdetutkavalikoimaan kuuluvat Optiflex 2200 ja Optiflex 6200 soveltuvat irtoaineiden pinnankorkeuden mittauksiin esimerkiksi paikoissa, joissa on perinteisesti käytetty kapasitiivisia vaijeriantureita.

Elektroniikka on 4...20 mA kaksijohtiminen, HART® -protokollalla parametroitava, IP 66/68 –koteloitettu ja perusmallina kompakti. Elektroniikan saa joko pysty- tai vaakamallina, jolloin ahtaidenkin paikkojen asennukset helpottuvat. Erillisversio anturiosalle menevällä koaksiaalikaapelilla on myös saatavilla, mikäli asennuspaikka on todella hankala.

**Optiflex 2200** soveltuu kevyemmille irtoaineille.

Irtoainemittauksissa anturiosaa on 1...20 m pitkä 4 mm vaijerianturi. Prosessiyhde on vähintään G/NPT 3/4" tai laippayhde DN 25.

Prosessiainetta koskettavat osat ovat haponkestävää terästä ja PTFE-muovia.

Mitattavan aineen lämpötila voi olla alueella -50...+300°C, säiliön paine -1 ... 40 bar (g).

**Optiflex 6200:n** vaijerianturin paksuus irtoaineiden pintamittauksissa on 8 mm ja pituus 1...40 m.

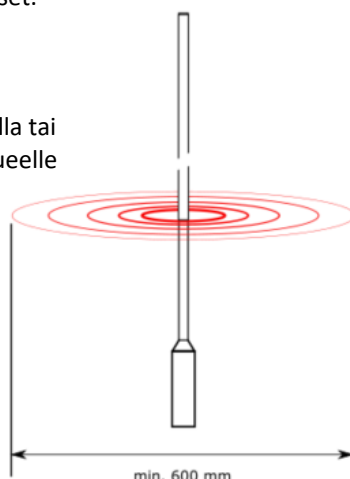
Se on saatavissa joko G- tai NPT 1½" -kierreyhteellä tai eri laipoilla välillä DN 40...DN 200.

Mitattavan aineen lämpötila voi olla alueella -50...+200°C, säiliön paine -1 ... 40 bar (g).

Laitteet täyttävät SIL 2 / IEC 61508 mukaiset vaatimukset.

### Asennusteknisesti huomioitavaa:

Sähkömagneettinen pulssi on yksittäisellä anturisauvalla tai vaijerilla sivusuunnassa n. 600 mm leveä, joten sen alueelle osuvat siilon rakenteet aiheuttavat heijastuksia. Johdetutka tulisikin pyrkiä asentamaan siten, ettei sen anturiosaa joudu missään kohtaa lähelle seinää tai muuta heijastuksia aiheuttavaa siilon rakennetta.



*Optiflex 2200 erilaisin yhtein ja elektroniikka-vaihtoehtoin*



*Optiflex 6200 laipallisella yhteellä*



## Radiometriset **Berthold** pintamittaukset

*Radiometrinen pinnankorkeuden mittaus on parhaimmillaan silloin, kun mittausolosuhteet ovat lämpötilan, paineen, pölyn, holvaantumisen tai jonkin muun syyn takia sellaiset, ettei muu mittausperiaate toimi luotettavasti - tai lainkaan.*

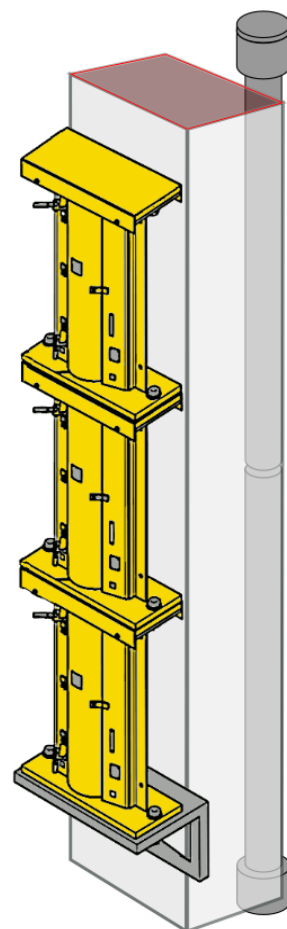
Mitattavaa ainetta koskettamaton, siilon ulkopuolelta tapahtuva mittaus on myös helppo asentaa, jopa jälkiasennuksena - siiloon tai säiliöön ei tarvitse tehdä mittausyhteitä.

Pistemäisten tai sauvamaisten ilmaismien ja pistemäisten tai sauvamaisten säteilylähteiden yhdisteleminen erilaisissa sovelluksissa antaa joustavuutta, ja erilaisten siilojen ja suppiloiden mittaus voidaan tehdä parhaalla mahdollisella tavalla.

Berthold -pintamittauksen voi myös asentaa hyvin kapeaan mittauspaikkaan, toisin kuin minkään muun radiometrisen, saatikka muulla periaatteella toimivan laitteen; esimerkkinä vieressä sauvalähteellä ja sauvailmaisimella toteutettu 3 m mittausalue jauheputkessa - tarkka ja luotettava mittaus, olipa paine ja/tai lämpötila putkessa mikä hyvänsä.

Tavallisempia kohteita radiometriselle pinnankorkeuden mittaukselle irtoainesovelluksissa ovat esim.

- ♦ Kuivatuotesäiliöt, hakesiilot: Aineen kekoutuminen ja vinot pinnat vaikeuttavat tutkaa tai ultraäänimittausta, tarttuminen vaikeuttaa kapasitiivista tai johdetutkamittausta, aineen hygroskooppisuus vaikeuttaa kapasitiivista mittausta, pöly, varsinkin pneumaattisen täytön aikana aiheuttaa harmeja tutka- ja ultraäänimittauksille, holvaantuminen vaikeuttaa kaikkien edellämainittujen toimintaa—ja jos siilo on punnituskennolla, tuulikuomat ja putkiston jännitykset aiheuttavat mittausvirheitä
- ♦ Voimalaitosten polttoainesiilot ja syöttötaskut
- ♦ Granulointireaktorit, esim. PE-granuloinnissa, joissa on suuri paine ja mitattava aine on hyvin keveää
- ♦ Irtoaineeksi luokiteltavan, mutta hyvin kostean ja/tai takertuvan aineen pintamittaukset
- ♦ Hyvin karkeiden ja hiovien aineiden mittaukset, esim. kaivosteollisuudessa



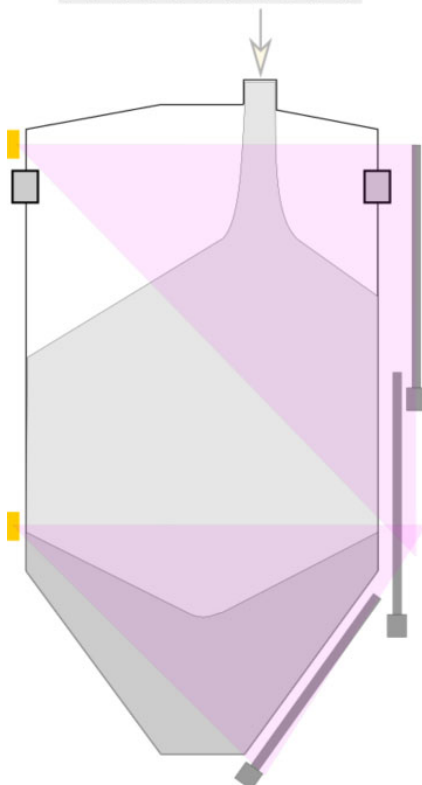
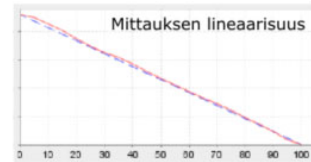
Sauvasäteilijän suojus



Pistesäteilijän suojus, avautumiskulma 45°

## Radiometriset Berthold pintamittaukset

*Oheisissa mittaustapapirroksissa on kolme eri tapaa mitata siilon pinnankorkeus radiometrisellä metodilla. Kullakin tavalla on omat etunsa, mutta myös haittansa. On vain yksi tapa mitata koko siilon pinta ilman katvealueita.*

