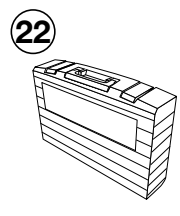
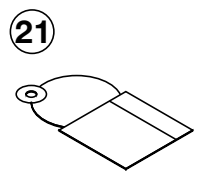
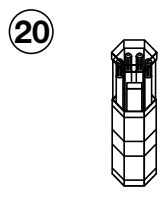
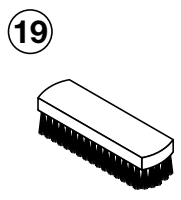
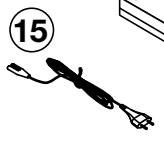
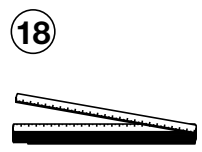
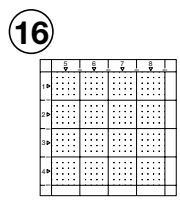
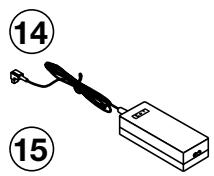
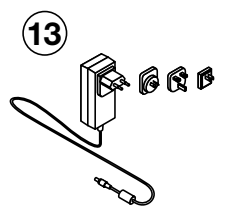
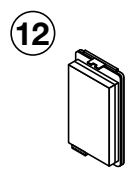
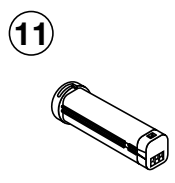
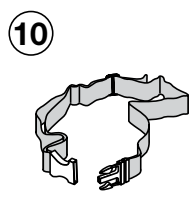
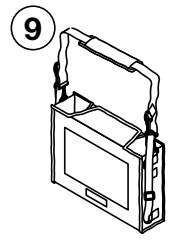
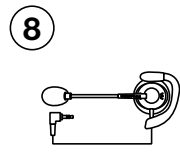
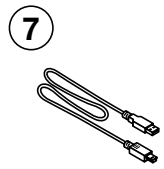
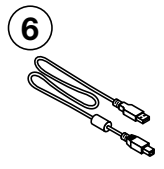
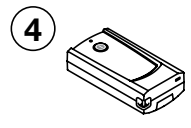
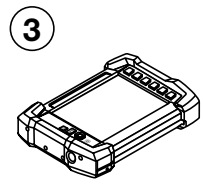
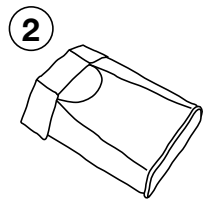
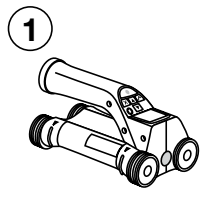


# HILTI

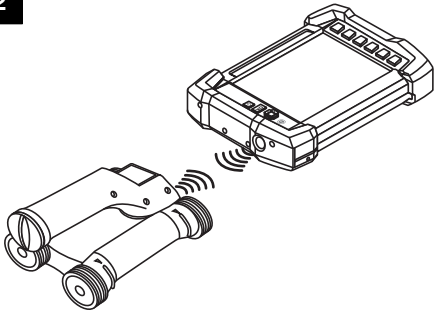
**PS 250 /  
PS 200 S**



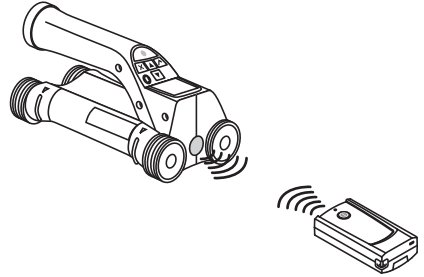
1



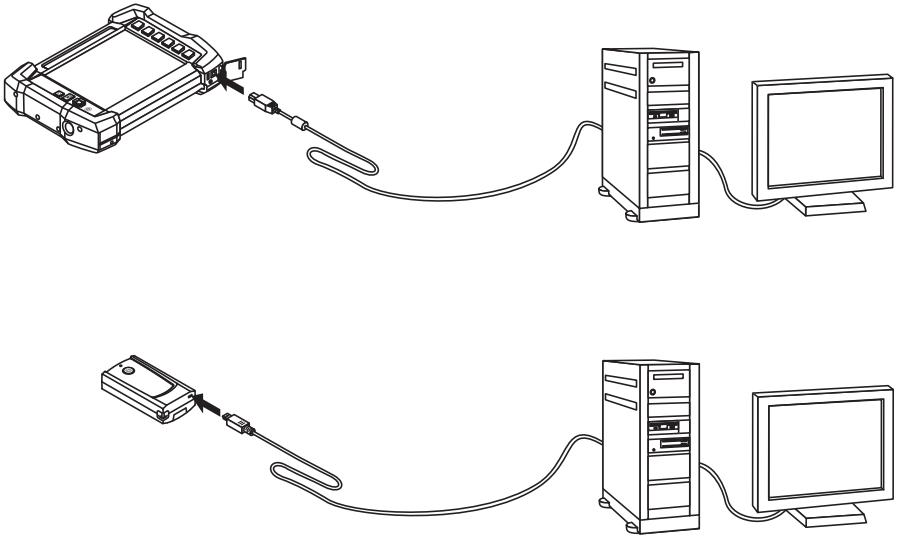
2



3



4



# ALKUPERÄISET OHJEET

## Ferrosan-järjestelmä PS 250

### Ferrosan PS 200 S

fi

**Lue ehdottomasti tämä käyttöohje ennen laitteen käyttämistä.**

**Säilytä käyttöohje aina laitteen mukana.**

**Varmista, että käyttöohje on laitteen mukana, kun luovutat laitteen toiselle henkilölle.**

Sisällysluettelo	Sivu
1 Yleisiä ohjeita	1
2 Kuvaus	2
3 Toimituksen sisältö, lisävarusteet, varaosat	3
4 Tekniset tiedot	7
5 Turvallisuusohjeet	10
6 Käyttöönotto	11
7 Käyttö	12
8 Huolto ja kunnossapito	28
9 Vianmääritys	29
10 Hävittäminen	31
11 Laitteen valmistajan myöntämä takuu	31
12 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus (originaali)	32

**1** Numerot viittaavat kuviin. Kuvat löydät käyttöohjeen alusta.

Tämän käyttöohjeen tekstissä sana »laite« tarkoittaa aina PS 200 S Ferrosan-laitetta. PS 250 Ferrosan-

järjestelmä tarkoittaa kokonaisjärjestelmää, joka sisältää skannerin PS 200 S, monitorin PSA 100 ja PC-analysointiohjelman PROFIS Ferrosan. PS 200 S Ferrosan tarkoittaa pelkkää skanneria.

#### Laitteen osat **1**

- 1 Skanneri PS 200 S
- 2 Laitepussi PSA 60
- 3 Monitori PSA 100
- 4 IR-adapteri PSA 55
- 5 Kantolenkki PSA 63
- 6 USB-datajohto PSA 92
- 7 Mikro-USB-datajohto PUA 95
- 8 Kuuloke-mikrofonivarustus PSA 93
- 9 Laitepussi PSA 64
- 10 Kantohihna PSA 62
- 11 Akku PSA 80
- 12 Akku PSA 82
- 13 Verkkoalaite PUA 81
- 14 Laturi PUA 80
- 15 Verkkokojohto
- 16 Referenssirasterisarja PSA 10/11
- 17 Teippi PUA 90
- 18 Mittanauha
- 19 Harja PSA 70
- 20 Merkintäkynäsarja PUA 70
- 21 PROFIS Ferrosan-ohjelma
- 22 Laukku PS 250

## 1 Yleisiä ohjeita

### 1.1 Varoitustekstit ja niiden merkitys

#### VAKAVA VAARA

Varoittaa vaaratilanteesta, josta voi seurauksena olla vakava loukkaantuminen tai jopa kuolema.

#### VAARA

Varoittaa vaaratilanteesta, josta voi seurauksena olla vakava loukkaantuminen tai kuolema.

#### VAROITUS

Varoittaa vaaratilanteesta, josta voi seurauksena olla loukkaantuminen, vaurioituminen tai aineellinen vahinko.

### HUOMAUTUS

Antaa toimintaohjeita tai muuta hyödyllistä tietoa.

### 1.2 Symboleiden ja muiden huomautusten merkitys

#### Varoitussymbolit



Yleinen varoitus



Vaara: vaarallisen korkean sähköjännite



Vaara: syövyttäviä aineita

## Ohjesymbolit



Lue käyttöohje ennen käyttämistä

## Symbolit



Materiaalit ohjattava uusiokäyttöön

## Laitteen tunnistetietojen sijainti

Tyyppimerkinnän ja sarjanumeron löydät laitteen tyyppikilvestä. Merkitse nämä tiedot myös käyttöohjeeseen ja ilmoita nämä tiedot aina kun otat yhteyttä Hilti-myyntiedustajaan tai Hilti-asiakaspalveluun.

Tyyppi:

Sukupolvi: 02

Sarjanumero:

## 2 Kuvas

### 2.1 Määräystenmukainen käyttö

Tämä laite on tarkoitettu betonirautojen paikallistamiseen betonista ja betoniraudoituksen syvyyden mittaamiseen sekä betoniraudoituksen ylimmän kerroksen betonirautojen halkaisijan arviointiin tässä käyttöohjeessa esitettyjen teknisten tietojen mukaisesti.

Laitte on tarkoitettu ammattikäyttöön. Laitetta saa käyttää, huoltaa tai korjata vain valtuutettu, koulutettu henkilö. Käyttäjän pitää olla hyvin perillä käyttöön liittyvistä vaaroista. Laite ja sen varusteet saattavat aiheuttaa vaaratilanteita, jos kokemattomat henkilöt käyttävät laitetta ohjeiden vastaisesti tai muutoin asiattomasti.

Noudata käyttöohjeessa annettuja käyttöä, huoltoa ja kunnossapitoa koskevia ohjeita.

Ota ympäristötekijät huomioon. Älä käytä laitetta paikoissa, joissa on tulipalo- tai räjähdysvaara.

Laitteeseen ei saa tehdä minkäänlaisia muutoksia.

### 2.2 IR-adapteri PSA 55

IR-adapteri PSA 55 on tarkoitettu skannausten välitalennukseen ja sitten skannausten siirtoon tietokoneelle. Adapterin kapasiteetti on noin 100 skannausta.

### 2.3 Käyttökohteet

Laitetta voidaan käyttää teräsbetonirakenteiden ainetta rikkomattomaan tunnistustehtäviin (esimerkiksi rakenteen ylempien kerrosten betonirautojen paikallistamiseen ja betoniraudoitussyvyyden paikallistamiseen sekä myös betonirautojen halkaisijan arviointiin). Käytettävä tunnistustila riippuu käyttökohteesta. Ne voidaan yleensä jakaa seuraaviin luokkiin:

Käyttö	Mittaustila
Betoniraudoituksen vaurioitumisen välttäminen porattaessa tai porattaessa porakruunulla	Pikaskannaustunnistus, kuvaskannaus tai lohkoskannaus
Betonirautojen sijainnin / lukumäärän ja halkaisijan määrittäminen kantavuustarkastuksia tai raudoitussyvyydmittauksia varten	Kuvaskannaus
Betoniraudoitussyvyyden määrittäminen suuremmalta alalta	Pikaskannaustallennus

### 2.4 Toimintaperiaate

Järjestelmä toimii siten, että skanneria liikutetaan rakenteen päällä. Kerätyt tiedot tallentuvat skanneriin, kunnes ne siirretään monitoriin. Monitoria käytetään suurempien aineistomäärien tallentamiseen ja aineiston näyttämiseen. Lisäksi sillä voidaan tehdä analysointi paikan päällä. Aineisto voidaan myös siirtää tietokoneeseen. Tietokoneohjelma tarjoaa käyttöön edistyskelliset analysointivaihtoehdot, mahdollisuuden nopeasti tulostaa täydelliset raportit ja arkistoida aineistot.

## 2.5 Pikaskannaustunnistus

Skanneria liikutetaan suorakulmaisesti betonirautoihin nähden tutkittavan rakenteen pintaa pitkin. Betonirautojen sijainti ja noin-syvyys voidaan määrittää ja merkitä suoraan rakenteen pintaan.

## 2.6 Pikaskannaustunnistus syvyyden tarkemmalla määrittämisellä

Käyttäjää kehoitetaan ennen mittauksia syöttämään betonirautahalkaisija ja rauditusväli. Mittaus tehdään sitten kuten kohdassa Pikaskannaustunnistus on selostettu.

## 2.7 Pikaskannaustallennus

Aineisto tallentuu automaattisesti, kun skanneria liikutetaan pitkin tutkittavan rakenteen pintaa. Tämä aineisto siirretään sitten monitoriin, jossa se voidaan analysoida ja jossa voidaan määrittää keskimääräinen betonirauditus-syvyys. Kun aineisto siirretään tietokoneeseen, aineisto voidaan analysoida ja siitä voidaan tulostaa raportti. Laajennettujen analysointivaihtoehtojen ansiosta käytettävissä on mahdollisuus tuoda pikaskannaustallennuksia ja analysoida ne automaattisesti, luoda tilastollisia analyyseja ja myös esittää suurempien pintojen arviointeja.

## 2.8 Kuvaskannaus

Kiinnostavalle alueelle kiinnitetään mukana toimitetulla teipillä referenssirasteri. Kun skannerista on valittu kuvaskannaustila, rasterin rivit ja sarakkeet skannataan näytön näyttämien ohjeiden mukaisesti. Aineisto siirretään monitoriin, jossa siitä saadaan kuva näyttöön. Betonirautojen sijainti voidaan nähdä tutkittavan rakenteen pintaan nähden. Halkaisija voidaan arvioida ja syvyys määrittää. Kun aineisto siirretään tietokoneeseen, aineisto voidaan analysoida kuten monitorissa, jolloin lisäksi näytetään useita mittauspisteitä yhdessä syvyys- ja halkaisijatiedon kanssa, ja aineisto voidaan arkistoida. Lisäksi raportteja voidaan tulostaa. Laajennettujen analysointivaihtoehtojen ansiosta käytettävissä on mahdollisuus tuoda kuvaskannauksia ja analysoida ne automaattisesti, luoda tilastollisia analyyseja ja myös esittää suurempien pintojen arviointeja.