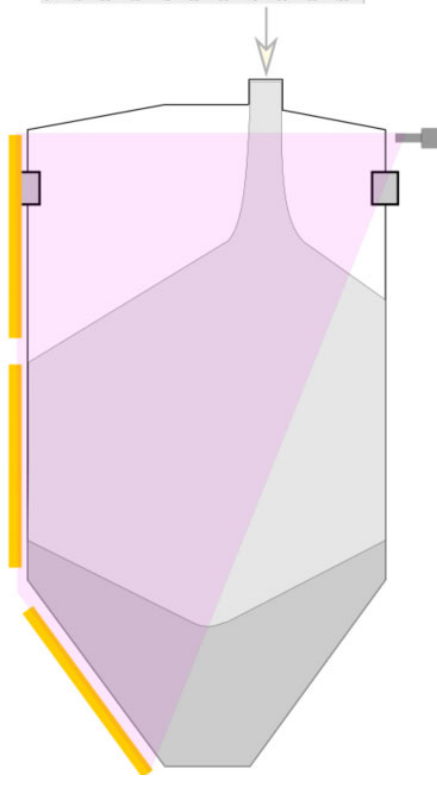


### Tapa 1 / Yleisimmin käytetty metodi PISTELÄHTEET, SAUVAILMAISIMET

Tapa 1 on maailmalla eniten käytetty mittaustapa johtuen siitä, että kaikki ko. mittauksia valmistaneet ja valmistavat toimittajat ovat perinteisesti varustaneet mittaussensa pistemäisillä lähteillä. Ennen tuikeilmaisinten kehittämistä olivat sauvamaiset ilmaisimet joko GM-putkista koottuja tai perustuivat ionisaatiokammio tekniikkaan.

**Edut:** Lähteiden (=suojusten) keveys  
Pitkäkestoisten isotooppien, kuten Cs-137, käyttömahdollisuus - vaihtotarve vähäinen  
Kustannuksiltaan edullisin

**Haitat:** Epälineaarinen mittaustapa, vaikka pinta olisi tasainenkin  
Irtoainesovelluksissa suuria katvealueita, koska pinta on harvoin tasainen.  
Mittauksen kattavuus on vain n. 55 ... 65% koko siilosta.

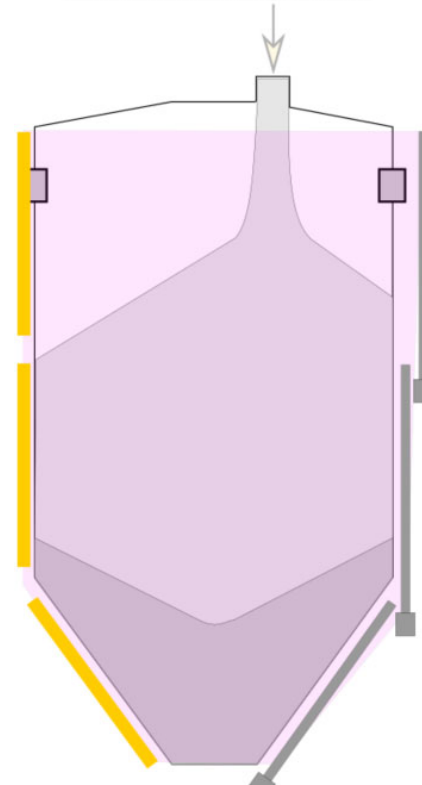


### Tapa 2 / "Perinteinen Berthold" SAUVALÄHTEET, PISTEILMAISIN

Tapa 2, Bertholdin kehittämä mittaustapa, juontuu aikaan ennen mikroprosessoreita. Metodilla saatiin aikaan lähes joka säiliöstä lineaarinen mittaustapa - lähteet valmistettiin säiliön mukaan. Siten voitiin käyttää jo kehitettyjä, luonnontekoisia pistemäisiä tuikeilmaisimia, jotka olivat herkkyydeltään GM- ja ionisaatiokammioilmaisimia parempia.

**Edut:** Lähteiden optimointi kohteeseen, luonnostaan lineaarinen  
Helposti taustahäiriöiltä suojattavissa oleva, pieni ilmaisin  
Tapaa 1 parempi kattavuus irtoainesmittauksissa, n. 65...80%

**Haitat:** Painavat suojukset  
Maks. 20 v käyttöikä, koska lähde yleensä Co-60 -pohjainen  
Kattavuuden paranemisesta huolimatta vielä katvealueita  
Korkeammat kustannukset



### Tapa 3 / "Vain Berthold" SAUVALÄHTEET, SAUVAILMAISIMET

Tapa 3, Bertholdin kehittämä mittaustapa. Metodilla saadaan aikaan joka säiliöstä lineaarinen mittaustapa - lähteet valmistetaan edelleenkin säiliön mukaan. Erittäin herkkien polymeerituikeilmaisinten avulla on lähteiden aktiivisuus todella pieni verrattuna tapoihin 1 ja 2, ja suojaus parempi, koska aktiivisuus jakautuu isolle alueelle.

**Edut:** Lähteiden optimointi kohteeseen, luonnostaan lineaarinen  
Säteilijän spektrille spesifinen ja hyvin stabiili ilmaisintekniikka  
100% kattava mittaustapa

**Haitat:** Melko painavat suojukset  
Maks. 25 v käyttöikä / Co-60  
Kattavuuden paranemisesta huolimatta vielä katvealueita keilan sivuilla (korjattavissa ristiinmittauksella)  
Korkeammat kustannukset

# PIER Electronic IR/NIR kosteusmittaukset

## PIER ELECTRONIC GmbH

PIER ELECTRONIC on fotometrien valmistukseen keskittynyt perheyrittys, ja se on ollut toiminnassa jo vuodesta 1964 lähtien.

PIER ELECTRONIC GmbH:n mittalaitteita on asennettu tuhansia ympäri maailmaa.

Tehdas sijaitsee Saksassa, Hofheim-Wallaussa Frankfurt am Mainin kupeessa, ja laitteet suunnitellaan,

valmistetaan ja tarvittaessa räätälöidään sovelluksiin sopiviksi tehtaalla.

Tehdas valmistaa yksittäisiä mittareita ja kokonaisia järjestelmiä, ja se on useamman tunnetun tuotantolaitoksen vakio toimittaja kosteusmittauksissa.

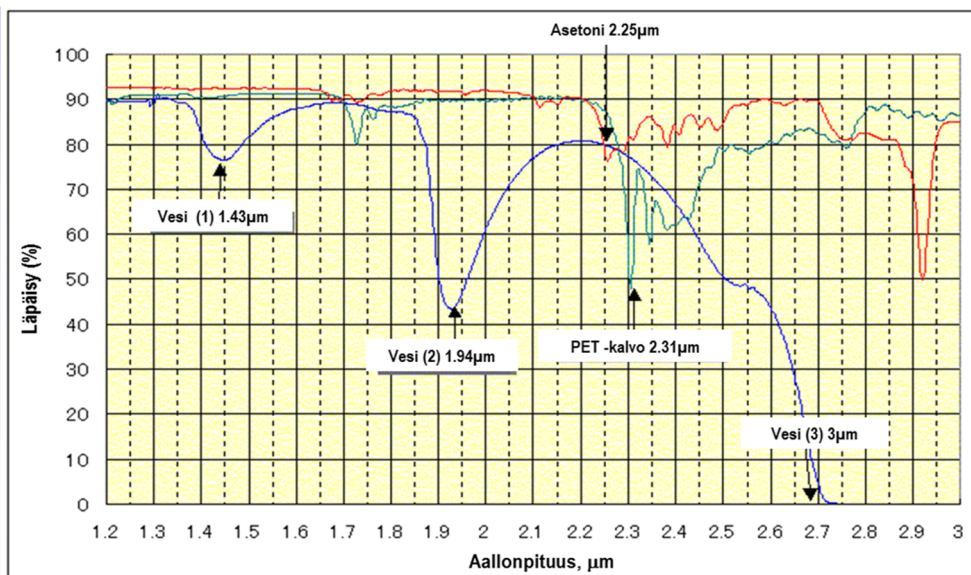
PIER ELECTRONIC valmistaa itse omat mekaaniset komponenttinsa "laatikon" sisälle ja tuntee siten niiden laadun raaka-aineista ja komponenteista lähtien.

## Mittausperiaate

Kosteusmittaus perustuu vesimolekyylien kykyyn absorboida tiettyjä NIR- ja IR -alueen säteilyn aallonpituuksia, ja nämä aallonpituudet saadaan aikaan valonlähteellä ja suotimilla. Kun tarkastellaan tiettyä aallonpituutta, on veden aiheuttama vaimennus suoraan verrannollinen sen määrään aineessa. Referenssinä käytetään aallonpituutta, jota vesi ei absorboi.

Kun heijastusmittauksessa, jollaisia irtoaineen kosteusmittaukset ovat, mitataan aineen pinnasta heijastuva signaali vuorotellen referenssi- ja mittaussuotimen läpi, saadaan jatkuvasti kompensoitu ja stabiili signaali, josta voidaan määritellä veden määrä näytteessä. Tätä tietoa voidaan käyttää kosteuden tai käänteisesti kuiva-ainepitoisuuden määrittämiseen.

Tyypillinen tarkkuus mittaukselle on noin 1% alueesta.



Piirroksessa on esitetty kolme eri aallonpituutta joihin vesi vaikuttaa, ja esimerkin vuoksi myös kaksi muuta mitattavissa olevaa ainetta. Aineita on useita, mutta metodin käyttö kosteuden mittauksessa on yleisintä.

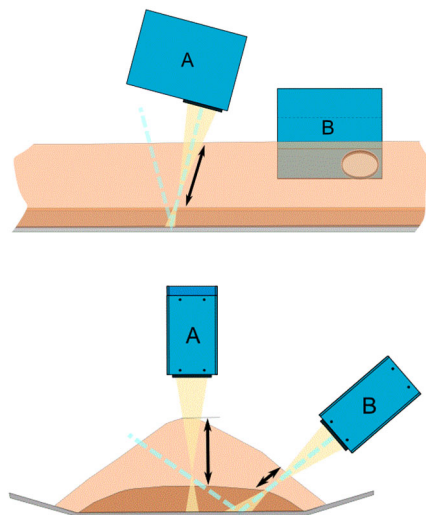
## Kosteuden mittaaminen irtoaineista

Kosteuden mittaus voidaan tehdä esim. hihnakuljettimelta n. 25 cm etäisyydeltä pinnasta, tai ruuvikuljettimen tai siilon seinämään asennetun kvartsilasin läpi.

Aineen raekoon suuret vaihtelut vaikuttavat jonkin verran tulokseen, joten erilaisille aineille on mahdollista tehdä omat kalibrointinsa. Vakio lähettimessä MV-230T on muistipaikkoja on 20:lle erilaiselle tuotteelle.

*Kuva oikealla: Mikäli tuotteen pinta kuljettimella vaihtelee sallittua enemmän (yleensä etäisyys on 24 cm ± 6 cm), voi anturiosan asentaa kuljettimen sivuun, missä pinnan muutokset ovat vähäisempiä.*

*Anturiosan tulisi olla n. 15° kulmassa kuljettimen pohjaan nähden, jotta mahdollisesti märkä kuljetinhihna ei peilaa valoa takaisin ja "sokaise" anturia.*





## PIER Electronic IR/NIR kosteusmittaukset

### Mittauslaitteet:

#### Lähetin MV-230T ja mittapää RMK C-24

Prosesseihin asennettavat mittalaitteet ovat erillisversioita, eli mittapää ja lähetelektroniikka ovat erilliset. Poikkeuksena yleisestä kytkentätavasta on mittapää se osa, joka syöttää käyttöjännitteen lähettimelle, joten lähetinyksiköllä ei ole 230 V jännitettä missään osassa.

Mittaustieto diagnoositietoineen lähetetään CanBus-standardilla samaa 4-johtimista kaapelia pitkin kuin käyttöjännitekin. Kaapeli kytketään kummassakin päässä vesitiiviillä liittimellä, joten kytkentä on nopea ja vaivaton. Myös jännitesyöttö mittapäälle on tehty irrotettavalla, vesitiiviillä liittimellä.

Lähetinyksiköltä saa kosteuden mittausalueeseen skaalatun mA –viestin ja halutessaan myös jänniteviestin. Toinen mA-lähtö on valinnainen, ja se voi olla esim. ulkoisen mittalaitteen antama mA-viesti esim. pinnankorkeudesta kosteusmittarin kohdalla. Erikoismallina on toteutettu mm. laser-mittarilla varustettu kosteusmittari, jossa on suotonauhapuristimen kosteusmittauksen lisäksi kakun paksuuden mittausta 0,1 mm tarkkuudella.

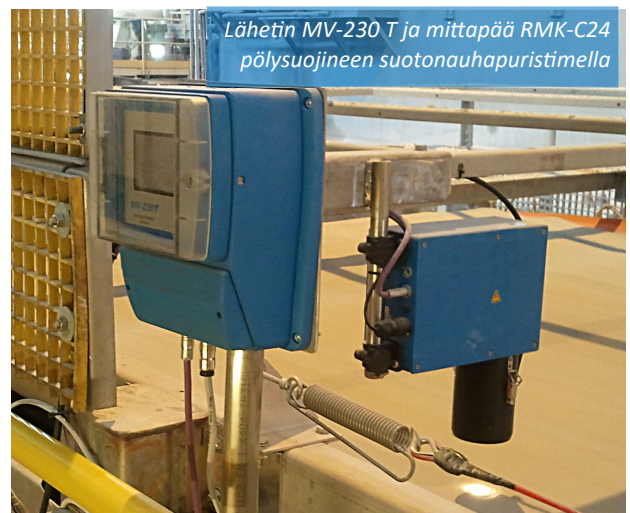
Lisäksi on mahdollista kytkeä laite Ethernet-liitännällä laiteverkkoon, jolloin mittaustiedot saa reaaliaikaisena, Modbus – protokollan mukaisena datana esim. suoraan järjestelmään.

Lähetinyksikkö on pienikokoinen, Linux –järjestelmällä toimiva teollisuus-PC, joka parametroidaan kosketusnäytön avulla. Ohjelmistoon voidaan lyhyellä toimitusajalla lisätä haluttuja ominaisuuksia, jotka saadaan käyttöön sisäänrakennetun USB-liitännän kautta.

Tämän vuoksi laitteisto on hyvin joustava ja helposti muutettavissa käyttäjän tarpeisiin, elleivät vakio-ominaisuudet riitä.

### Tekniset tiedot

|                      |   |
|----------------------|---|
| Käyttöjännite        | 230 AC (vakio), 24 VDC  |
| Ympäristön lämpötila | -20...+35°C, voidaan jäähdyttää paineilmalla (ilmaliitännät 1/4") jos yli 35°C                                  |
| Mittausalue          | Välillä 0 ... 100 %   |
| Lähtöviestit         | 0/4...20 mA, 0/2...10 V kosteudelle<br>0/2 ...10 V (optiona myös 0/4...20 mA)<br>toiselle mitattavalle suurelle |
| Tuloviestit          | Pt 100, mA-viesti, jänniteviesti  |
| Tietoliikenne        | 1 x USB, 1 x Ethernet   |
| Tehonkulutus         | Kaikkiaan maks. 60 VA   |
| Suojausluokka        | Lähetin IP65, mittapää IP54/66  |
| ATEX-luokitus        | Ex p (ei vakiomallissa)   |



## Berthold Mikroaaltokosteusmittaukset irtoaineille

### Berthold Micro-Polar LB 56x –sarja

#### Mittausperiaate

Mitattavan aineen läpi lähetetään mikroaaltoja, jotka saavat aineessa olevat vesimolekyylit polarisoitumaan. Tämä aiheuttaa mikroaaltojen hidastumista ja vaimenemista, mikä nähdään vaihe- ja amplitudierona vastaanottimen signaalissa. Molempia ilmiöitä käytetään hyväksi määrittäessä tuotteen pitoisuutta ja vesimäärää.