## 2.9 Lohkoskannaus

Kiinnostavalle alueelle kiinnitetään mukana toimitetulla teipillä referenssirasteri. Lohkoskannaustilan valitsemisen jälkeen käyttäjää kehoitetaan valitsemaan ensimmäiseksi skannattava alue. Siitä tehdään kuvaskannaus. Kuvaskannauksen päätyttyä käyttäjää kehoitetaan valitsemaan seuraavaksi skannattava alue. Tämän alueen pitää rajoittua edellä tutkittuun alueeseen. Rasteri kiinnitetään ja alue skannataan kuten edellä. Tämä toiminta voidaan toistaa enintään 3 x 3 kuvaskannauksena. Aineisto siirretään monitoriin. Kuvaskannaukset liitetään toisiinsa automaattisesti, jotta saadaan suurempi kuva. Betonirautojen sijainti voidaan esittää kookkaalta alueelta. Yksittäinen kuvaskannaus voidaan valita, jotta sitä voidaan zoomata ja analysoida. Kun aineisto siirretään tietokoneeseen, aineisto voidaan analysoida kuten monitorissa, jolloin lisäksi näytetään useita mittauspisteitä yhdessä syvyys- ja halkaisijatiedon kanssa, ja aineisto voidaan arkistoida. Lisäksi raportteja voidaan tulostaa.

# 3 Toimituksen sisältö, lisävarusteet, varaosat

## 3.1 Toimituksen sisältö

### 3.1.1 PS 250 Ferrosan-järjestelmä

Lukumäärä	Nimi	Huomautuksia
1	Skanneri PS 200 S <sup>1</sup>	
1	Laitepussi PSA 60	Skannerin PS 200 S pussi
1	Monitori PSA 100 <sup>1</sup>	
1	Laitepussi PSA 64	Monitorin PSA 100 pussi
1	Kantolenkki PSA 63	Skannerille PS 200 S
1	IR-adapteri PSA 55	Skannerin PS 200 S aineistojen välitalennukseen

<sup>1</sup> Versio riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.

<sup>2</sup> Toimituslaajuuteen sisältyminen riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.



Luku-määrä	Nimi	Huomautuksia
1	Mikro-USB-datajohto PUA 95	Datajohto IR-adapterista PSA 55 tietokoneeseen
1	Datamoduli PSA 97	Sisältää käyttöohjeet elektronisessa muodossa, käytetään myös monitorin PSA 100 päivittämiseen
1	USB-datajohto PSA 92	Monitori PSA 100 tietokoneeseen
1	Kuuloke-mikrofonivarustus PSA 93	Monitorille PSA 100
2	AA-alkaaliparitot	IR-adapterille PSA 55
1	Akku PSA 80	NiMH-akku skannerille PS 200 S
1	Laturi PUA 80	Akun PSA 80 laturi
1	Netzkabel <sup>1</sup>	Laturin PUA 80 verkkojohto
1	Akku PSA 82	Li-Ion-akku monitorille PSA 100
1	Verkkolaite PUA 81	Verkkolaite monitorin PSA 100 lataamiseen
1	Harja PSA 75	Pölyn ja betonihukkasten poistamiseen ennen teipin PUA 90 kiinnittämistä
1	Puhdistusliinat	
1	Meterstab <sup>2</sup>	
5	Referenssirasteri PSA 10/11 <sup>1</sup>	Kuvaskannauksen tekemiseen
1	Teippi PUA 90	Referenssirasterin kiinnittämiseen kuivalle ja pölyttömälle betonipinnalle
1	Merkintäkynäsarja PUA 70	Sarjassa 6 punaista ja 6 mustaa merkintäkynää rasterin sijainnin ja tunnistettujen kohteiden merkitsemiseen tutkittavalle pinnalle
1	PROFIS Ferrosan-ohjelma	PC-ohjelma CD-levyllä PS 250 Ferrosan-järjestelmälle / PS 200 S Ferrosan Set
1	Käyttöohje PSA/PUA	
1	Käyttöohje PSA 100	
1	Käyttöohje PS 200 S Ferrosan / PS 250 Ferrosan-järjestelmä	
1	Valmistajatodistus PS 200 S	
1	Valmistajatodistus PSA 100	
1	Laukku PS 250	Muovinen laukku jossa sisäke PS 250 Ferrosan-järjestelmälle

<sup>1</sup> Versio riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.

<sup>2</sup> Toimituslaajuuteen sisältyminen riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.

### 3.1.2 PS 200 S Ferrosan Set

Luku-määrä	Nimi	Huomautuksia
1	Skanneri PS 200 S <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Versio riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.

<sup>2</sup> Toimituslaajuuteen sisältyminen riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.

Luku-määrä	Nimi	Huomautuksia
1	IR-adapteri PSA 55	Skannerin PS 200 S aineistojen välitallennukseen
1	Laitepussi PSA 60	Skannerin PS 200 S pussi
1	Kantovyö PSA 62	
1	Kantolenkki PSA 63	Skannerin PS 200 S pussi
2	AA-alkaaliparitot	
1	Akku PSA 80	NiMH-akku skannerille PS 200 S
1	Laturi PUA 80	Akun PSA 80 laturi
1	Mikro-USB-datajohto PUA 95	Datajohto IR-adapterista PSA 55 tietokoneeseen
5	Referenssirasteri PSA 10/11 <sup>1</sup>	Kuvaskannauksen tekemiseen
1	Teippi PUA 90	Referenssirasterin kiinnittämiseen kuivalle ja pölyttömälle betonipinnalle
1	Merkintäkynäsarja PUA 70	Sarjassa 6 punaista ja 6 mustaa merkintäkynää rasterin sijainnin ja tunnistettujen kohteiden merkitsemiseen tutkittavalle pinnalle
1	PROFIS Ferrosan-ohjelma	PC-ohjelma CD-levyllä PS 250 Ferrosan-järjestelmälle / PS 200 S Ferrosan Set
1	Käyttöohje PSA/PUA	
1	Käyttöohje PS 200 S Ferrosan / PS 250 Ferrosan-järjestelmä	
1	Harja PSA 75	Pölyn ja betonihiukkasten poistamiseen ennen teipin PUA 90 kiinnittämistä
1	Meterstab <sup>2</sup>	
1	Puhdistusliinat	
1	Laukku PS 200	Muovinen laukku jossa sisäke
1	Valmistajatodistus PS 200 S	
<sup>1</sup> Versio riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.		
<sup>2</sup> Toimituslaajuuteen sisältyminen riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.		

### 3.1.3 Skanneri PS 200 S

Luku-määrä	Nimi	Huomautuksia
1	Skanneri PS 200 S <sup>1</sup>	
1	Laitepussi PSA 60	Skannerin PS 200 S pussi
1	Akku PSA 80	NiMH-akku skannerille PS 200 S
1	Kantolenkki PSA 63	Skannerille PS 200 S
1	Käyttöohje PSA/PUA	
1	Käyttöohje PS 200 S Ferrosan / PS 250 Ferrosan-järjestelmä	
<sup>1</sup> Versio riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.		



Luku-määrä	Nimi	Huomautuksia
1	Valmistajatodistus PS 200 S	
<sup>1</sup> Versio riippuu maasta, johon järjestelmä on tilattu.		

### 3.2 Lisävarusteet ja varaosat

Tuotenumero	Nimi	Huomautus
2006082	Monitori PSA 100	Monitori PSA 100, akku PSA 82, USB-datajohto PUA 92, datamoduli PSA 97, valmistajatodistus, käyttöohje, toimitus pahvipakkauksessa
377654	Referenssirasteri PSA 10	Referenssirasteri mm (5 kpl pakkaus)
377655	Referenssirasteri PSA 11	Referenssirasteri tuumaa (5 kpl pakkaus)
319362	Teippi PUA 90	Referenssirasterin kiinnittämiseen kuivalle ja pölyttömälle betonipinnalle
340806	Merkintäkynäsarja PUA 70	Rasterin ja tunnistettujen esineiden sijainnin merkitsemiseen (12 kpl)
305144	Kantolenkki PSA 63	Skannerille PS 200 S
377657	Laitepussi PSA 60	Skannerille PS 200 S
2006088	Laitepussi PSA 64	Monitorille PSA 100
319412	Kantohihna PSA 62	Skannerin PS 200 S kantamiseen
2004459	Verkkolaite PUA 81	Monitorin PSA 100 lataamiseen
<sup>1</sup>	Laturi PUA 80	Akun PSA 80 lataamiseen, mukana verkkojohto
2006180	Autolaturi PUA 82	Verkkolaite monitorin PSA 100 lataamiseen
377472	Akku PSA 80	Skannerille PS 200 S
416930	Akku PSA 82	Monitorille PSA 100
2006183	Laturi PSA 85	Akun PSA 82 laturi
2013775	USB-datajohto PSA 92	Aineiston siirtoon monitorista PSA 100 tietokoneeseen
2031976	Tiedonsiirtoon mikro-USB-datajohdolla PUA 95	IR-adapteri PSA 55 tietokoneeseen
305143	Kuulokkeet PSA 93	Monitorille PSA 100
2006187	IR-adapteri PSA 55	Skannerin PS 200 S aineistojen välitalennukseen
2006191	Datamoduli PSA 97	Sisältää käyttöohjeet elektronisessa muodossa, käytetään myös monitorin PSA 100 päivittämiseen
2006200	Kantolaite PSA 65	Monitorille PSA 100
319416	PC-ohjelma Hilti PROFIS Ferrosan	PC-ohjelma CD-levyllä PS 250 Ferrosan-järjestelmälle / PS 200 S skanneri Set
2031824	Hilti-laukku PS 250	
2044483	Hilti-laukku PS 200 S	
2013776	Harja PSA 75	Pölyn ja betonihiukkasten poistamiseen ennen teipin PUA 90 kiinnittämistä
276946	Mittanauha	

Tuotenumero	Nimi	Huomaus
2005011	Puhdistusliinat	
2004955	Käyttöohje PSA/PUA P1	Eurooppaa / Aasiaa varten
2012529	Käyttöohje PSA/PUA P2	USA:ta / Kanadaa varten
2004954	Käyttöohje PSA 100 P1	Eurooppaa / Aasiaa varten
2004815	Käyttöohje PSA 100 P2	USA:ta / Kanadaa varten
2037330	Käyttöohje PS 200 S Ferrosan / PS 250 Ferrosan-järjestelmä P1	Eurooppaa / Aasiaa varten
2037331	Käyttöohje PS 200 S Ferrosan / PS 250 Ferrosan-järjestelmä P2	USA:ta / Kanadaa varten

## 4 Tekniset tiedot

### 4.1 Ympäristötekijät

Käyttölämpötila	-10...+50 °C
Varastointilämpötila	-20...+60 °C
Suhteellinen ilmankosteus (käytön aikana)	max. 90 %, ei tiivistyvä
Pöly- ja vesisuojaus (käytön aikana)	IP54
Tärähdys (laite laukussa)	EN 60068-2-29
Putoaminen	EN 60068-2-32
Tärinä (ei käytön aikainen)	MIL-STD 810 D

### 4.2 Järjestelmän mittausteho

Seuraavien edellytysten on täyttyvä, jotta saadaan luotettavat mittausarvot:

- Betonin pinta sileä ja tasain en
- Betonirauta ei ruostunut
- Betonirauta sijaitsee pinnan suuntaisesti
- Betonissa ei ole lisäaineita tai osia, joilla on magneettisia ominaisuuksia
- Betoniraudat ovat  $\pm 5^\circ$  tarkkuudella kohtisuorassa skannaussuuntaan nähden
- Betonirautoja ei ole hitsattu
- Viereisten betonirautojen halkaisija on sama
- Viereiset betoniraudat ovat yhtä syvällä
- Nämä tarkkuustiedot koskevat betoniraidoituksen ylintä kerrosta
- Jos ulkoiset magneetikentät tai lähellä olevat esineet, joilla on magneettisia ominaisuuksia, eivät aiheuta häiriötekijöitä
- Betonirautojen suhteellinen magneettinen permeabiliteetti on 85-105
- Skannerin pyörät ovat puhtaata eikä hiekkaa tai muu lika haittaa niiden pyörimistä
- Skannerin kaikki 4 pyörää kulkevat pitkin tutkittavan rakenteen pintaa
- Betoniraudat vastaavat jotakin seuraavista standardeista (tuoteartikkelista riippuen):

## Betonirautojen standardit

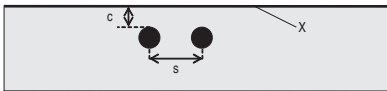
Tuotenumero	Standardi	Alkuperä / standardin sovelletta- vuus
2044434, 2044439, 2044473, 2044435, 2044472, 377646, 377652	DIN 488	Euroopan Unionin maat ja maat, joita ei tässä ole lueteltu
2044436, 2044474, 377649	ASTM A 615 / A 615M-01b	Yhdysvallat, Taiwan, Latinalainen Amerikka ja Keski-Amerikka
2044437, 2044475, 377650	CAN/CSA-G30, 18-M92	Kanada
2044438, 2044470, 2044476, 2044478, 377651	JIS G 3112	Japani, Korea
2044471, 2044479, 408056	GB 50010-2002	Kiina
2078650, 2078660, 2078670	GOST 5781-82	Venäjä
2078651, 2078661, 2078671	BIS 1786:1985	Intia

### 4.3 Tunnistus- ja mittausalue sekä tarkkuus

#### HUOMAUTUS

Jos yksi tai useampi mainituista edellytyksistä ei täyty, se saattaa vaikuttaa tarkkuuteen. Suhde rauditusväli:raudoitusvyvyys (s:c) asettaa usein rajoituksia yksittäisten betonirautojen määrittämiselle.

Selvitys:



c	Rauditusvyvyys
s	Väli
X	Pinta

Jotta yksittäinen betonirauta voidaan tunnistaa, pitää minimirauditusvälin (s) suhteessa rauditusvyvyyteen (c) olla 2:1. Betonirautojen pienin väli on 36 mm. Näistä arvoista suurempi arvo pätee yksittäisten betonirautojen määrittämisessä. Syvyysmittausta varten tarvitaan minimisyvyys  $c \geq 10$  mm.

#### HUOMAUTUS

Käytä ei-metallisia välilevyjä (esimerkiksi pahvia, puulevyä, styroksilevyä,...), jos vaadittua minimisyvyttä ei voida muuten saavuttaa.

Mittauksen aloituspisteestä tai lopetuspisteestä (esimerkiksi mittaurasterin reunasta) pitää säilyttää minimietäisyys 30 mm seuraavaan betonirautaan.

Tämän käyttöohjeen liitteenä on taulukko betonirautojen halkaisijoista standardina:

- DIN 488
- ASTM
- CAN
- JIS
- GB 500110-2002
- GOST 5781-82
- BIS 1786:1985

Liitteenä olevan betonirautojen halkaisijataulukon selitykset

∅ [mm]	Betoniraudan halkaisija mm
--------	----------------------------

∅	Betoniraudan halkaisija
↓ [mm]	Syvyys mm
0	Rauta on tunnistettavissa tässä syvyydessä, mutta syvyyttä ei lasketa
X	Rautaa ei voida tunnistaa tässä syvyydessä.
Tämä arvo ilmaisee syvysmittauksen tyypillisen tarkkuuden (poikkeama todellisesta arvosta) millimetreinä.	

#### 4.3.1 Kuvaskannaus ja lohkoskannaus: Betoniraudan halkaisija tiedossa

Ks. betonirautojen halkaisijataulukko liitteessä (1.).

#### 4.3.2 Kuvaskannaus ja lohkoskannaus: Betoniraudan halkaisija ei tiedossa

Ks. betonirautojen halkaisijataulukko liitteessä (2.).

#### 4.3.3 Pikaskannaustallennus: Betoniraudan halkaisija tiedossa

Ks. betonirautojen halkaisijataulukko liitteessä (3.).

#### 4.3.4 Pikaskannaustunnistus syvyyden tarkemmalla määrittämisellä: Betoniraudan halkaisija tiedossa

Ks. betonirautojen halkaisijataulukko liitteessä (4.).

#### 4.3.5 Pikaskannaustunnistus

Syvyystunnistustarkkuus on  $\pm 10$  % todellisesta syvyydestä.

#### 4.3.6 Betoniraudan halkaisijan määrittämisen tarkkuus

$\pm 1$  standardin mukainen halkaisija, jos suhde raudoitussyvyys on  $\geq 2 : 1$ . Syvyyden määrittäminen on mahdollista syvyyteen 60 mm saakka.

#### 4.3.7 Betoniraudan paikallistamisen tarkkuus

Raudan keskikohdan suhteellinen mitta (kaikissa käyttötavoissa): Tyypillisesti  $\pm 3$  mm suhteessa mitattuun sijaintiin, jos suhde raudoitussyvyys on  $\geq 1,5:1$ .

### 4.4 Skannerin PS 200 S laitetiedot

Maksimaalinen skannausnopeus	0,5 m/s
Muistin tyyppi	Asennettu dataflash
Muistikapasiteetti	9 kuvaskannausta ja enintään 30 tallennettua pikaskannausta (max. 10 skannausta)
Näytön tyyppi ja koko	LCD / 50 × 37 mm
Näytön tarkkuus	128 × 64 pikseliä
Mitat	260 × 132 × 132 mm
Paino (sisältäen akun PSA 80)	1,4 kg
Minimikäyttöaika akulla PSA 80	Tyypillisesti 8 tuntia
Automaattinen poiskytkentä	5 minuutin kuluttua jonkin painikkeen painamisesta
Varmistusakun tyyppi ja kestoikä	Litium / tyypillisesti 10 vuotta
Aineiston siirtoliitäntä skannerista monitoriin	Infrapuna
Aineiston siirtoaika skannerista monitoriin	$\leq 16$ s 9 kuvaa, $\leq 2$ s 1 kuva
Infrapunan toimintaetäisyys	Tyypillisesti 0,3 m
Infrapunan lähtöteho	Max. 500 mW

#### 4.5 IR-adapterin PSA 55 laitetiedot

Paristo	1 x 1,5 V AAA
Mitat	90 x 50 x 28 mm
Paino	65 g
Tiedonsiirtoliitäntä skannerista adapteriin	IrDA
Tiedonsiirtoliitäntä adapterista tietokoneeseen	USB

## 5 Turvallisuusohjeet

Tämän käyttöohjeen eri kappaleissa annettujen turvallisuusohjeiden lisäksi on aina ehdottomasti noudatettava seuraavia ohjeita.

### 5.1 Määräystenmukainen käyttö

- Laite ja sen varusteet saattavat aiheuttaa vaaratilanteita, jos kokemattomat henkilöt käyttävät laitetta ohjeiden vastaisesti tai muutoin asiattomasti.
- Loukkaantumisaaran välttämiseksi käytä laitteessa vain alkuperäisiä Hilti-lisävarusteita ja -lisälaitteita.
- Laitteeseen ei saa tehdä minkäänlaisia muutoksia.
- Noudata käyttöohjeessa annettuja käyttöä, huoltoa ja kunnossapitoa koskevia ohjeita.
- Älä poista turvalaitteita käytöstä tai irrota laitteesta olevia huomautus- ja varoitustarroja.
- Tarkasta laite aina ennen käyttöä. Jos laite on vaurioitunut, korjauta se Hilti-huollossa.
- Erityisen kriittisissä tilanteissa, joissa mittaus tuloksilla on suuri vaikutus rakenteen turvallisuuteen ja vakauteen, tarkasta mittaus tulosten oikeellisuus aina avaamalla rakenne ja siten suoraan tarkastamalla raudituksen sijainti, syvyys ja halkaisija rakenteen tärkeimmistä kohdista.
- Kun poraat kohtaan, jossa laite on näyttänyt raudan olevan, tai kun poraat tällaisen kohdan lähelle, älä koskaan poraa syvemmälle kuin laitteen näyttämä raudan syvyys on.

### 5.2 Työpaikan asianmukaiset olosuhteet

- Pidä työskentelyalue hyvässä järjestyksessä. Varmista, ettei työskentelyalueella ole esineitä, joihin saattaisit loukata itsesi. Työskentelyalueen epäjärjestys lisää onnettomuusrisiä.
- Varmista, ettei työskentelyalueella ole muita henkilöitä, erityisesti pidä lapset poissa työskentelyalueelta.
- Käytä pitäväpohjaisia jalkineita.
- Vältä hankalia työskentelyasentoja; etenkin jos teet työtä tikkailta. Varmista, että seisot tukevalla alustalla ja säilytät aina tasapainosi.
- Käytä laitetta vain teknisissä tiedoissa eritellyissä käyttöolosuhteissa.

- Tarkasta ammattitaitoisen henkilön kanssa, että kohta on turvallinen ennen kuin poraaminen kyseiseen kohtaan aloitetaan.
- Älä käytä laitetta paikoissa, joissa on tulipalo- tai räjähdysvaara.
- Varmista, että laukku on kuljetuksen aikana riittävän hyvin sidottu paikalleen ja ettei se aiheuta loukkaantumisaaraa kenellekään.

### 5.3 Sähkömagneettinen häiriökkestävyys

#### HUOMAUTUS

Koskee vain Koreaa: Tämä laite sietää asuinympäristössä esiintyviä sähkömagneettisia aaltoja (luokka B). Laite on erityisesti tarkoitettu asuinympäristön soveluksiin, mutta sitä voidaan käyttää myös muissa ympäristöissä.

Vaikka laite täyttää voimassa olevien määräysten tiukat vaatimukset, Hilti ei pysty sulkemaan pois mahdollisuutta, että voimakas häiriö säteily häiritsee laitetta, jolloin seurauksena on virheellisiä toimintoja. Tässä tapauksessa, tai jos olet muuten epävarma, on tehtävä tarkastusmittauksia. Hilti ei myöskään pysty sulkemaan pois mahdollisuutta, että muihin laitteisiin (esimerkiksi lentokoneiden navigointilaitteet) aiheutuu häiriöitä.

### 5.4 Yleiset turvallisuustoimenpiteet

#### 5.4.1 Mekaaniset turvallisuustoimenpiteet

- Tarkasta laitteen kunto ja vauriot aina ennen käyttöä. Jos laite on vaurioitunut, korjauta se Hilti-huollossa.
- Putoamisen tai vastaavan mekaanisen rasituksen jälkeen laitteen tarkkuus on tarkastettava.
- Jos laite tuodaan kylmästä tilasta lämpimään tai päinvastoin, laitteen lämpötilan on annettava taasoittua ennen käyttämistä.
- Vaikka laite on suunniteltu kosteustiiviiksi, pyyhi laite kuivaksi aina ennen kuin laitat sen kantalaukuun.

#### 5.4.2 Sähkön vaaroihin liittyvät turvallisuusohjeet

- Älä oikosulje akkua. Tarkasta aina ennen akun paikalleen laittamista, ettei akun liittimissä akussa ja laitteessa ole vieraita esineitä. Jos akun liittimiin tulee

oikosulku, tulipalo-, räjähdys- ja syöpymsivaara on olemassa.

- b) **Varmista, että akun pinnat ovat puhtaat ja kuivat, ennen kuin laitat akun laturiin. Noudata laturin käyttöohjetta.**
- c) Käytä vain tässä käyttöohjeessa mainittuja akkuja.
- d) Käytetyt akut on hävitettävä ympäristönsuojelumääräysten mukaisesti.
- e) Laitteen kuljettamisen tai pitempään varastoimisen ajaksi irrota akku laitteesta. Tarkasta ennen akun takaisin paikalleen laittamista, ettei akku vuoda ja ettei siinä ole vaurioita.
- f) **Ympäristönsuojelun vuoksi vanha laite on aina hävitettävä maakohtaisten ohjeiden mukaisesti. Lisätietoja saat Hilti-asiakaspalvelusta.**

#### 5.4.3 Nesteiden aiheuttamat vaarat



Vaurioituneesta akusta voi valua ulos syövyttävää nestettä. Varo, ettei tätä nestettä pääse ihollesi tai silmiisi. Jos nestettä pääsee ihollesi, pese kohta runsaalla saippualla ja vedellä. Jos nestettä pääsee silmiisi, huuhtelee silmät heti vedellä ja mene lääkäriin.

#### 5.5 Käyttäjälle asetettavat vaatimukset

- a) Laitetta saa käyttää, huoltaa tai korjata vain valtuutettu, koulutettu henkilö. Käyttäjän pitää olla hyvin perillä laitteen käyttöön liittyvistä vaaroista.
- b) **Keskity aina työhösi. Ole huolellinen ja varovainen. Ajattele aina tarkasti mitä olet tekemässä. Toimi työssäsi järkevästi. Älä käytä laitetta, jos et pysty täydellisesti keskittymään työhösi.**
- c) **Älä käytä vaurioitunutta laitetta.**
- d) Jos olet epävarma mittaustuloksista, ota yhteys Hilti-asiantuntijaan ennen töiden jatkamista.
- e) Noudata kaikkia skannerin ja monitorin näyttämiä varoitus- ja ohjeviestejä.

#### 5.6 Skannerin käytössä huomioon otettavat vaatimukset ja rajoitukset

- a) Tarkasta laitteen tarkkuus aina ennen kuin teet mitauksia, joiden tuloksilla on vaikutusta rakenteen turvallisuuteen ja vakauteen. Mittaa sellaisen betoniraudan kohdalta, jonka sijainti, syvyys ja halkaisija tunnetaan, ja vertaa tuloksia laitteen annettuihin tarkkuustietoihin.
- b) Älä käytä skanneria PS 200 S, jos sen pyörät eivät voi pyöriä vapaasti tai jos pyörät ovat kuluneet. Käännä lähimmän Hilti-huollon puoleen. Voit myös puhdistaa tai vaihtaa pyörät.
- c) **Tarkasta laitteen asetukset ennen käyttämistä.**
- d) Paina skanneria vain kevyesti tutkittavan rakenteen pintaa vasten.
- e) Raudoitusta, joka sijaitsee ylimmän raudoituskerroksen alapuolella, ei aina voida tunnistaa oikein.
- f) Poista kaikki metalliset esineet kuten sormukset, avaimenperät jne. ennen mittausten tekemistä.

## 6 Käyttöönotto

### 6.1 Akun lataaminen

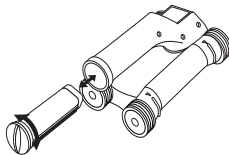
Lataa akku PSA 80 laturilla PUA 80. Lataamisen yksityiskohtaiset ohjeet löydät laturin käyttöohjeesta. Ennen ensimmäistä käyttöä akku on ladattava vähintään 14 tuntia.

#### 6.1.1 Akun asettaminen paikalleen ja irrottaminen

##### **VAROITUS**

Akku pitää pystyä työntämään paikalleen skanneriin vattomasti. Kun laitat akkuja skanneriin, älä käytä voimaa, koska muutoin akku sekä skanneri saattavat vaurioitua.

Varmista, että ohjaat akun oikeinpäin paikalleen skanneriin. Kun akun päätykansi osoittaa itseesi päin, akun ison uran pitää olla vasemalla.



Työnnä akku mahdollisimman pitkälle aukkoon. Kierrä päätykantta myötäpäivään, kunnes se lukittuu kiinni. Akun irrottamiseksi kierrä akun päätykantta mahdollisimman pitkälle vastapäivään. Vedä akku irti skannerista.

## 7 Käyttö

### 7.1 Laitteiston kuljettaminen ja käyttäminen

#### VAROITUS

Lämpötila auringonpaisteessa seisovan auton sisällä voi helposti nousta korkeammaksi kuin PS 250 Ferrosan-järjestelmän korkein sallittu varastointilämpötila. Jotkut PS 250 Ferrosan-järjestelmän komponentit saattavat vaurioitua, jos laite altistuu yli 60 °C:n lämpötilalle.