Vaihe-eron ja vaimenemisen määrä riippuu tuotteen dielektrisyysvakioista, ja koska veden dielektrisyysvakio on huomattavasti suurempi kuin useiden irtoaineiden, on mittauksista luotettava.

Mittauksissa käytetty lähetysteho on niin pieni, ettei sillä ole minkäänlaista vaikutusta ympäristölle tai tuotteelle.

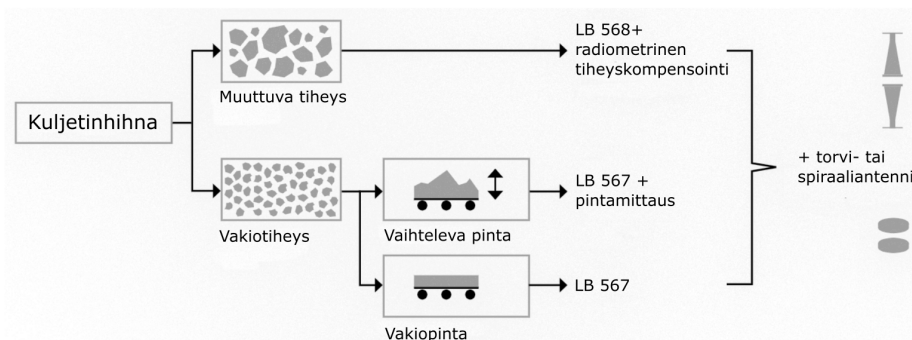
| Aine          | Dielektrisyysvakio |
|---------------|--------------------|
| Ilma          | 1.0                |
| Hake          | 1.1                |
| Paperi        | 2.3                |
| Hiilipöly     | 2.5                |
| Kvartsihiekkä | 2.6                |
| Vesi          | 80.0               |



#### Laitteisto irtoainemittauksiin

##### Berthold Micro-Polar LB 567 ja 568

Lähetinyksiköt on rakennettu ruostumattomasta teräksestä valmistettuun koteloon, joka kestää prosessiolosuhteita hyvin. Lähetinmallin valinta riippuu mitattavan aineen olemuksesta alla olevan kaavion mukaan.



Sama tiheyden mukainen valinta pätee myös mittauksiin muualla kuin kuljetinhihnoilla.

Siellä, missä on tilaa kartioantenneille, käytetään niitä. Jos mittausta paikka on ahdas, voidaan käyttää kiekkomaista ns. spiraaliantennia. Antennien säteilyominaisuuksilla on eroa – torvimainen antenni keskittää mikroaallot pienemmälle alueelle, jolloin päästään läpi paksummasta ainemäärästä.

Koska mittauksen suunnittelussa on monta muuttujaa, on syytä täyttää Bertholdin julkaisema kyselykaavake laitteistoa määrittäessä. Järjestelmän monipuolisuuden vuoksi on kuitenkin harvinaista, että jonkin sovelluksen toteutus ei onnistuisi.





## Berthold Radiometriset kosteusmittaukset

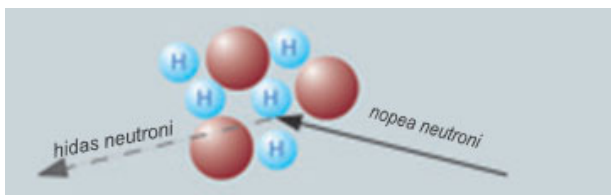
### Kosteusmittari LB 350

Kosteusmittari LB 350 on suunniteltu kosteuden mittaukseen irtoaineista, esimerkiksi varastosiiloissa, punnitussiiloissa, syöttösiiloissa ja -suppiloissa.

Suuri näytemäärä / mittaus laajalta alalta varmistaa hyvän keskiarvomittauksen.

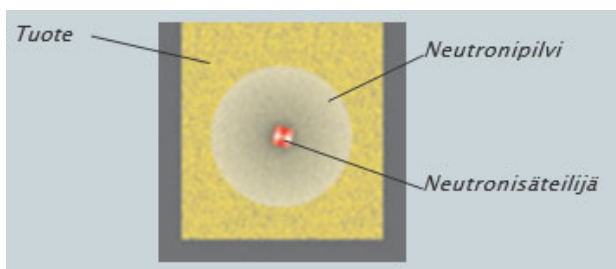
### Mittausperiaate

Radiometrinen kosteusmittaus perustuu nopeiden neutronien hidastumiseen niiden kohdatessa vetyatomin.



Nopeat neutronit eivät juurikaan menetä nopeuttaan osuessaan järjestysluvultaan korkeampiin atomeihin.

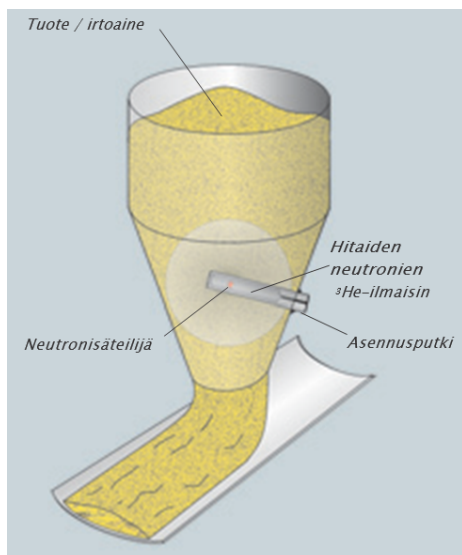
Neutronisäteilijän ympärille muodostuu hitaiden neutronien pilvi, jonka suuruus riippuu ympäröivän aineen vetymäärästä.



Yhdistämällä nopeita neutroneja lähettävä säteilijä ja hitaille neutroneille herkkä ilmaisin voidaan kosteus-pitoisuus määrittää tuotteesta suoraan ja kosketuksettomasti veden vety-pitoisuuden perusteella.

Menetelmä sopii aineille, joissa oleva vety edustaa vettä; orgaaniset aineet useimmiten sisältävät vetyä muissakin yhdisteissä, joten niistä aiheutuu mittaus-virhettä.

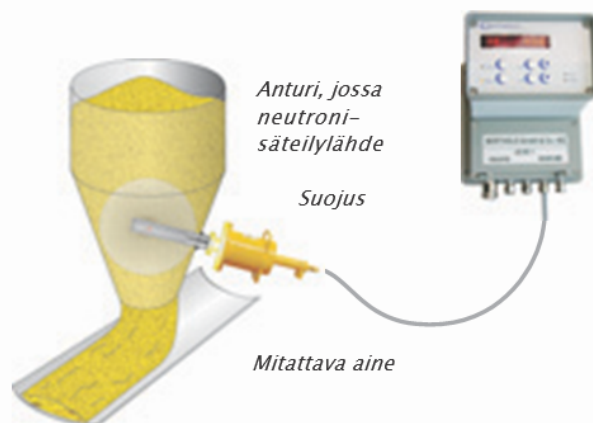
Mikäli mitattavan aineen tiheys vaihtelee, mitataan se gammasäteilijällä ja ilmaisimella joko läpimittauksena tai sirontamittauksena.



### Upotusanturi "Bunker Probe" LB 6666

Anturi asennetaan varasto- tai punnitussiilon alaosaan lähelle purkuaukkoa siten, että säteilijän lähettämä säteily peittyy aineella mahdollisimman suuren osan ajasta ja kattaa mahdollisimman suuren pinta-alan. Anturi asennetaan päästä suljettuun suojaan.