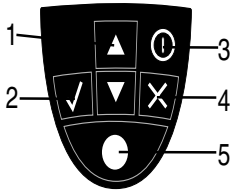
Skanneri voidaan käyttää pelkkään skannaukseen ilman monitoria, tai monitori voidaan pitää mukana laitepus- sissa PSA 64. Ensimmäisestä mahdollisuudesta on hyö-

tyä, jos mittaus tehdään vaikeasti luokse päästävässä paikassa ja jossa pitää pystyä liikkumaan mahdollisim- man hyvin ja turvallisesti ilman rajoittavia tekijöitä; esi- merkiksi jos työ tehdään telineiltä tai tikkaalta. Kun skan- nerin muisti on täyttynyt (9 kuvaskannausta, 1 täydellinen lohkoskannaus tai 30 m pikaskannausta), aineisto voi- daan siirtää IR-adapteriin PSA 55 tai monitoriin PSA 100. Monitorin PSA voidaan sijoittaa lähelle (esimerkiksi tel- lineiden juurelle, autoon, työmaan toimistoon jne.). Jos laitteen käyttäjä aikoo tehdä useamman skannauksen kuin mitä skannerin muistiin mahtuu ja jos hän haluaa välttää toistuvat menemiset monitorin luo, hän voi käyt- tää IR-adapteria PSA 55 tai pitää monitorin mukanaan laitteen mukana toimitettuun olkahihnaan kiinnitettynä.

### 7.2 Skannerin käyttö

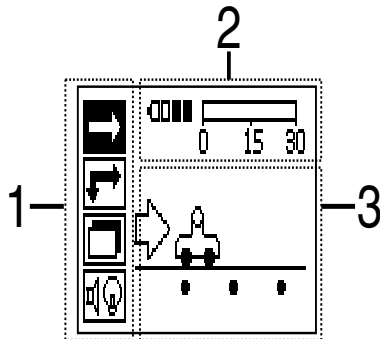
#### 7.2.1 Painikkeet ja näyttö

##### Painikkeet



①	Nuolipaini- keet	Liikkuminen vaihtoehdoissa tai arvoissa eteen- ja taaksepäin.
②	Kuittaus- painike	Arvon tai valinnan vahvistami- nen.
③	Käyttökyt- kin	Laitteen kytkeminen päälle ja pois päältä.
④	Peruutus- painike	Tehdyn syötön nollaus, mittaus- linjan keskeytys tai siirtyminen valikossa taaksepäin.
⑤	Tallennus- painike	Tallennuksen käynnis- tys/pysäytys.

##### Näyttökenttä



①	Valikkoalue	Toiminnot, jotka voi valita nuo- lipainikkeilla ja sitten valinnan kuittauspainikkeella vahvistaen.
②	Tilainfor- maatio	Tiedot esimerkiksi akun varausti- lasta ja muistin tilasta.
③	Muuttuva- sisältöinen alue	Tässä näytetään tietoa laitteen käyttäjälle, esimerkiksi mittaus- tila, betoniraudan syvyys, skan- nauksen edistyminen jne.

#### 7.2.2 Kytkeminen päälle ja pois päältä

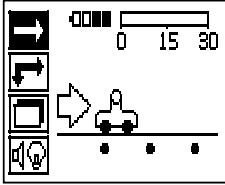
Skanneri kytketään käyttökytkimellä päälle ja pois päältä.

Skannerin voi kytkeä pois päältä vain, kun näytössä on päävalikko. Siihen pääset painamalla peruutuspainiketta niin pitkään, että näyttökenttään ilmestyy päävalikko.

### 7.2.3 Päävalikko

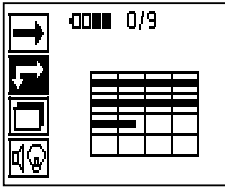
Laitte käynnistyy aina päävalikkoon. Siinä voit valita kaikki skannaustoiminnot ja asetusvaihtoehdot. Akun varaustila näytetään näyttöruudussa ylhäällä yhdessä muistin tilanäytön kanssa. Eri skannaustavat ja asetusvalikot näytetään symboleina näytössä vasemmalla. Painamalla nuolipainikkeita liikutaan eri vaihtoehdoissa. Painamalla kuittauspainiketta vahvistat tekemäsi valinnan.

#### Pikaskannaus



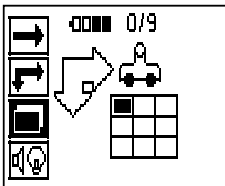
Pikaskannaustallennuksille käytettävissä oleva muistikapasiteetti näytetään näyttöruudussa ylhäällä (laitteen tyyppistä ja asetusta mittayksiköstä riippuen) metreinä tai jalkoina.

#### Kuvaskannaus



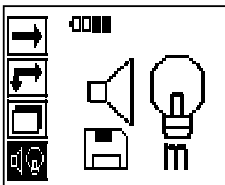
Skannerissa olevien kuvaskannausten lukumäärä näytetään maksimimäärään 9 saakka näyttöruudussa ylhäällä.

#### Lohkoskannaus



Skannerissa olevien kuvaskannausten lukumäärä näytetään maksimimäärään 9 saakka näyttöruudussa ylhäällä.

#### Asetukset

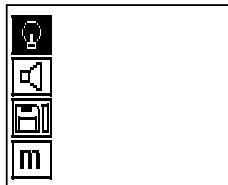


Eri parametrien asettamiseen ja kaikkien muistissa olevien aineistojen poistamiseen.

### 7.2.4 Asetukset

Tätä valikkoa käytetään yleisten parametrien asettamiseen ja skannerin muistissa olevan aineiston poistamiseen. Aetusvalikon avaamisen jälkeen näyttöruutuun ilmestyy tämä näyttö.

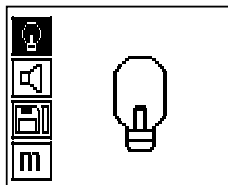




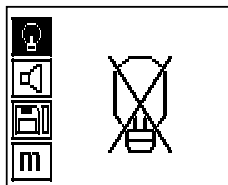
Painamalla nuolipainikkeita liikutaan eri vaihtoehdoissa. Painamalla kuittauspainiketta vahvistat/aktivoit tekemäsi valinnan, ja painamalla peruutuspainiketta palaat takaisin päävalikkoon.

#### 7.2.4.1 Näyttökentän taustavalon säätäminen

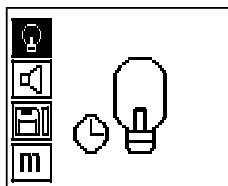
Valitse taustavalon säätämisen toiminto kuittauspainikkeella. Paina nuolipainikkeita, jotta pääset haluamaasi vaihtoehtoon. Valitse kuittauspainiketta painamalla haluamasi toiminto, ja painamalla peruutuspainiketta pääset takaisin asetusvalikkoon.



Taustavalon kytkeminen päälle

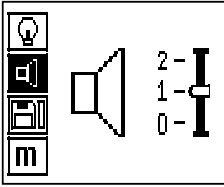


Taustavalon kytkeminen pois päältä



Automaattinen taustavalo. Tämän toiminnon valitsemalla taustavalo kytkeytyy pois päältä, kun viimeisen painikkeen painamisesta on kulunut 5 minuuttia, ja kun jotakin painiketta sitten painetaan, taustavalo kytkeytyy taas päälle.

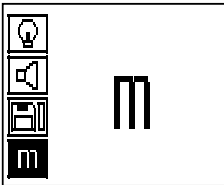
### 7.2.4.2 Äänenvoimakkuuden säätö



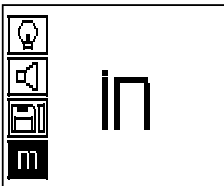
Mittauksissa kuuluvan merkkiäänen äänenvoimakkuuden säätö. Paina nuolipainikkeita, jotta pääset haluamaasi vaihtoehtoon. Valitse kuittauspainiketta painamalla haluamasi toiminto, ja painamalla peruutuspainiketta pääset takaisin asetusvalikkoon.

### 7.2.4.3 Mittayksikön asetus

Laitteissa, joiden tuotenumero on 2044436, 2044474 tai 377649, voidaan asettaa mittauksissa käytettävä mittayksikkö. Paina nuolipainikkeita, jotta pääset haluamaasi vaihtoehtoon. Valitse kuittauspainiketta painamalla haluamasi toiminto, ja painamalla peruutuspainiketta pääset takaisin asetusvalikkoon.



Metriinen (mm tai m)



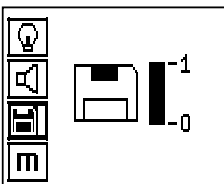
Tuuma (jalka, jos sopivampi)

### 7.2.4.4 Aineiston poisto

Poistaa **kaikki** skannerin muistiin tallennetut mittaustiedot ja on käytettävissä vain, jos muistissa on aineistoa. Jos muistissa on aineistoa, diskettisymbolin palkki täyttyy. Ellei täyty, muisti on tyhjä.

#### HUOMAUTUS

Muistin tyhjentäminen saattaa merkitä aineistojen menettämistä. Aineistot, joita ei ole siirretty monitoriin, poistetaan peruuttamattomasti.



Paina nuolipainiketta alaspäin, sitten paina kuittauspainiketta poistaaksesi, tai paina peruutuspainiketta palataksesi takaisin asetusvalikkoon.

### 7.2.5 Pikaskannaus

#### VAROITUS

Skanneri havaitsee vain betoniraudat, jotka sijaitsevat kohtisuorassa liikesuuntaan nähden. Rautoja, jotka ovat liikesuuntaan nähden samansuuntaisia, ei havaita.

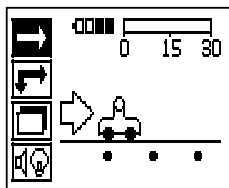
Varmista, että kohde skannataan sekä vaaka- että myös pystysuunnassa.

Raudoille, jotka ovat liikesuuntaan nähden samansuuntaisia, saatetaan laskea väärä syvyys.

Pikaskannausta voidaan käyttää betonirautojen sijainnin ja noin-syvyyden nopeaan määrittämiseen, jolloin ne voidaan merkitä rakenteen pintaan. Tätä toimintoa kutsutaan pikaskannaustunnistukseksi.

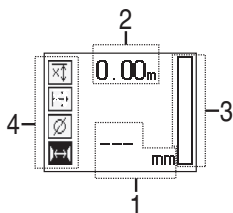
Pikaskannaustilan lisätoiminto on syvyyden tarkempi määrittäminen, jota varten pitää ensin syöttää betoniraudan halkaisija ja raudoitusväli.

Toisena mahdollisuutena voidaan tallentaa aineisto ja analysoida se monitorissa tai PC-ohjelmassa. Siten voidaan yksinkertaisella tavalla määrittää betoniraudoituksen keskimääräinen raudoitussyvyys pitkältä matkalta. Tätä toimintoa kutsutaan pikaskannaustallennukseksi.



Kytke skanneri päälle. Automaattisesti ensiksi valittuna on pikaskannaussymboli.

Valitse kuittauspainikkeella päävalikosta pikaskannaustoiminto.



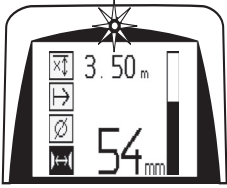
- |   |   |
|---|---|
| ① | Betoniraudan syvyys   |
| ② | Ajettu mittausmatka   |
| ③ | Signaalivoimakkuus  |
| ④ | Asetukset: Minimisyvyys, skannaussuunta, raudan halkaisija, raudoitusväli |

#### 7.2.5.1 Pikaskannaustunnistus

Liikuta skanneria pintaa pitkin. Skanneri havaitsee betoniraudat, jotka sijaitsevat kohtisuorassa liikesuuntaan nähden. Ajettu mittausmatka tallennetaan.

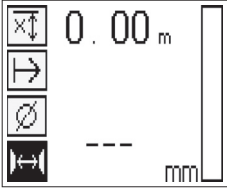
Kun lähestytään betonirautaa, signaalivoimakkuus palkkinäytössä suurenee ja näyttökenttään ilmestyy syvyysarvo. Kun skanneri on betoniraudan keskikohdan päällä:

- Punainen LED syttyy,
- merkkiäni kuuluu,
- signaalivoimakkuuden palkki saavuttaa maksimiarvonsa,
- noin-syvyys näytetään (syvyyšnäytön min. arvo = raudan keskikohta).

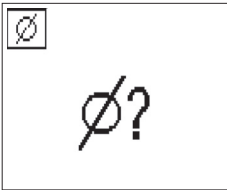


Betonirauta sijaitsee skannerin keskilinjalla, ja sijainti voidaan merkitä merkintäkynällä PUA 70. Syvyysmittauksen tarkkuutta voidaan lisätä, kun syötetään betoniraudan oikea halkaisija tai siirrytään mittaustilaan, jossa on syvyyden tarkempi määrittäminen (ks. 7.2.5.2)

### 7.2.5.2 Pikaskannaus syvyyden tarkemmalla määrittämisellä



Pikaskannaus syvyyden tarkemmalla määrittämisellä-mittaustilan valitset painamalla kuittauspainiketta.

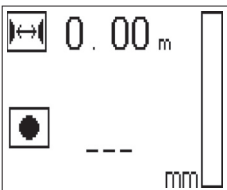


Oikea halkaisija pitää olla tiedossa, ja se pitää syöttää.

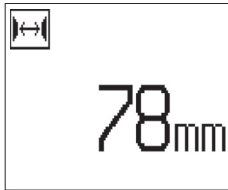
Lisäksi pitää syöttää raudoitusväli, jos se on välillä  $36 \text{ mm} \leq s \leq 120 \text{ mm}$  (ks. 4.3). Tämän arvon näkee joko rakennekuvista tai rakenteen aukosta, tai se voidaan myös mitata pikaskannaustunnistuksella.

#### HUOMAUTUS

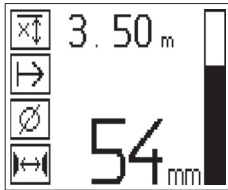
Raudoitusväliä  $s \leq 36 \text{ mm}$  (ks. 4.3) ei voida mitata.



Raudoitusväli voidaan laskea automaattisesti pikaskannaustunnistustoiminnolla, jolloin etsitään raudan keskipiste ja sijainnin keskikohdan päällä painetaan punaista tallennuspainiketta. Sitten etsitään seuraava raudan keskipiste ja painetaan taas tallennuspainiketta. Raudoitusväli tallentuu ja otetaan käyttöön automaattisesti.



Jos väli tiedetään, sen arvo voidaan myös syöttää manuaalisesti nuolipainikkeilla.



Betoniraudan halkaisijan ja raudoitusvälin asettamisen jälkeen skannaus tehdään kuten pikaskannaustunnistuksessa ( ks. 7.2.5.1).

### 7.2.5.3 Pikaskannaustallennus

#### VAARA

Ennen pikaskannaustallennusta tee aina kuvaskannaus tai pikaskannaustunnistus kumpaankin suuntaan, jotta

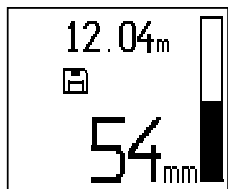
- betoniraudoituksen ensimmäisen kerroksen suunta määritetään,
- betonirautojen päiden kohdalta mittaamisen vaara minimoidaan,
- tarvittaessa nähdään heti, jos betonissa on rautapitoisia materiaaleja, jotka haittaavat mittauksen tarkkuutta.

#### VAROITUS

Paina tallennuspainiketta vasta, kun skanneri on kohdassa, josta skannaus on tarkoitus aloittaa. Tallennus ei missään tapauksessa saa alkaa betoniraudan päältä eikä sitä myöskään saa lopettaa betoniraudan päälle. Tarkkaile näyttöä (säilytä vähintään 30 mm etäisyys seuraavaan betonirautaan). Muutoin mittaus tulokset ovat vääriä tai harhaanjohtavia.

#### VAARA

Poista skanneri tutkittavalta pinnalta vasta, kun tallennus on pysähtynyt tai kun merkki on asetettu.



Kaikkien tunnistettujen betonirautojen sijainnin ja syvyyden tallentamiseksi aseta skanneri pinnalle ja etsi pikaskannaustunnistuksella jokin kohta, jonka alla ei ole rautaa. Merkitse aloituskohta merkintäkynällä PUA 70 ja paina tallennuspainiketta. Näyttöön ilmestyy diskettisymboli, mikä tarkoittaa, että skanneri tallentaa aineiston. Liikuta skanneria pintaa pitkin.

Kun mittaus päättyy, varmista, ettei lopetuskohta satu raudan päälle. Tallennuksen lopettamiseksi paina tallennuspainiketta uudelleen. Merkitse skannatun matkan loppukohta merkintäkynällä PUA 70.

#### HUOMAUTUS

Betoniraudat, jotka sijaitsevat kohtisuorassa liikesuuntaan nähden, tunnistetaan ja tallennetaan automaattisesti. Ennen tallennuksen aloittamista varmista, että olet tehnyt asetukset oikein.

Enintään 30 metrin mittausmatka voidaan tallentaa, ennen kuin aineisto pitää ladata monitoriin PSA 100 tai IR-adaptoriin PSA 55. Mahdollista on myös tallentaa useampi eri matka (enintään 10), joiden yhteispituus on enintään 30 metriä.

Mittausaineiston analysoimiseksi aineisto voidaan siirtää monitoriin ( ks. kappale 7.4.1).

#### 7.2.5.4 Pikaskannausasetukset

Pikaskannausasetukset ovat näyttöruudun vasemmalla puolella. Niitä voit tehdä ennen kuin tallennus tai tarkempi pikaskannausvyvyysmääritys tehdään. Paina nuolipainikkeita ja kuittauspainiketta päästäksesi asetuksiin.

#### Rajoitettu syvyysmittaus

##### HUOMAUTUS

Tämän mittauksen avulla voit paikallistaa määritetyn mittaussyvyysalueen sisällä olevat betoniraudat.

##### HUOMAUTUS

Tätä mittaustilaa käytettäessä on esiasetetun syvyyden yhteydessä otettava huomioon turvaetäisyys betonirautaan nähden.

#### Minimisyvyys

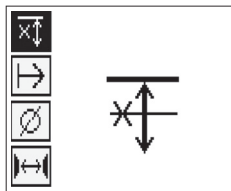
Tätä asetusta käytetään, jos skannataan pintaa ja tällöin etsitään erityisesti betonirautoja, jotka sijaitsevat tietyn mittaussyvyyden rajoissa. Jos esimerkiksi minimiradoitusvyvyyden halutaan olevan 40 mm, aseta arvoksi 40 mm (laadunvarmistusmittauksia varten lisää lisäksi 2 mm, jotta tarkkuusrajoitukset otetaan huomioon). Merkkiäni kuuluu ja LED syttyy vain, kun havaitaan betonirauta, joka on alle 40 mm:n syvyydessä pinnan alla.

#### VAROITUS

Varmista ennen mittausta, että syvyysalueen rajoitus on oikein asetettu tai että se on deaktivoitu, jos sitä ei tarvita.



Valitse nuolipainikkeilla rajoitetun syvyysmittauksen toiminto ja paina kuittauspainiketta.



Minimisyvyystoiminto estetty.

Jos asetat arvoksi "0", tämä toiminto deaktivoituu ja näyttöruudun näkymä on kuten yllä kuvattu. Syötä haluamasi syvyysmittausarvo nuolipainikkeilla ja vahvista tekemäsi asetus painamalla kuittauspainiketta. Laite palaa takaisin päävalikkoon.

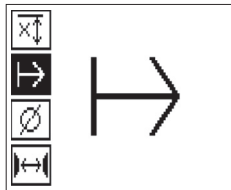
#### HUOMAUTUS

Jos betoniraudat ovat syvemmällä kuin asettamasi rajoitettu syvyysmittausarvo, merkkiäntä ei kuulu eikä LED syty.

#### Skannaussuunta

Tätä asetusta käytetään sen suunnan asettamiseen, jossa pikaskannaustallennus tehdään. Vaikka sillä ei ole suoraa vaikutusta monitorissa tai PC-ohjelmassa myöhemmin näytettäviin mittaustuloksiin, sillä vaikutetaan siihen, että yksittäiset pikaskannaustallennukset myöhemmin näytetään oikein aineiston analysoinnin ja esityksen Hilti PROFIS

Ferroskan MAP-ohjelmassa ja että syvyysarvot vastaavat rakenteen todellista pintaa. Siten peitot voidaan myöhemmin helpommin kohdistaa oikein. Mittaussuunta tallentuu jokaisen skannauksen mukana.

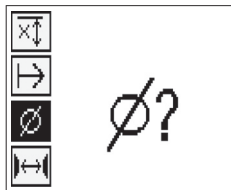


Valitse haluamasi skannaussuunta ja paina kuittauspainiketta.

### Betoniraudan halkaisija

Tätä asetusta on käytettävä betoniraudoituussyvyyden (= betoniraudan syvyys) tarkkaan määrittämiseen. Vain kun betoniraudan halkaisija syötetään oikein, syvyysmittaus voidaan tehdä tarkasti.

Valitse nuolipainikkeilla betoniraudan halkaisija-toiminto ja paina kuittauspainiketta.



Jos mitään betoniraudan halkaisijaa ei valita, skanneri laskee syvyyden kuin betoniraudan keskimääräiseksi halkaisijaksi olisi asetettu vastaavan standardin mukainen arvo.

### VAROITUS

Valitse tuntematon halkaisija-toiminto vain poikkeustapauksissa, koska mittaustulos voi selvästi vääristyä, jos betoniraudan halkaisija todellisuudessa onkin poikkeava.

### Betonirautojen keskimääräiset halkaisijat standardien mukaan

Standardi	$\phi$
DIN 488	16 mm
ASTM A 615 / A 615M-01b	#7
CAN / CSA-G30, 18-M92	C 20
JIS G 3112	D 22
GB 50012-2002	18 mm
GOST 5781-82	18 mm
BIS 1786:1985	16 mm

### HUOMAUTUS

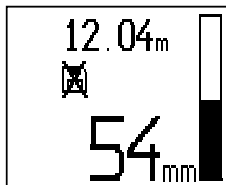
Skanneri tallentaa betoniraudan asetetun halkaisijan, kun skanneri kytketään pois päältä. Tarkasta aina ennen mittauksia, että betoniraudan halkaisijan asetus on oikea.

#### 7.2.5.5 Merkin asettaminen

Tallennusta tehtäessä monien rakenteiden pinnat saattavat sisältää esteitä, joiden vuoksi skannausta ei voida tehdä nostamatta skanneria pinnalta. Tällaisia esteitä voivat olla pylväät ja palkit seinässä, oviaukot, laajentumisrautat, putket, telinetangot, kulmat jne.

Kun tällaisen esteen kohdalle tullaan, voidaan asettaa merkki. Siten skannaus keskeytyy, käyttäjä voi ottaa skannerin pois pinnalta ja asettaa sen takaisin pinnalle esteen toiselle puolelle ja sitten jatkaa skannausta. Merkillä voidaan myös ilmaista kohta, jossa skannauksessa on tiettyjä esineitä ja joihin liitetään lisätietoja, joiden avulla voidaan viitata skannattuun dataan ja rakenteen todellisen pinnan väliseen yhteyteen.

Merkin asettamiseksi paina kuittauspainiketta tallennustilassa ja pidä painike painettuna. Diskettisymbolin päälle ilmestyy ruksi, mikä tarkoittaa, että tallennus on keskeytetty ja että merkki on asetettu.



#### **VAROITUS**

Asetettavan merkin juuri etu- ja takapuolelle jäävällä alueella mittaustulokset ovat epätarkempia, koska signaalin tallennuksessa esiintyy katkos.

Älä keskeytä tunnistusta betoniraudan kohdalle.

Tämän jälkeen nosta skanneri pois pinnalta ja pidä kuittauspainike edelleen painettuna. Tarvittaessa merkitse kohta rakenteen pintaan merkintäkynällä PUA 70. Aseta sitten skanneri esteen toisella puolella takaisin pinnalle, vapauta kuittauspainike ja jatka skannausta. Merkki näkyy skannatussa datassa monitorin näytössä tai PC-ohjelmassa pystysuorana linjana.

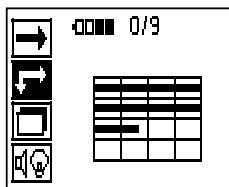
#### **7.2.6 Kuvaskannaus**

Kuvaskannausta käytetään kuvan luomiseen betoniraidoituksen sijainnista. Betoniraidojen syvyys ja halkaisija voidaan määrittää tai arvioida.

Ensiksi pitää kiinnittää seinään referenssirasteri. Käytä tähän mukana toimitettua teippiä. Tämä teippi tarttuu erityisen hyvin betoniin. Katkaise käsin rullasta sopivan mittainen pala. Rasterin kiinnittämiseen riittää useimmille pinnoille 10 cm pitkä pala jokaiseen kulmaan. Jos betonin pinta on erittäin kostea tai pölyinen, puhdista pinta ensin mukana toimitetulla harjalla. Sitten saatat joutua kiinnittämään rasterin jokaiselta sivultaan täysmittaisella teipinpalalla.

Rasteri voidaan myös piirtää suoraan pinnalle. Piirrä viivaimella (esimerkiksi puulistalla) 4x4-ruudukko, jonka samansuuntaisten viivojen välinen etäisyys on 150 mm. Voit myös käyttää apuna referenssirasterin reikiä, joiden avulla siirät rasterin viivojen sijainnit suoraan rakenteen pintaan.

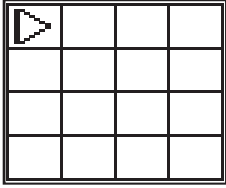
Kytke skanneri päälle ja valitse kuvaskannausymboli. Akun varaustila näytetään yhdessä skannerin muistissa tällä hetkellä olevien kuvaskannausten lukumäärän (enintään 9) kanssa.



Päävalikossa valitse kuvaskannaus.

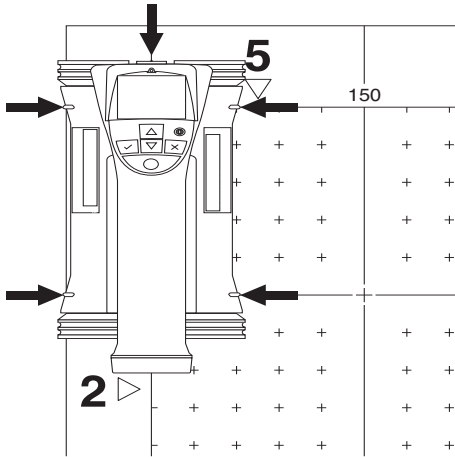
Näyttöruutuun ilmestyy kuvaskannausnäyttö.





fi

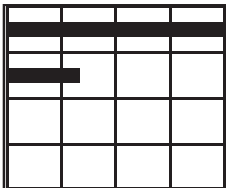
Näyttöön ilmestyy rasteriesitys, jossa on aloituskohtaehdotus (kolmio). Se sijaitsee aina vasemmalla ylhäällä, mikä yleensä kelpaa useimpiin skannauksiin. Kuva-aineisto näytetään vain rasterin niiltä alueilta, jotka on skannattu sekä pysty- että vaakasuunnassa. Tietyissä tapauksissa skannausalueella olevat esteet saattavat estää tämän (esimerkiksi putki, joka on viety palkin läpi). Tällöin voidaan muuttaa aloituskohtaa, jotta tällaisessa tapauksessa saadaan optimoitua skannattu alue. Aloituskohtaa voit muuttaa nuolipainikkeilla.



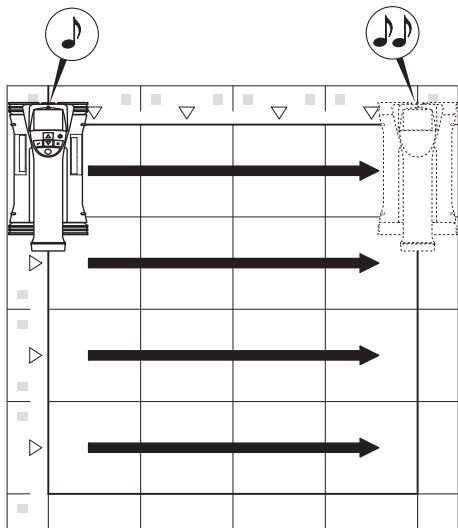
Aseta skanneri vilkkuvan nuolen osoittamaan aloituskohtaan. Varmista, että skannerin suuntaamerkinnyt ovat ylhäällä kuvatun mukaisesti oikein referenssirasteriin nähden.