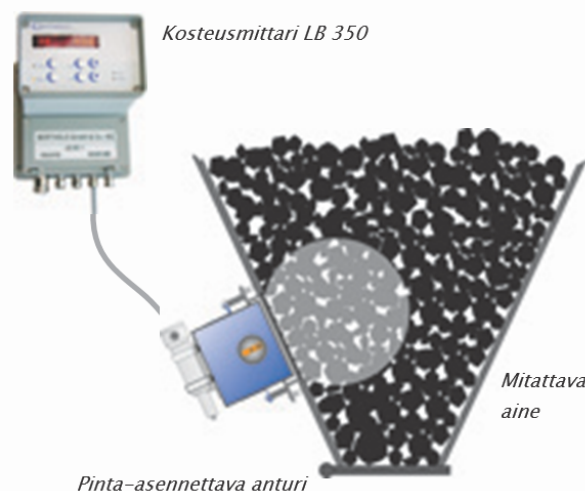
Kosteusmittari LB350



### Pinta-asennusanturi LB 7410

Pinta-asennettava anturi LB 7410 asennetaan suoraan siilon seinämään. Seinämäpaksuuden tulee olla korkeintaan 20 mm, jotta signaali ei vaimenisi liikaa.

Keraamisella kulutuslevyllä varustettu asennuskehys parantaa mittauksen tarkkuutta.



### Sovellusesimerkkejä

| Tuote      | Saavutettavissa oleva tarkkuus, kosteus-% |
|------------|---|
| Hiekka     | +/- 0.3 %                                 |
| Lasijauhe  | +/- 0.1 %                                 |
| Koksi      | +/- 0.5 %                                 |
| Rikaste    | +/- 0.2 %                                 |
| Rautamalmi | +/- 0.3 %                                 |

## EBRO Armaturen Irtoainevirtauksen säätö

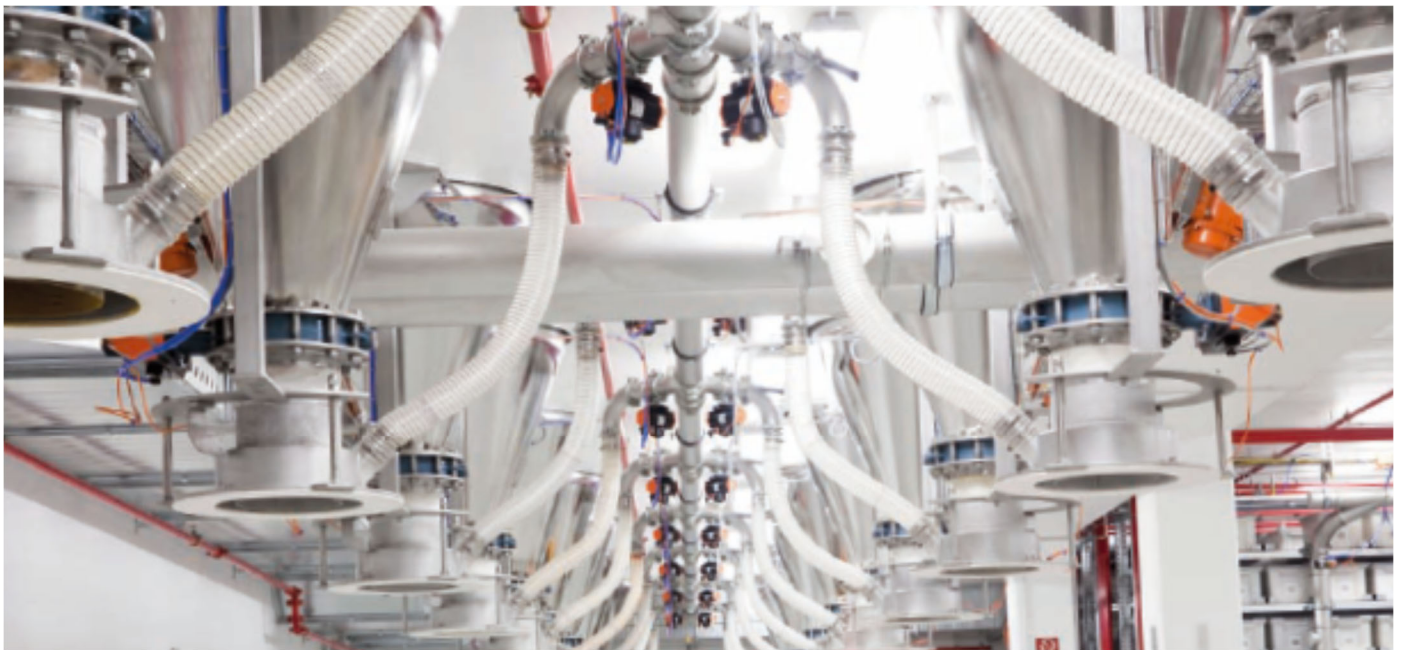
### EBRO - venttiiliratkaisut jauhe- ja raemaisille aineille

Irtoaineita on hyvin monenlaisia. Hienojakoiset, raemaiset, pellettimuotoiset tai voimakkaasti hiovat aineet vaativat kukin omat tekniset ratkaisunsa, jotta niiden kuljetuksessa ja säädössä käytettävät komponentit olisivat mahdollisimman pitkäikäisiä.

Tavanomaisten nestevirtauksessa käytettävien venttiilien ohella EBRO ARMATUREN on jo vuosikymmeniä

kehittänyt ja valmistanut myös erityisesti jauhe- ja raemaisten aineiden virtauksen säätöön kehitettyjä venttiiliratkaisuja.

EBRO ARMATUREN on Saksan Hagenissa toimiva, maailman johtaviin teollisten venttiilien ja niiden varusteiden valmistajiin lukeutuva yritys.



#### EBRO INFLAS® - tiivisteessä sen salaisuus

Tavallisen, kumitiivistetyn venttiilin kumi kestää neste-käytössä pitkään, mutta sellaisen käyttäminen irtoainevirtauksessa aiheuttaisi tiheää huoltoa ja kunnossapitoa, joillakin aineilla jopa itse aineen murskaantumista venttiilin läpän ja tiivisteiden välillä.

EBRON irtoaineventtiili INFLAS® on ratkaisu näihin haasteisiin. Venttiilin läppä on tiivisteiden sisäläpimittaa pienempi, jolloin venttiili sulkeutuu kevyesti ja jää irti tiivisteestä. Sitten tiiviste paineistetaan, jolloin se painautuu tiukasti lautasta vasten ja pitää venttiilin tiiviinä.

Kun venttiili avataan, paineistus poistetaan ensin ja vasta sen jälkeen käännetään venttiili auki.

Venttiilien nimellisläpimitat: DN 80 - DN 400

Lämpötila-alueet: -20 °C ... + 200 °C  
(paineesta, väliaineen laadusta ja venttiiliin valituista materiaaleista riippuen)

Toimintapaine: enintään 16 bar

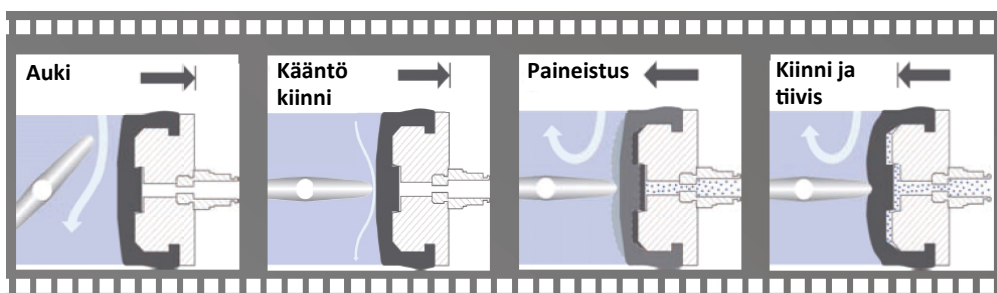
#### Mallit:

##### Inflatrol

Kriittisiin sovelluksiin  
- toimintasekvenssin verifiointi

##### Inflas ECO

- ns. tavallisiin sovelluksiin





## EBRO Armaturen Irtoainevirtauksen säätö

### EBRO - venttiiliratkaisut jauhe- ja raemaisille aineille

#### **EBRO VIDOS - tärytys auttaa annostelussa**

EBRO VIDOS on tehty paakkuuntuville jauhe- ja raemaisille aineille. Venttiili on vakiomallinen, kumivuorattu läppäventtiili, mutta sen karan päässä on korkealla taajuudella toimiva läpän tärytin. Tärinä tehostaa aineen virtausta läpän ohi.

Nimellisläpimitat: DN 150 - DN 400  
Lämpötila-alueet: -10 °C ... +200 °C  
(paineesta, väliaineen laadusta ja venttiiliin valituista materiaaleista riippuen)  
Toimintapaine: enintään 16 bar

#### **EBRO FS-M IMPELLER**

Jauhe- ja raemaisten aineiden tarkkaan annosteluun, esimerkiksi sillojen pohjaventtiileiksi.

Perinteiset sulkusyöttimet tai pelkät perusventtiilit saattavat käytön aikana usein tukkeutua. Joskus myös väliaineen raekoot ja muodot halutaan pitää alkuperäisen kokoisina. *Ebro Impeller* on näihin soveluksiin sopiva ratkaisu.

Rakenne on kevyt ja kompakti. Venttiilissä on kuusisakarainen peili-kirkkaaksi kiillotettu, haponkestävästä materiaalista valmistettu roottori, jota käyttää portaattomalla nopeudensäädöllä varustettu voimakas sähkömoottori.

Aineen tarkkaa annostelua voi säätää helposti ja vaivattomasti.

Nimellisläpimitat: DN 150 - DN 500  
Lämpötila-alue: -20 °C ... +100°C, optiona +250°C  
Toimintapaine: enintään 6 bar

#### **EBRO 2011-GMX - hioville aineille**

Venttiililäpän ja vuorausmateriaalin erikoispinnoite tekee 2011-GMX –venttiilistä erityisen sopivan hioville aineille, kuten hiekka, sementti tai muut kuivatuoteteollisuudessa liikuteltavat aineet.

Venttiili voidaan varustaa myös muulla kuin käsikäytöllä.

Nimellisläpimitat: DN 50 - DN 300  
Lämpötila-alue: -10 °C ... +90°C  
Toimintapaine: enintään 6 bar

#### **EBRO TW-M**

Kevytmetallirunkoisessa TW-M –venttiilissä on tiivistyspintana elastomeerin sijasta kulutusta kestävä teräsrengas. Rakenteen ansiosta venttiili ei jumiudu helposti.

TW-M on hyvin paljon käytössä liikkuvassa kalustossa, esim. granulaattia kuljettavissa säiliöautoissa.

Nimellisläpimitat: DN 80 - DN 200  
Lämpötila-alue: -20 °C ... +100°C, optiona +250°C  
Toimintapaine: enintään 6 bar



# Stafsjö Irtoainevirtauksen säätö

## Stafsjö levyluistiventtiilit



*Stafsjö perustettiin Ruotsin Stavsjössä vuonna 1666 kanuunavalimoksi, ja venttiilituotanto alkoi vuonna 1881.*

*Ensimmäinen levyluistiventtiili valmistui vuonna 1928.*

**Levyluistiventtiilejä** valmistetaan monista eri runko-materiaaleista ja tiivistemateriaalien valikoima on hyvin kattava.

Kaikki venttiilit ovat elementtirakenteisia — runko-osa on ja ns. yläosa ovat omia kokonaisuuksiaan. Tämä laajentaa käyttömahdollisuuksia, ja samalla nopeat muutokset venttiilin rakenteessa ovat mahdollisia. Esi-merkiksi käsikäyttöisestä venttiilistä voidaan helposti ja nopeasti tehdä toimilaitteellinen versio ilman, että itse venttiiliä tarvitsee irrottaa putkistosta.

Venttiilin poksitiiviste ”TwinPack” on patentoitu. Tiiviste koostuu silikonista, Kevlarista, grafiitista ja PTFE—punoksesta. Rakenne on hyvin kestävä ja joustava, ja sen käyttöalue on -100°C...+260°C, pH-alueelle 2-13.

### Venttiilimallit

**MV- ja HG** - mallit ovat optimaalisia erilaisten jauheiden ja massojen käsittelyyn.

Täysaukkoinen **HG**-venttiili on luonnollinen valinta vaativaan ja paljon kiintoainetta sisältävän lietteen käsittelyyn.

**MV**-malli on yleisin ja kustannustehokkain, ja soveltuu hyvin useisiin ratkaisuihin.

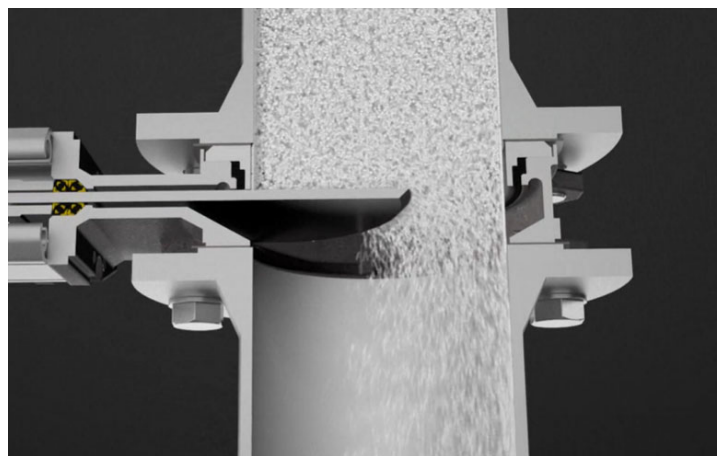
**RKS**-venttiili on yleisesti käytetty erilaisten sillojen ja säiliöiden pohjaventtiilinä.

### MV

**Stafsjö MV**:n käyttökohteita ovat mm. granulaatit ja muut, myös kuluttavat jauheet kuten hiekka, sekä lisäksi esim. paperimassat ja lietteet.

Kaikki MV-mallin venttiilit ovat moduulirakenteisia ja ne voidaan helposti varustaa erilaisilla toimilaitteilla.

Runkomateriaalivalikoima on hyvin kattava aina valuraudasta kirkkaisiin materiaaleihin, myös erikoisempiin



kuten titaani, SMO ja Hastelloy.

Samoin on **MV**:n tiivistemateriaalivalikoima on hyvin laaja, joten käyttömahdollisuuksia on paljon. Venttiili on mahdollista varustaa kaksoispoksilla sekä huuhtelu-yhteillä, mikäli sovellus sitä edellyttää. Vakiokoot ovat DN 50...DN 1600, vakiopaineluokka vaihtelee koon mukaan.



## Stafsjö Irtoainevirtauksen säätö

### HG ja HL

Stafsjön HG- ja HL-mallin venttiileillä on hienot virtausominaisuudet ja ne ovat tiiviit kumpaankin virtaussuuntaan. Venttiilit on varustettu läpimenevällä luistilla. Laippativisteet luistin kummallakin puolella takaavat tiiviin sulkeutumisen virtaussuunnasta riippumatta ja TwinPack -poksitiivisteet varmistavat tiiviin rakenteen.

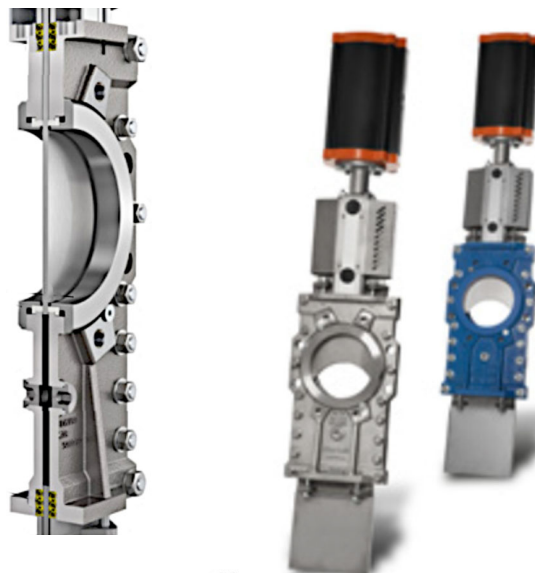
Lisäksi venttiili on mahdollista varustaa poksitiivisteiden puhdistimilla ja kaksoispoksilla.

Kaikki venttiilit ovat moduulirakenteisia ja varustettu huuhteluyhteillä.

Venttiilit soveltuvat hyvin vaativiin kohteisiin.