#### HUOMAUTUS

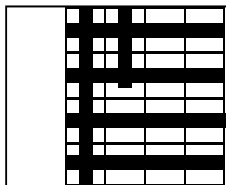
Skannerin väärä suuntaaminen rasteriin nähden saattaa johtaa siihen, että betonirautojen sijainti saatavassa kuvassa on väärä.



Paina tallennuspainiketta ja liikuta skanneria ensimmäistä riviä pitkin. Skannauksen edistyminen näytetään leveänä mustana viivana, joka etenee näytössä, kun skanneria liikutetaan pintaa pitkin.



Rivin lopussa skanneri antaa kaksoispiippausmerkkiäänen ja tallennus pysähtyy automaattisesti. Toista edellä kuvattu jokaisen rivin ja sarakkeen osalta ja tarkkaile samalla näytön viestejä.



Kun kaikki rivit on ajettu, skannaa sarakkeet samalla tavalla.

Rivin tai sarakkeen tallennus voidaan keskeyttää painamalla tallennuspainiketta uudelleen ennen kuin rivin tai sarakkeen loppu on saavutettu. Tämä saattaa olla tarpeen, jos jokin este estää koko rivin tai sarakkeen skannauksen loppuun saakka. Samalla tavalla voidaan hypätä koko rivin tai sarakkeen yli käynnistämällä ja pysäyttämällä tallennus ajamatta skanneria referenssirasterilla kyseistä riviä tai saraketta pitkin.

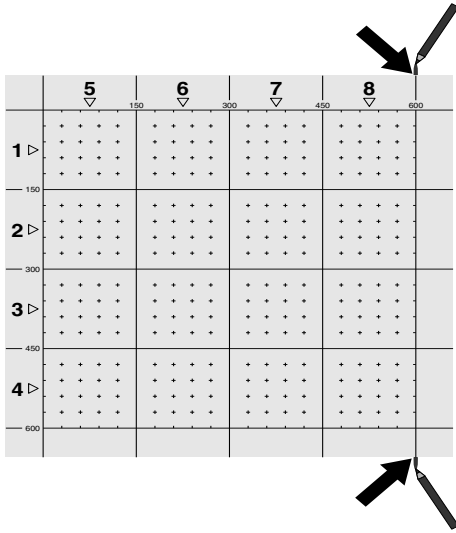
Ota huomioon, että kuvaa ei luoda referenssirasterin niiltä alueilta, joita ei skannata molempiin suuntiin.

Jo tunnistetun rivin tai sarakkeen tunnistus voidaan toistaa painamalla peruutuspainiketta. Tämä saattaa olla tarpeen, jos laitteen käyttäjä ei ole varma siitä, että skannattavan alueen rajoissa pysyttiin varmasti. Kun painat peruutus-painiketta uudelleen, skannaus keskeytyy ja laite palaa takaisin päävalikkoon. Skannauksen tallennat painamalla kuittauspainiketta. Jos painat peruutuspainiketta viimeisen skannauslinjan jälkeen, skannaus poistuu muistista.

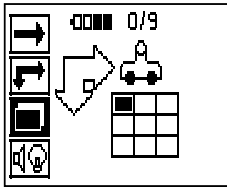
Kun skannaus on päättynyt, paina kuittauspainiketta, jotta palaat päävalikkoon. Aineisto voidaan esittämistä ja analyysia varten siirtää monitoriin ( ks. 7.4.1).

### 7.2.7 Lohkoskannaus

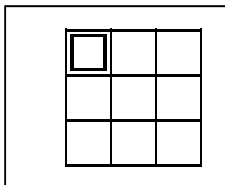
Lohkoskannaus liittää kuvaskannaukset automaattisesti yhteen, jolloin saadaan näkymä betonirautojen sijainnista suuremmalla alueella. Lisäksi monitorissa voidaan määrittää betonirautojen sijainti, syvyys ja halkaisija tarkasti, kun näyttöön valitaan jokainen kuvaskannaus erikseen.



Kiinnitä referenssirasteri kuten kuvaskannausta varten kiinnitetään. Merkitse kunkin referenssirasterin reunat tai reiät merkintäkynällä PUA 70, jotta voit kohdistaa niihin jatkavan referenssirasterin. Kiinnitä kaikki tarvittavat referenssirasterit seinään siten, että niiden reunat ovat kohdakkain.

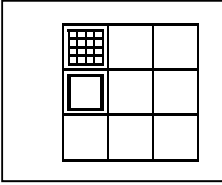


Kytke skanneri päälle ja valitse päävalikosta nuolipainikkeilla lohkoskannaussymboli. Akun varaustila näytetään yhdessä skannerin muistissa tällä hetkellä olevien kuvaskannausten lukumäärän (enintään 9) kanssa.

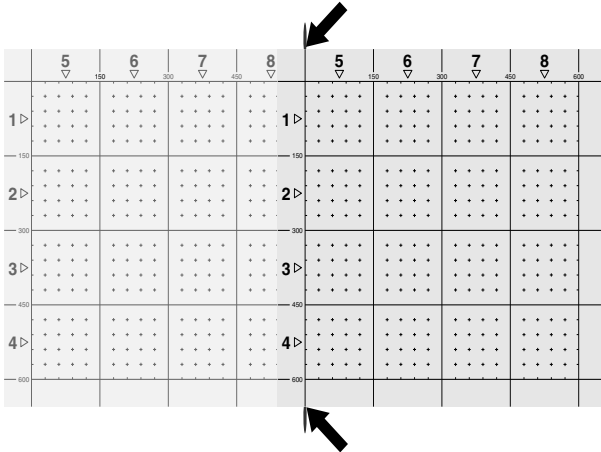


Näyttöön ilmestyy lohkoskannauksen näkymä. Jokainen neliö kuvaa yhtä kuvaskannausta. Enintään 3×3 kuvaskannausta voidaan skannata. Valitse nuolipainikkeilla ensimmäisen haluamasi kuvaskannauksen sijainti. Aloita ensimmäinen kuvaskannaus painamalla kuitauspainiketta. Ota huomioon, että jokaisen pisteen koordinaatit viittaavat vasempaan yläkulmaan.

Kuvaskannauksen tekemisen yksityiskohdat, ks. 7.2.6. Kun kuvaskannaus on päättynyt, laite palaa takaisin lohkoskannausnäyttöön.



Päättynyt kuvaskannaus näytetään varjostettuna.



Valitse seuraava kuvaskannauskohta ja toista skannausvaihe. Jo tehdyt kuvaskannaukset voidaan toistaa yksinkertaisesti valitsemalla skannattava alue ja tekemällä sitten alueen kuvaskannaus. Tallennettu aineisto korvataan uudella. Kun kaikki kuvaskannaukset on tehty tai kun tallennusten lukumäärä saavuttaa maksimin eli 9, paina peruutuspainiketta kerran, jotta pääset takaisin päävalikkoon. Aineiston esittämiseksi ja analysoimiseksi siirrä aineisto monitoriin ( ks. 7.4.1).

## HUOMAUTUS

Jos painat peruutuspainiketta 2 kertaa, lohkoskannaus poistetaan. Laite palaa päävalikkoon.

### 7.3 IR-adapteri PSA 55

#### 7.3.1 Ennen ensimmäistä käyttöä

##### HUOMAUTUS

Asenna ohjelma Hilti PROFIS Ferroskan 5.7 (tai uudempi) tietokoneeseesi / kannettavaan tietokoneeseesi. Ennen kuin käytät IR-adapteria PSA 55 ensimmäisen kerran, päiväys ja kellonaika on asetettava, jotta skannaustietoihin tulee oikea päivämäärä- ja kellonaikatieto.

- Tätä varten liitä IR-adapteri PSA 55 tietokoneeseen mikro-USB-johdolla PUA 95.
- Käynnistä ohjelma Hilti PROFIS Ferroskan.
- Valitse kohta "Set PSA 55 Date and Time" (asetta PSA 55 päiväys ja kellonaika) kohdasta "Tools" (työkalut), "Workflow" (työn kulku). Päiväys ja kellonaika asetetaan nyt IR-adapteriin PSA 55.

##### HUOMAUTUS

Laiteajuri asennetaan yhdessä ohjelman Hilti PROFIS Ferroskan (V 5.7) kanssa. Jos näin ei ole tapahtunut, laiteajuri on asennettava manuaalisesti. Laiteajuri löytyy IR-adapterin PSA 55 (Setup.exe) hakemistosta "Drivers".

#### 7.3.2 IR-adapterin PSA 55 käyttö

Skannaukset voidaan siirtää infrapunaliitännän kautta adapteriin ja siltä tietokoneeseen / kannettavaan tietokoneeseen.

Paina käyttökytkintä noin 3 sekunnin ajan adapterin kytkemiseksi päälle tai pois päältä.

Adapterin LED-merkkivalo voi ilmaista seuraavia tiloja:

- Vihreä LED palaa jatkuvasti: Adapteri on kytketty päälle ja valmis
- Punainen LED vilkkuu nopeasti: Akun varaustila alhainen
- Vihreä LED vilkkuu: Adapteri kytkettiin juuri päälle
- Vihreä LED vilkkuu: Aineistoa siirretään
- Punainen LED vilkkuu ja adapteri kytkeytyy pois päältä: Muisti on 95 % täynnä

## 7.4 Aineiston siirto

### 7.4.1 Aineiston siirto skannerista monitoriin 2

#### HUOMAUTUS

Varmista ennen aineiston siirtoa, että monitorista on valittu oikea projekti.

#### HUOMAUTUS

Varmista ennen aineiston siirron aloittamista, ettei infrapuna-aukkojen pinnoissa ole likaa, pölyä tai rasvaa. Tarkasta myös, ettei pinnoissa ole pahoja naarmuja. Muutoin toimintasäde voi olla tavallista pienempi tai aineistoja ei saada siirrettyä.

Aineisto siirretään infrapunayhteyttä käyttäen skannerista monitoriin. Infrapunaukko sijaitsevat skannerin ja monitorin päissä.

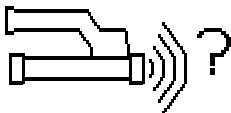
Aineisto voidaan siirtää milloin tahansa, jos skanneri ja monitori on kytketty päälle, skannerin PS 200 S näyttö on päällä ja monitorista on aktivoitu aineiston siirto infrapunayhteyttä käyttäen.

Valitse monitorista kohdassa Projektit se projekti, johon haluat aineiston kopioida.

Sitten valitse "Tuonti" ja "Laitteesta PS 200 S" ja kuittaa kuittauspainikkeella "OK". Monitorin PSA 100 tilinäytön kohtaan ilmestyy nyt infrapunasyntä.

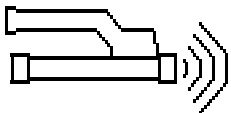
Aseta skanneri ja monitori lähelle toisiaan vierekkäin siten, että laitteiden infrapuna-aukot osoittavat toisiinsa. Laitteet tunnustavat toisensa automaattisesti ja luovat välillisen yhteyden.

Skanneriin ilmestyy tämä näyttö ja samalla kuuluu piippausääni:



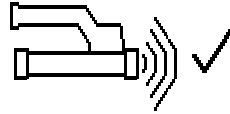
Paina skannerista kuittauspainiketta, jotta kaikki skannattu data tuodaan valittuun projektiin.

Aineiston siirron aikana skanneriin ilmestyy tämä näyttö, ja skannerissa vilkkuu punainen LED keskeytyksellä.



Aineiston siirto kestää 1-15 sekuntia riippuen skanneriin tallennettujen skannausten lukumäärästä tai pituudesta.

Kun aineiston siirto on päättynyt, skanneriin ilmestyy tämä näyttö:



Tiedonsiirron lopetat painamalla skannerin kuittauspainiketta uudelleen.

Skannattu data poistetaan samalla automaattisesti skannerista.

### 7.4.2 Aineiston siirto skannerista adapteriin 3

#### VAKAVA VAARA

Käytä adapteria vain sisätiloissa. Varo, ettei kosteutta pääse tunkeutumaan koteloon sisään.

#### HUOMAUTUS

Varmista ennen aineiston siirron aloittamista, ettei infrapuna-aukkojen pinnoissa ole likaa, pölyä tai rasvaa. Tarkasta myös, ettei pinnoissa ole pahoja naarmuja. Muutoin toimintasäde voi olla tavallista pienempi tai aineistoja ei saada siirrettyä.

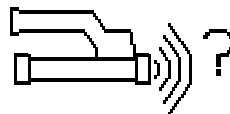
Aineisto siirretään infrapunayhteyttä käyttäen skannerista adapteriin. Infrapunaukko sijaitsevat skannerin ja adapterin päissä.

#### HUOMAUTUS

Infrapunayhteyden maksimitoimintaetäisyys on noin 30 cm. Jos etäisyys on pieni (alle 10 cm), skannerin ja adapterin välinen kulma saa aineiston siirron onnistumisen varmistamiseksi olla enintään  $\pm 50^\circ$  suhteessa adapterin infrapuna-aukon akseliin nähden. Jos etäisyys on 15 cm, tämä kulma pienenee arvoon  $\pm 30^\circ$ . Jos etäisyys on 30 cm, skannerin ja adapterin pitää olla suunnattu tarkasti toisiinsa, jotta aineiston siirto onnistuu. Skannauksia voidaan siirtää milloin tahansa, jos skanneri ja adapteri on kytketty päälle ja skannerin näyttössä on päävalikko.

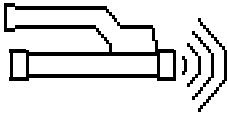
Aseta skanneri ja adapteri lähelle toisiaan vierekkäin siten, että laitteiden infrapuna-aukot osoittavat toisiinsa. Laitteet tunnustavat toisensa automaattisesti ja luovat välillisen yhteyden.

Skanneriin ilmestyy seuraava näyttö ja samalla kuuluu piippausääni:



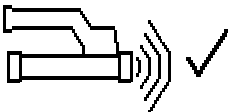
Paina skannerista kiitospainiketta aineiston siirron aloittamiseksi. Aineiston siirron aikana tapahtuu seuraavaa:

Adapterissa vihreä LED vilkkuu nopeasti ilmaisten aineiston siirron toimivan. Skannerissa palaa punainen LED jatkuvasti:



Aineiston siirto kestää 1-15 sekuntia riippuen skanneriin tallennettujen skannausten lukumäärästä tai pituudesta. Kun aineiston siirto on päättynyt, adapterin LED palaa taas vihreänä.