HG-malli on yleisin. Runkomateriaali on GG 20 tai 1.4408, vakiona DN80-DN1200 ja PN10.

HL-mallin runkomateriaali on 1.4408, vakiona DN 400-DN 800 ja paineluokka PN 6.



### RKS

Malli RKS on matalapainesovelluksiin valmistettava levyluistiventtiili. Se soveltuu hyvin esim. irtoainesäiliöiden tyhjennysventtiiliksi. Venttiilin runkomateriaali on 1.4404 ja luistin 1.4301. Poksitiivisteinä on patentoitu TwinPack -rakenne ja luistin tiiviste on joko nitrilikumia tai messinkipunosta. Venttiili valmistetaan asiakkaan mittojen mukaan välillä 200 x 200 ... 1000 x 1000 mm, eikä venttiilin muoto rajoitu neliömäiseen, vaan tehdään esim. siilon pohjan muodon mukaiseksi.

Lämpötilakesto on +200° saakka, ja venttiili voidaan varustaa halutunlaisella toimilaitteella, kuten muutkin Stafsjön levyluistiventtiilit.



### Toimilaitteet

Stafsjön venttiilit voidaan varustaa erilaisilla toimilaitteilla:

- Pneumaattiset
- Sähköiset
- Hydrauliset
- Mekaaniset (esim. ketjuvälitys)
- Käsikäyttöiset

Toimilaite määritetään aina sovelluksen mukaan, joten ns. vakioversioita toimitettavista venttiileistä tietyillä toimilaitteilla ei ole.





# Dynascales metallinilmaisimet

## Sinne, missä ylimääräinen metalli tarvelee tuotteen, hihnan tai murskaimen

Mineraalien käsittelyssä ja niitä kuljetettaessa on aina riski, että tuotteen sekaan joutuu ylimääräistä ja sinne kuulumatonta materiaalia. Jos murskaimeen kulkeutuu vaikkapa kaivinkoneen kauhan kovametallinen kynsi, saattaa tiedossa olla kallis korjaus. **Dynascales Barrier** ilmoittaa löydetyistä metallista ennen kuin se pääsee tekemään tuhojaan.

Metallinilmaisim **"Barrier"** kehitettiin mangaaniteräksen havaitsemiseksi hematitiitti- ja magnetiitti-rautamalmikuljettimilla, joissa malmin rautapitoisuus on jopa 70 % (sekä muilla erittäin mineralisoitunutta tai magneettista malmia vievillä kuljettimilla). "Barrier" havaitsee vieraat metalliesineet liikkuvassa materiaalivirrassa jopa teräsvahvisteilla hihnoilla. "Barrier" on suunniteltu estämään murskainten rikkoutumisesta johtuvat tuotantokatkot ja korjauskustannukset ja varmistamaan prosessin jatkuva toiminta ilmaise-malla niin magneettisten kuin ei-magneettistenkin metallien esiintyminen malmin seassa ja joko pysäyttämään hihna tai aktivoimaan esim. automaattinen poistolaitteisto.

Laitteisto koostuu itse mittauskelasta, muunninyksiköstä ja ohjausyksiköstä. Erilaisia antureita ja tunnistimia voidaan liittää järjestelmään peruskomponenttien lisäksi.

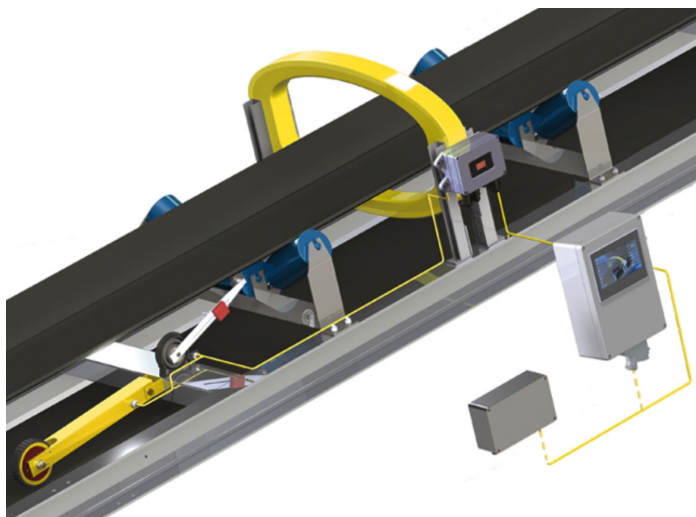
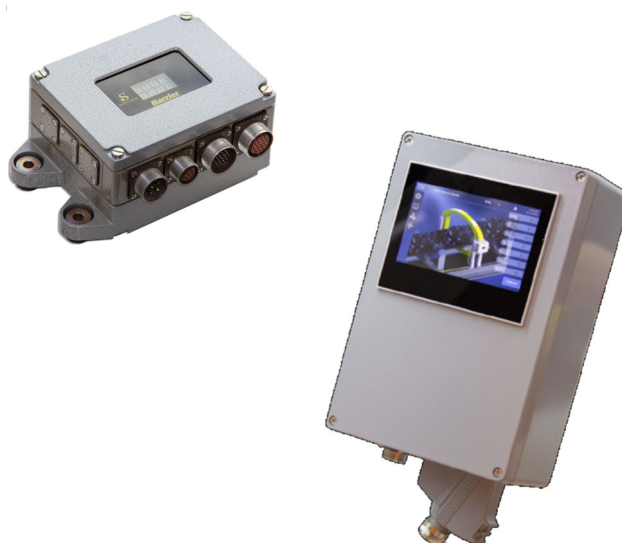
### **Muunninyksikkö 2M409F**

Yksikkö 2M409F suorittaa metallinilmaisutoiminnon, automaattisen säädön kun rautamalmin koostumus muuttuu, herkkyyden korjauksen, laskee havaittujen esineiden koon ja pituuden sekä niiden sijainnin kuljetinhihnalla.

### **Ohjausyksikkö 3B409E**

Ohjausyksikkö 3B409E hoitaa metallinpaljastimen visualisoinnin ja hallinnan, verkkoyhteyden Ethernetin (Modbus TCP) tai RS485:n (Modbus RTU) kautta, käyttäjien hallintajärjestelmän, tapahtumalokin sekä metallinpaljastimen raakasignaalin visualisoinnin reaaliajassa.

Ohjausyksikkö 3B409E voidaan asentaa jopa 50 m etäisyydelle metallinpaljastimesta.





## Lackeby akselittomat ruuvikuljettimet

Ruotsalaisella Lackeby:lla on yli 50 vuoden kokemus vaativien kohteiden laitevalmistuksesta. Kaikki Lackeby -tuotteet ovat korkealaatuisia ja helppoon huollettavuuteen on kiinnitetty paljon huomiota.

Lackeby:lla on tuhansia asennettuja laitteita yli sadassa eri maassa. Kaikki valmistus ja konepajatyö tapahtuu Ruotsissa Kalmarissa.

### ***Paikalleen räätälöity***

Lackebyn akselittomat ruuvikuljettimet on suunniteltu tehokkaiksi ja mahdollisimman vähän huoltoa vaativiksi.

Akseliton ruuvikuljetin mahdollistaa hankalankin materiaalin siirron. Akseliton ruuvi minimoi tukkeutumisriskin, joten sillä on helppo siirtää myös kietoutuvaa tai tarrautuvaa materiaalia. Siirrettävä materiaali voi sisältää erimuotoisia ja -kokoisia partikkeleita.

Ruuvikuljettimet räätälöidään aina sovelluksen ja asennuskohteen mukaisesti. Siirtokulma on mahdollista valita aina vaakatasosta pystysuoraan siirtoon asti.