Kun aineiston siirto on päättynyt, skanneriin ilmestyy tämä näyttö:



Kaikki skannattu data on nyt siirretty onnistuneesti. Tiedonsiirron lopetat painamalla skannerin kiitospainiketta uudelleen. Skannattu data on nyt siirretty onnistuneesti.

Skannaukset numeroidaan adapterissa.

#### 7.4.3 Aineiston siirto adapterista tietokoneeseen 4

##### HUOMAUTUS

Aineiston turvallisuuden ja oikeellisuuden sekä häiriöttömän toiminnan takaamiseksi käytä vain Hiltin toimittamaa mikro-USB-johdotta PUA 95.

Aineisto siirretään mikro-USB-datajohdolla PUA 95 adapterista tietokoneeseen.

Voit irrottaa adapterin tietojen siirtämisen jälkeen.

##### HUOMAUTUS

Adapterin PSA 55 turvallisesti irrottamiseksi suositamme, että käytät tietokoneen käyttöjärjestelmän toimintoa "Poista laite turvallisesti". Siten tietojesi säilyminen ei vaarannu.

#### 7.4.4 Aineiston siirto monitorista tietokoneeseen 4

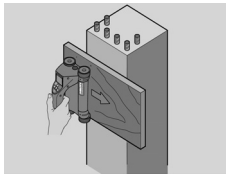
##### HUOMAUTUS

Aineiston turvallisuuden ja oikeellisuuden sekä häiriöttömän toiminnan takaamiseksi käytä vain Hiltin toimittamaa USB-datajohdotta PSA 92.

Aineisto siirretään USB-datajohdolla PSA 92 monitorista tietokoneeseen.

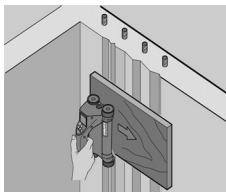
#### 7.5 Vinkkejä skannaukseen ja analysointiin

**Kohde on liian kapea skannattavaksi, tai betonirauta on liian lähellä kulmaa, jotta se skannattaisiin oikein.**



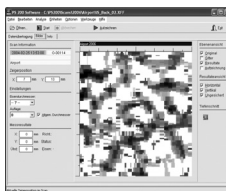
Käytä ohutta, ei-metallista välilevyä (esimerkiksi puu-levyä, styroksilevyä, pahvia,...), joka ylettyy rakenteen reunan/reunojen yli, ja skannaa reunan kohdalta tämän välilevyn päältä. Älä unohda vähentää mittausarvoista käyttämäsi välilevyn paksuutta. Arvo voidaan syöttää PC-ohjelmaan, jolloin ohjelma vähentää sen automaattisesti kaikista syvyyksimittausarvoista.

#### Pinta on karkea



Karkeat pinnat (esimerkiksi betonipinnat, joissa näkyvähavikkeita) aiheuttavat signaaliin kohinaa, minkä seurauksena joissakin tilanteissa ei pystytä määrittämään betoniraudan syvyyttä tai halkaisijaa. Tällaisessa tilanteessa kannattaa tehdä skannaus ohuen välilevyn päältä. Yllä mainittu ohje käytetyn levyn paksuuden vähentämisestä koskee myös tätä tilannetta.

#### Kuvassa interferenssihäiriöitä



Kuvan interferenssihäiriöiden syynä voivat olla:

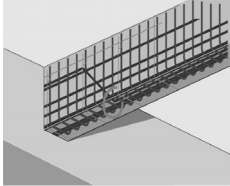
- Betonirautajätteet
- Betonirautojen risteämiskohtien sidelangat
- Betonin lisäaineet, joilla on ferromagneettisia ominaisuuksia
- Skannaustason kanssa samansuuntaisesti sijaitsevat betonirautojen päät

- Kohtisuorassa skannaustasoon nähden olevat betonirautojen päät (pystyssä olevat raudat)

## HUOMAUTUS

Interferenssihäiriöiden alueelta laskettuihin halkaisija- ja syvyystietoihin pitää suhtautua varauksella, koska ne saattavat olla epätarkkoja.

## Aukkojen tukipilareiden ja kannatinpalkkien skannaus



Tilanteissa, joissa betonirauhoitusta ei saa vaurioittaa, varmista, että teet kuvaskannauksen vähintään rakennososan kolmelta sivulta, jotta myös työntöraudat (jotka ovat betonissa kulmittain) voidaan tunnistaa.

## Halkaisijan yksinkertainen tarkastus

Yksinkertainen, suuntaa-antava ensimmäisen kerroksen halkaisijan tarkastus voidaan tehdä vähentämällä toisen, ristikkäisen kerroksen syvyydestä ensimmäisen kerroksen syvyys. Tämä kuitenkin edellyttää, että kummatkin kerrokset koskettavat toisiaan tai että ne ovat erittäin lähellä toisiaan.

## 7.6 PC-ohjelma

PC-ohjelma Hilti PROFIS Ferroscon sisältää laajennetut analyysimahdollisuudet, raporttien vaivattoman laatimisen, aineistojen arkistoinnin, kuvien ja aineiston viennin muihin ohjelmiin sekä suurempien aineistomäärien automaattisen pinokäsittelyn.

Hilti PROFIS Ferroscon MAP-ohjelma sallii suuremmat aineistomäärät yhtenä taseosityksenä ja taseoanalyysina kokoon 45 x 45 m saakka.

Asennusohjeet löydet Hilti PROFIS Ferroscon-ohjelman CD-levyltä. Käyttöohjeet sisältyvät ohjelman Apua-järjestämään.

# 8 Huolto ja kunnossapito

## 8.1 Puhdistaminen ja kuivaaminen

### VAROITUS

Älä käytä muita nesteitä kuin alkoholia tai vettä. Muutoin muoviosat saattavat vaurioitua.

Käytä laitteen puhdistamiseen vain puhdasta ja pehmeää kangasta. Tarvittaessa kostuta kangas puhtaalla alkoholilla tai vähällä vedellä.

## 8.2 Varastointi

Älä varastoi laitetta märkänä.

Kuivaa ja puhdista laite, kuljetuslaukku ja lisävarusteet ennen varastointia.

Irrota akku laitteesta ennen laitteen varastointia.

Pitempiaikaisen varastoinnin tai pitemmän kuljetuksen jälkeen tee laitteelle tarkastusmittaus ennen laitteen käyttöä.

Ota huomioon laitteen varastointilämpötilat, etenkin talvisin ja kesäisin, jos säilytät laitetta autossa (-25 °C - +60 °C).

## 8.3 Kuljettaminen

### VAKAVA VAARA

**Irrota akku laitteen varastoimisen ja kuljettamisen ajaksi.**

Kuljeta laite aina Hilti-laukussa.

## 8.4 Skannerin pyörien vaihto / irrotus

### VAROITUS

Kun asennat pyörää, älä kiristä ruuvia liian tiukkaan, sillä muutoin pyörä ja akseli vaurioituvat. Vaihda pyörät aina pyörä kerrallaan.

Skannerin pyörät voidaan irrottaa puhdistamista tai vaihtamista varten.

Kierrä 2,5 mm:n kuusiokoloavaimella pyörän ruuvi irti akselistä.

Irrota pyörä varovasti akselistä pitäen samalla vastaan akselin toisesta päästä tai toisesta pyörästä. Tarvittaessa puhdista laitteen kotelo tai pyörä huolellisesti ks. 8.1, ennen kuin asetat pyörän takaisin akselille ja kiristät ruuvien takaisin kiinni.

## 8.5 Hilti-kalibrointipalvelu

Suosittamme, että tarkastutat laitteet Hilti-kalibrointihuollossa säännöllisin välein, jotta laitteiden standardien mukainen luotettavuus ja vaatimustenmukaisuus on varmaa.

Hilti-kalibrointihuollon voit teettää milloin vain, mutta suositamme kuitenkin sen teettämistä vähintään kerran vuodessa.






Kalibroinnin yhteydessä tarkastetaan, että tarkastettu laite tarkastuspäivänä vastaa käyttöohjeessa mainittuja spesifikaatioita ja teknisiä tietoja.

Tarkastuksen jälkeen laitteeseen kiinnitetään kalibrointi-merkki ja laitteen mukaan annetaan kalibrointitodistus, jossa kirjallisesti vakuutetaan laitteen olevan valmistajan tietojen mukainen.






Kalibrointitodistuksen tarvitsevat kaikki yritykset, jotka ovat saaneet ISO 900X -sertifikaatin.

Lisätietoja saat lähimmältä Hilti-edustajalta.

## 9 Vianmääritys

Näyttö	Vika	Mahdollinen syy	Korjaus
 <p>Symboli ilmestyy pikaskannaustunnistuksen aikana.</p>	Skanneri ei tallenna.	Suurin sallittu skannausnopeus 0,5 m/s ylittyi.	Paina kuittauspainiketta ja toista mittausta. Liikuta skanneria hitaammin pintaa pitkin.
 <p>Symboli ilmestyy pikaskannaustallennuksen aikana.</p>	Skanneri ei tallenna.	Suurin sallittu skannausnopeus 0,5 m/s ylittyi.	Paina kuittauspainiketta. Toista tallennus lähtöpisteestä tai viimeisestä merkikohdasta aloittaen. Liikuta skanneria hitaammin pintaa pitkin.
 <p>Symboli ilmestyy kuvaskannauksen aikana.</p>	Skanneri ei tallenna.	Suurin sallittu skannausnopeus 0,5 m/s ylittyi.	Paina kuittauspainiketta. Toista rivin tai sarakkeen skannaus. Liikuta skanneria hitaammin pintaa pitkin.
 <p>Symboli ilmestyy.</p>	Skanneri ei tallenna.	Tämä symboli voi ilmestyä, jos skanneria skannaattaessa pikaskannaustallennusta käyttäen liikutetaan väärään suuntaan, ts. jos aloitat skannauksen oikealta vasemmalle, mutta pikaskannaustallennusta käyttäessäsi skannauksen aikana liikutatkin skanneria oikealle.	Paina kuittauspainiketta ja toista mittausta. Liikuta skanneria oikeaan suuntaan. <b>HUOMAUTUS</b> Tämä varoitus ei ilmesty heti, vaan vasta kun liike väärään suuntaan on noin 15 cm tai enemmän.
 <p>Tämä symboli voi ilmestyä näyttöön, kun aineistoa siirretään skannerin ja monitorin välillä.</p>	Aineistoja ei siirretä.	Aineistojen siirto keskeytyi tai yhteyden luonti ei onnistunut.	Varmista, että skanneri ja monitori ovat enintään 30 cm:n etäisyydellä toisistaan ja oikein toisiinsa suunnatut. Varmista, että ympäristön ilma on mahdollisimman pölytöntä että skannerin ja monitorin infrapuna-aukkojen pinnat ovat puhtaat. Tarkasta myös, ettei pinnoissa ole pahoja naarmuja. Pahoin naarmuuntuneet infrapuna-aukkojen pinnat on vaihdattava Hilti-huollossa. Yritä aineistojen koko siirron ajan pitää skanneri ja monitori toisiinsa oikein suunnattuna; älä liikuta niitä.



Näyttö	Vika	Mahdollinen syy	Korjaus
 <p>Tämä symboli voi ilmestyä näyttöön, kun aineistoa siirretään skannerin ja monitorin välillä.</p>	Aineistoja ei siirretä.	Viittaa skannerin tai monitorin mahdolliseen vikaan	Kytke laite pois päältä ja takaisin päälle tai muuta suuntaa vian korjaamiseksi. <b>HUOMAUTUS</b> Jos aineistojen siirto keskeytyy, aineistoja ei menetetä. Aineistot poistetaan skannerin muistista vasta, kun kaikki skannausdata on onnistuneesti siirretty ja kuittauspainiketta skannerissa on painetaan. Jos virheilmoitus edelleen näytetään, laite on toimitettava Hilti-huoltoon.
 <p>Tämä symboli voi ilmesytä näyttöön, kun aineistoa siirretään skannerin PS 200 S ja adapterin PSA 55 välillä.</p>	Aineistoja ei siirretä.	Viittaa skannerin tai adapterin mahdolliseen vikaan.	Vian korjaamiseksi kytke laite pois päältä ja takaisin päälle tai muuta suuntaa.
 <p>Stop-symboli ilmaisee yleensä skannerin vakavasta virheestä/viasta.</p>  <p>Stop-symboli ilmaisee yleensä skannerin vakavasta virheestä/viasta.</p>	Jokin näistä symboleista voi ilmestyä heti skannerin päälle kytkemisen jälkeen.	Viittaa elektroniikan mahdolliseen vikaan.	Kytke skanneri pois päältä ja takaisin päälle. Jos tämä vikaviesti ilmestyy uudelleen, laite on korjautettava Hilti-huollossa.
 <p>Huutomerkki ilmaisee virheestä, jonka syynä on laitteen käyttövirhe tai jonka laitteen käyttäjä voi korjata.</p>	Tämä symboli voi ilmestyä, jos yrität siirtää kuvaskannaus- tai lohkoskannaus- tai jos yrität lohkoskannaus-tilassa aloittaa uuden kuvaskannauksen, tai jos yrität käynnistää pikaskannustallennuksen.	Ilmaisee, että toimintoon kohdistuva muisti on täynnä eikä aineistoa siten enää voida tallentaa.	Siirrä aineistot monitoriin tai tyhjennä skannerin muisti. <b>HUOMAUTUS</b> Skannerin muistin tyhjentäminen voi merkitä aineistojen menettämistä. Aineistoja, joita ei ole siirretty monitoriin, menetetään peruuttamattomasti.