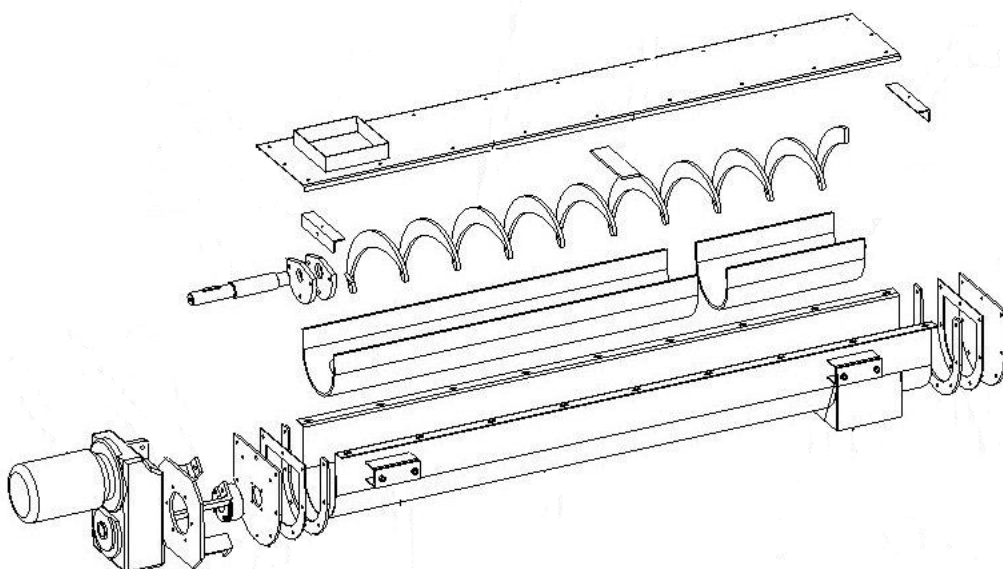
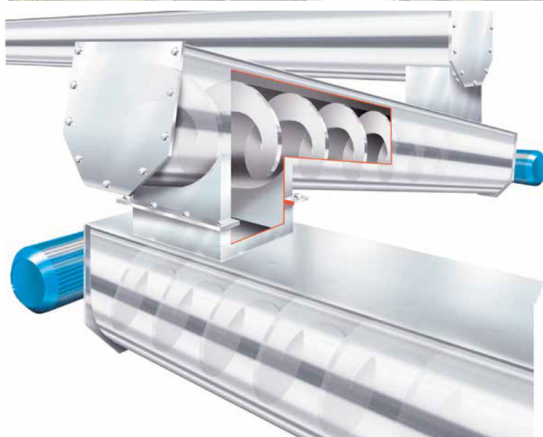
Kiertosuunta voidaan tarpeen mukaan suunnitella joko työntäväksi tai vetäväksi.

### ***Rakenne***

Ruuvikuljetin valmistetaan vakiona joko ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä. Kulutuspinnoitana käytetään Robalonia® tai Hardox®-kulutusaloja. Itse ruuvi on mustaa rautaa. Ruuvin saa tarvittaessa myös ruostumattomasta teräksestä.

### ***Tekniset ominaisuudet***

- Akseliton ruuvi
- Ei vastapään laakerointia
- Kestävä rakenne
- Siirtokulma valittavissa vapaasti, vaakatasosta pystysuoraan saakka
- Pieni huollon tarve
- Räätälöidään kohteeseen



## TecaFlow huolto

### Tecalemit Flow käyttöönottaa ja huoltaa toimittamansa laitteet

Huoltohenkilöstömme koostuu omiin tuotteisiinsa erikoistuneista ammattilaisista.

Koulutetut huoltoteknikkomme auttavat tarvittaessa laitteiden käyttöönotossa, käyttökoulutuksessa, kunnossapidossa ja huollossa. Huoltomme huolehtii myös laitteiden virittämisestä ennen toimitusta, mikäli se on tarpeen.

Huoltokorjaamollamme hoidetaan suurin osa laitteiden korjauksista komponenttitasolle asti, ja vain erikoistapauksissa laitteet lähetetään tehdaskorjaukseen.

Niiden laitteiden osalta, joiden käyttöajan lopussa ne tulee pelkän poistamisen sijasta loppusijoittaa, kuten esim. säteilylähteet, huoltomme hoitaa myös tämän palvelun pakkaus- ja kuljetustöineen.

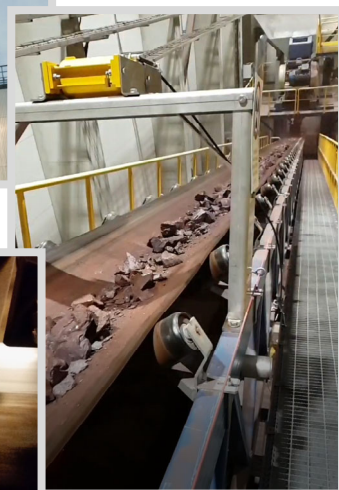
Asiakkaan laitoksella olevien laitteiden huoleton ja asianmukainen toiminta voidaan myös varmistaa asiakaskohtaisella huoltosopimuksella—tästä kertoo huoltomme mielellään lisää.

Päivitetyt tietomme niin laitteiden kuin huollonkin osalta löytyvät verkkosivustoltamme

[www.tecalemitflow.fi](http://www.tecalemitflow.fi)

jonka kautta voidaan täyttää myös viereinen yhteydenottopyyntö.

Huoltomme palaa asiaan ensi tilassa.



Ota yhteyttä



Huoltopyynnöissä ota yhteyttä [huoltolomakkeen](#) kautta.

Nimi \*

Yritys

Sähköposti \*

Puhelin

Viesti

☐ Hyväksyn sivuston käyttöehtojen mukaisen henkilötietojen tallentamisen ja käytön \*  
[Lue lisää](#)

Lähetä

Muistiinpanoja varten



## Tecalemit Flow Oy:n edustamat tuotteet pähkinänkuoressa:

### Mittaukset

Toimitamme tunnettujen valmistajien laadukkaita mittalaitteita mm. virtauksen, pinnan, paineen ja lämpötilan mittaukseen. Ohjelmaamme kuuluvat myös radiometriset mittalaitteet tiheyden, pinnan ja massavirran mittaukseen. Lisäksi toimitamme esim. pH- ja johtokykymittareita sekä kosteusmittareita.

### Venttiilit

Valikoimaamme kuuluvat säätöventtiilit, automaattiset sulkuventtiilit, käsiventtiilit, korkeapaineventtiilit, muovivuoratut venttiilit ja vastaavat putkisto-osat.

### Pumput

Pumppuvalikoimaamme koostuu keskipakopumpuista ja syrjäytyspumpuista. Pystymme toimittamaan oikean pumpun lähes jokaiseen kohteeseen. Kemianteollisuuden muovipumput ja haitallisten aineiden hermeettiset pumput ja hakkuripumput ovat erikoisosaamistamme.

### Tyhjiö- ja alipainetekniikka

Laajaan tyhjiötekniikan tuotevalikoimaan kuuluvat tyhjiöpumput, -venttiilit ja -anturit, -mittarit & -mittalaitteet sekä tyhjiöprosessin poistokaasujen käsittelysystemit, räätälöidyt pumppausasemat ja pinnoituslaitteistot. Lisäksi liittyvät tuotteet kuten RF- ja DC-teholähteet, suoja- ja hansikaskaapit, erikoistiivisteet, prosessijäähdyttimet, neste- ja kaasusuodattimet & -puhdistimet sekä puolijohdeteollisuudessa käytettävät kiekonkäsittelytuotteet.

### Vesiteknikka

Ohjelmaamme kuuluvat niin kunnallisen kuin teollisen jäteveden- ja vedenkäsittelyn ratkaisut, joihin kuuluvat mm. mekaaninen kiintoaineenpoisto, sekoittimet, erilaiset lämmönvaihtimet, ilmastimet ja kompressorit sekä prosessien bakteerien hallinta.

### Muut tuotteet

Esim. räjähdysuojaukseen, materiaalien siirtoon ja annosteluun sekä materiaalivirran vieraiden esineiden poistoon tarkoitetut laitteet on jo käsitelty aiemmin tässä vihkosessa.

### Päämiesluettelo

on löydettävissä kotisivuiltamme.



**TecaFlow**

**Tecalemit Flow Oy**

Tiilitie 6

FI-01720 VANTAA

Puh. 029 006 280

asiakaspalvelu (at) tecaflow.fi