Vika	Mahdollinen syy	Korjaus
Skanneri ei käynnisty	Akku ei lataudu	Vaihda akku
	Liittimet akussa tai skannerissa liikaantuneet	Puhdista liittimet
	Akku on rikki tai akun latauskertojen maksimimäärä on ylittynyt	Ota yhteys Hilti-huoltoon
Skanneri ei liiku kevyesti	Pyörissä pölyä tai likaa	Irrota pyörät ja kotelo ja puhdista
	Käyttöhinna kulunut tai käyttöhammaspyörät kuluneet	Ota yhteys Hilti-huoltoon
Skanneria voi käyttää vain lyhyen aikaa, ennen kuin akku on tyhjentynyt	Akku on rikki tai akun latauskertojen maksimimäärä on ylittynyt	Ota yhteys Hilti-huoltoon

Vika	Mahdollinen syy	Korjaus
Skannauspäivämäärä ja -kellonaika ovat väärät.	Päiväystä ei vielä ole asetettu ohjelmalla Hilti PROFIS Ferrosan.	Asenna ohjelma Hilti PROFIS Ferrosan V 5.7 tai uudempi ja käynnistä se. Liitä adapteri datajohdolla PSA 95 ja aseta päiväys ja kellonaika valitsemalla "Tools" (työkalut), "Workflow" (työn kulku) ja sitten "Set PSA 55 Date and Time" (asetä PSA 55 päiväys ja kellonaika).
Päiväystä ja kellonaikaa ei saa asetettua.	Päiväystä ja kellonaikaa ei saa asetettua, koska ajuria ei löydy.	Asenna ajuri manuaalisesti: Liitä adapteri PSA 55 datajohdolla PSA 95 tietokoneeseen. Laiteajurin asennus (Setup_PSA55.exe)

## 10 Hävittäminen

### VAARA

Laitteen virheellinen hävittäminen saattaa aiheuttaa seuraavaa:

Muoviosien polttamisessa syntyy myrkyllisiä kaasuja, jotka voivat johtaa sairastumisiin.

Paristot saattavat vaurioituaessaan tai kuumentuessaan räjähtää, jolloin ne saattavat aiheuttaa myrkytyksen, palovammoja, syöpymisvammoja ja ympäristön saastumisen.

Huolimattomasti hävitetty laite tai kone saattaa joutua asiattomien henkilöiden käyttöön, jotka voivat käyttää sitä väärin. He saattavat aiheuttaa vammoja itselleen tai toisille ja saastuttaa ympäristöä.



Hilti-laitteet ja -koneet on pääosin valmistettu kierrätyskelpoisista materiaaleista. Kierrätyksen edellytys on materiaalien asianmukainen erottelu. Hilti (Suomi) Oy ottaa vanhat koneet ja laitteet kierrätettäväksi. Lisätietoja saat Hilti-asiakaspalvelusta tai Hilti-myyntiedustajalta.



Hävitä käytetyt akut ja paristot maakohtaisten määräysten mukaisesti. Muista toimia ympäristöä suojelemaan.  
Koskee vain EU-maita:

Älä hävitä elektronisita mittalaitteita tavallisen sekajätteen mukana!

Sähkö- ja elektroniikkalaiteromua koskevan EU-direktiivin ja sen maakohtaisten sovellusten mukaisesti käytetyt sähkölaitteet ja akut on toimitettava erilliskeräyspisteeseen ja ohjattava ympäristöystävälliseen kierrätykseen.

## 11 Laitteen valmistajan myöntämä takuu

Jos sinulla on takuehtoihin liittyviä kysymyksiä, ota yhteys paikalliseen Hilti-edustajaan.

## 12 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus (originaali)

Nimi:	Ferrosan-järjestelmä Ferrosan
Tyypimerkintä:	PS 250 PS 200 S
Sukupolvi:	02
Suunnitteluvuosi:	2012

Vakuutamme, että tämä tuote täyttää seuraavien direktiivien ja normien vaatimukset: 19. huhtikuuta 2016 saakka: 2004/108/EY, alkaen 20. huhtikuuta 2016: 2014/30/EU, 2011/65/EY, 2006/66/EY, EN ISO 12100.

Hilti Corporation, Feldkircherstrasse 100,  
FL-9494 Schaan



**Paolo Luccini**  
Head of BA Quality and Process Management  
Business Area Electric Tools & Accessories  
06/2015



**Edward Przybylowicz**  
Head of BU Measuring Systems

BU Measuring Systems

06/2015

### Tekninen dokumentaatio:

Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH  
Zulassung Elektrowerkzeuge  
Hiltistrasse 6  
86916 Kaufering  
Deutschland

## ANNEX

### 1.

#### DIN 488

Ø [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
6	±2	±3	±3	±4	±5	0	X	X	X
8	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
10	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
12	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	X	X
14	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	0	X
16	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
20	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
25	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
28	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
30	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
36	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	X

#### ASTM

Ø	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
#3	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
#4	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	X	X
#5	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
#6	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
#7	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
#8	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
#9	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
#10	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
#11	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	X

#### CAN

Ø	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
C10	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
C15	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
C20	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
C25	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
C30	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
C35	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0

#### JIS

Ø	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
D6	±2	±3	±3	±4	±5	0	X	X	X
D10	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
D13	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	X	X

∅	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
D16	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
D19	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
D22	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
D25	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
D29	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
D32	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
D35	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0
D38	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0

### GB 50010-2002

∅ [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
8	±2	±3	±3	±4	±5	0	X	X	X
10	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
12	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	X	X
14	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
16	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
18	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
20	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
22	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
25	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
28	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0
32	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0
36	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0

### GOST 5781-82

∅ [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
8	±2	±3	±3	±4	±5	0	X	X	X
10	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
12	±2	±2	±3	±4	±5	±10	0	X	X
14	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
16	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
18	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
20	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
22	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
25	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
28	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0
32	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0
36	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	±13	0

### BIS 1786:1985

∅ [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
6	±2	±3	±3	±4	±5	0	X	X	X
8	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X

Ø [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
10	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
12	±2	±2	±3	±4	±5	0	0	X	X
16	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
20	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
25	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
28	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X
32	±2	±2	±3	±4	±5	±10	±12	0	X

## 2.

### DIN 488

Ø [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
6	±3	±3	±4	±6	±8	0	X	X	X
8	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
10	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
12	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	X	X
14	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	0	X
16	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
20	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
25	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
28	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
30	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
36	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X

### ASTM

Ø	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
#3	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
#4	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	X	X
#5	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
#6	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
#7	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
#8	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
#9	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
#10	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
#11	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X

### CAN

Ø	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
C10	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
C15	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
C20	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
C25	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X

∅	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
C30	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
C35	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X

### JIS

∅	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
D6	±3	±3	±4	±6	±8	0	X	X	X
D10	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
D13	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	X	X
D16	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
D19	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
D22	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
D25	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
D29	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
D32	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
D35	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X
D38	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X

### GB 50010-2002

∅ [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
8	±3	±3	±4	±6	±8	0	X	X	X
10	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
12	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	X	X
14	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
16	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
18	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
20	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
22	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
25	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
28	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X
32	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X
36	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X

### GOST 5781-82

∅ [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
8	±3	±3	±4	±6	±8	0	X	X	X
10	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
12	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	X	X
14	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
16	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
18	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
20	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
22	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
25	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
28	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X

Ø [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
32	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X
36	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	±16	X

### BIS 1786:1985

Ø [mm]	↓ [mm]								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
6	±3	±3	±4	±6	±8	0	X	X	X
8	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
10	±3	±3	±4	±6	±8	0	0	X	X
12	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	X	X
16	±3	±3	±4	±6	±8	±12	0	0	X
20	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
25	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
28	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X
32	±3	±3	±4	±6	±8	±12	±14	0	X

### 3.

#### DIN 488

Ø [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
6	±1	±1	±2	±2	±4	±5
8	±1	±1	±2	±2	±4	±5
10	±1	±1	±2	±2	±4	±5
12	±1	±1	±2	±2	±4	±5
14	±1	±1	±2	±2	±4	±5
16	±1	±1	±2	±2	±4	±5
20	±1	±1	±2	±2	±4	±5
25	±1	±1	±2	±2	±4	±5
28	±1	±1	±2	±2	±4	±6
30	±1	±1	±2	±2	±4	±5
36	±1	±1	±2	±2	±4	±5

#### ASTM

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
#3	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#4	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#5	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#6	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#7	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#8	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#9	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#10	±1	±1	±2	±2	±4	±5
#11	±1	±1	±2	±2	±4	±6



**CAN**

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
C10	±1	±1	±2	±2	±4	±5
C15	±1	±1	±2	±2	±4	±5
C20	±1	±1	±2	±2	±4	±5
C25	±1	±1	±2	±2	±4	±5
C30	±1	±1	±2	±2	±4	±5
C35	±1	±1	±2	±2	±4	±5

**JIS**

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
D6	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D10	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D13	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D16	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D19	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D22	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D25	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D29	±1	±1	±2	±2	±4	±5
D32	±1	±1	±2	±2	±4	±6
D35	±1	±1	±2	±2	±4	±6
D38	±1	±1	±2	±2	±4	±6

**GB 50010-2002**

Ø [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
8	±1	±1	±2	±2	±4	±5
10	±1	±1	±2	±2	±4	±5
12	±1	±1	±2	±2	±4	±5
14	±1	±1	±2	±2	±4	±5
16	±1	±1	±2	±2	±4	±5
18	±1	±1	±2	±2	±4	±5
20	±1	±1	±2	±2	±4	±5
22	±1	±1	±2	±2	±4	±5
25	±1	±1	±2	±2	±4	±6
28	±1	±1	±2	±2	±4	±6
32	±1	±1	±2	±2	±4	±6
36	±1	±1	±2	±2	±4	±6

**GOST 5781-82**

Ø [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
8	±1	±1	±2	±2	±4	±5
10	±1	±1	±2	±2	±4	±5
12	±1	±1	±2	±2	±4	±5

Ø [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
14	±1	±1	±2	±2	±4	±5
16	±1	±1	±2	±2	±4	±5
18	±1	±1	±2	±2	±4	±5
20	±1	±1	±2	±2	±4	±5
22	±1	±1	±2	±2	±4	±5
25	±1	±1	±2	±2	±4	±5
28	±1	±1	±2	±2	±4	±5
32	±1	±1	±2	±2	±4	±5
36	±1	±1	±2	±2	±4	±5

#### BIS 1786:1985

Ø [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
6	±1	±1	±2	±2	±4	±5
8	±1	±1	±2	±2	±4	±5
10	±1	±1	±2	±2	±4	±5
12	±1	±1	±2	±2	±4	±5
16	±1	±1	±2	±2	±4	±5
20	±1	±1	±2	±2	±4	±5
25	±1	±1	±2	±2	±4	±5
28	±1	±1	±2	±2	±4	±5
32	±1	±1	±2	±2	±4	±5

#### 4.

#### DIN 488

Ø [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
6	±2	±2	±2	±3	±4	±5
8	±2	±2	±2	±3	±4	±5
10	±2	±2	±2	±3	±4	±5
12	±2	±2	±2	±3	±4	±5
14	±2	±2	±2	±3	±4	±5
16	±2	±2	±2	±3	±4	±5
20	±2	±2	±2	±3	±4	±5
25	±2	±2	±2	±3	±4	±5
28	±2	±2	±2	±3	±4	±5
30	±2	±2	±2	±3	±4	±5
36	±2	±2	±2	±3	±4	±5

#### ASTM

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
#3	±2	±2	±2	±3	±4	±5
#4	±2	±2	±2	±3	±4	±5

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
#5	±2	±2	±2	±3	±4	±5
#6	±2	±2	±2	±3	±4	±5
#7	±2	±2	±2	±3	±4	±5
#8	±2	±2	±2	±3	±4	±5
#9	±2	±2	±2	±3	±4	±5
#10	±2	±2	±2	±3	±4	±5
#11	±2	±2	±2	±3	±4	±5

## CAN

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
C10	±2	±2	±2	±3	±4	±5
C15	±2	±2	±2	±3	±4	±5
C20	±2	±2	±2	±3	±4	±5
C25	±2	±2	±2	±3	±4	±5
C30	±2	±2	±2	±3	±4	±5
C35	±2	±2	±2	±3	±4	±5

## JIS

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
D6	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D10	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D13	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D16	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D19	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D22	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D25	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D29	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D32	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D35	±2	±2	±2	±3	±4	±5
D38	±2	±2	±2	±3	±4	±5

## GB 50010-2002

Ø	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
8	±2	±2	±2	±3	±4	±5
10	±2	±2	±2	±3	±4	±5
12	±2	±2	±2	±3	±4	±5
14	±2	±2	±2	±3	±4	±5
16	±2	±2	±2	±3	±4	±5
18	±2	±2	±2	±3	±4	±5
20	±2	±2	±2	±3	±4	±5
22	±2	±2	±2	±3	±4	±5
25	±2	±2	±2	±3	±4	±5
28	±2	±2	±2	±3	±4	±5

∅	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
32	±2	±2	±2	±3	±4	±5
36	±2	±2	±2	±3	±4	±5

### GOST 5781-82

∅ [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
8	±2	±2	±2	±3	±4	±5
10	±2	±2	±2	±3	±4	±5
12	±2	±2	±2	±3	±4	±5
14	±2	±2	±2	±3	±4	±5
16	±2	±2	±2	±3	±4	±5
18	±2	±2	±2	±3	±4	±5
20	±2	±2	±2	±3	±4	±5
22	±2	±2	±2	±3	±4	±5
25	±2	±2	±2	±3	±4	±5
28	±2	±2	±2	±3	±4	±5
32	±2	±2	±2	±3	±4	±5
36	±2	±2	±2	±3	±4	±5

### BIS 1786:1985

∅ [mm]	↓ [mm]					
	20	40	50	60	80	100
6	±2	±2	±2	±3	±4	±5
8	±2	±2	±2	±3	±4	±5
10	±2	±2	±2	±3	±4	±5
12	±2	±2	±2	±3	±4	±5
16	±2	±2	±2	±3	±4	±5
20	±2	±2	±2	±3	±4	±5
25	±2	±2	±2	±3	±4	±5
28	±2	±2	±2	±3	±4	±5
32	±2	±2	±2	±3	±4	±5



Hilti Corporation

LI-9494 Schaan

Tel.: +423/234 21 11

Fax: +423/234 29 65

[www.hilti.com](http://www.hilti.com)

Hilti = registered trademark of Hilti Corp., Schaan  
Pos. 1\_neutral | 20150929



2037330