

# HILTI

## POS 15/18

**Brugsanvisning**

**da**

**Bruksanvisning**

**sv**

**Bruksanvisning**

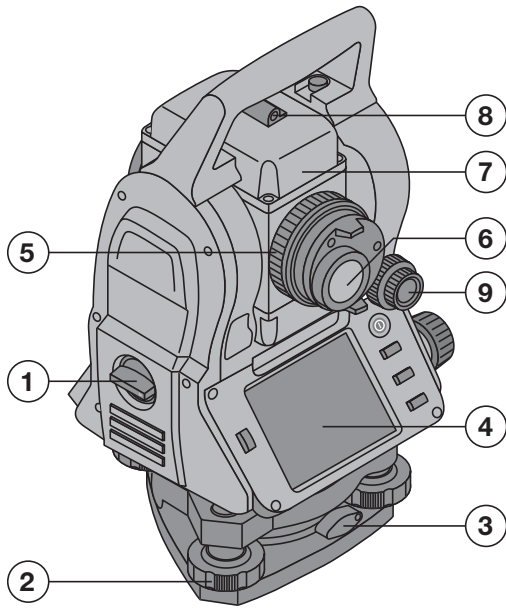
**no**

**Käyttöohje**

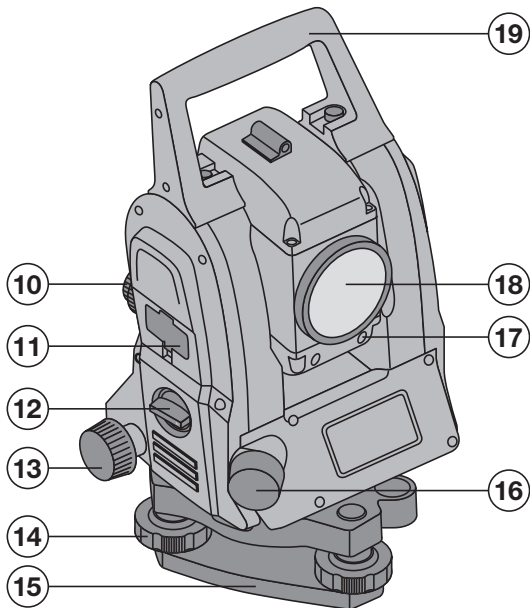
**fi**



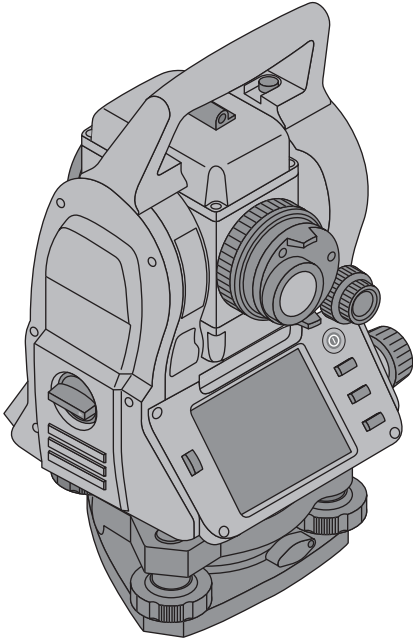
1



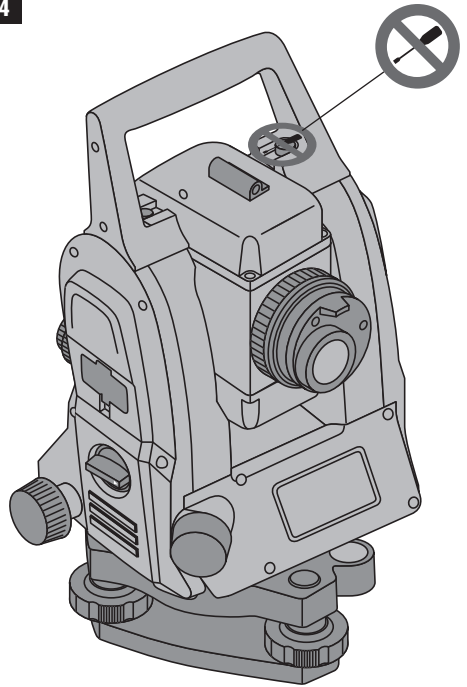
2



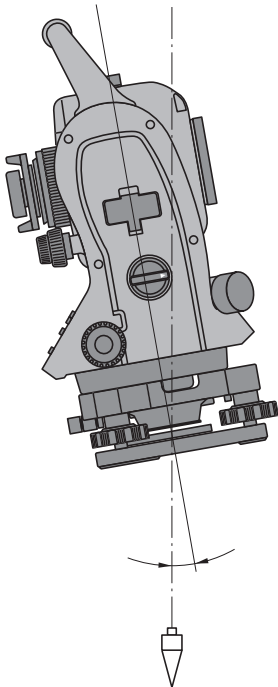
3



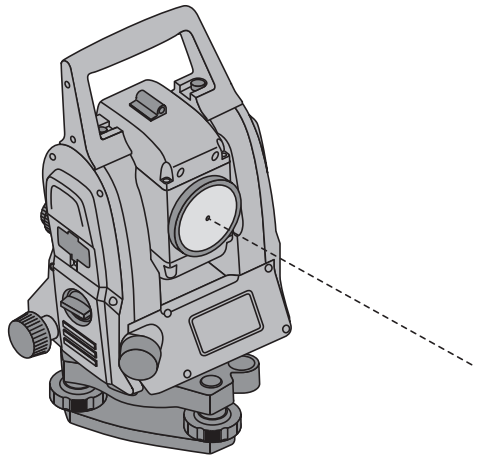
4



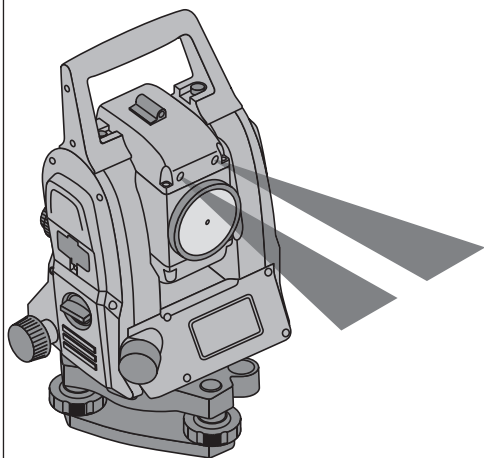
5



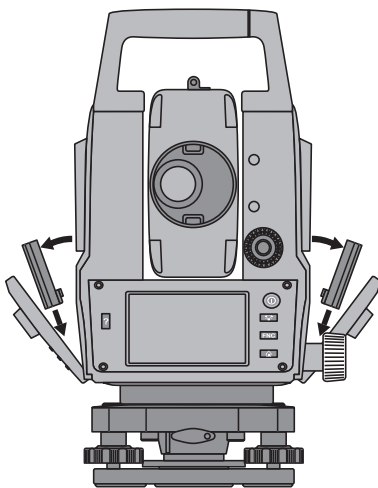
6



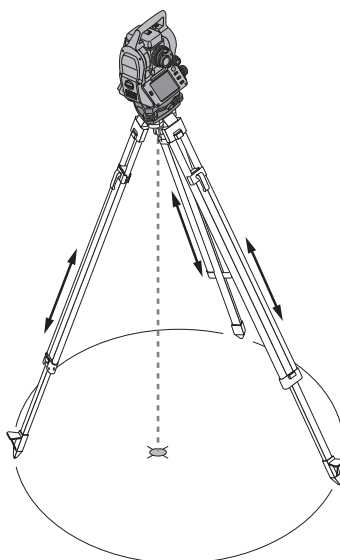
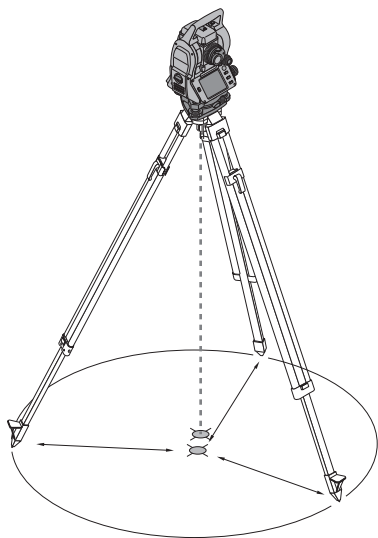
7

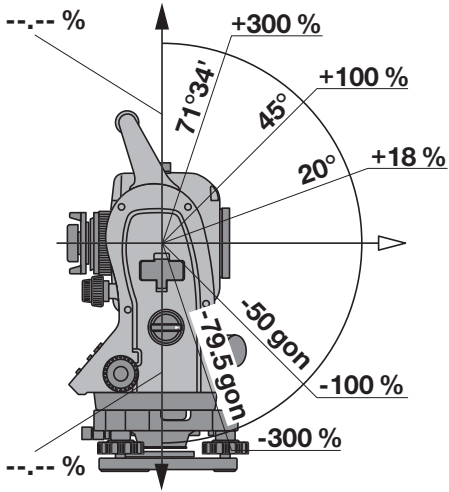


8



9





# POS 15/18 Tachymeter

Læs brugsanvisningen grundigt igennem før  
ibrugtagning.

Opbevar altid brugsanvisningen sammen med  
instrumentet.

Sørg for, at brugsanvisningen altid følger med  
ved overdragelse af instrumentet til andre.

**1** Disse tal henviser til illustrationer. Illustrationerne kan du finde på udfoldssiderne på omslaget. Kig på disse sider, når du læser brugsanvisningen. I denne brugsanvisning betegner »instrument« altid POS 15 eller POS 18.

## Husets dele bagpå **1**

- ① Batterium til venstre med låseskrue

- ② Fodskruer på trefod  
③ Trefodslukning  
④ Betjeningspanel med touchscreen  
⑤ Fokuseringsskrue  
⑥ Okular  
⑦ Kikkert med afstandsmaal  
⑧ Diopter til grovpejling

## Husets dele foran **2**

- ⑩ Vertikaldrev  
⑪ USB-interface, dobbelt (lille og stort)  
⑫ Batterium til højre med låseskrue  
⑬ Horizontal- resp. sidedrev  
⑭ Fodskruer på trefod  
⑮ Trefod  
⑯ Laserlod  
⑰ Sigtehjælp  
⑱ Objektiv  
⑲ Bæregreb

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Generelle anvisninger</b> .....	<b>4</b>
1.1	Signalord og deres betydning .....	4
1.2	Forklaring af piktogrammer og yderligere anvisninger .....	5
<b>2</b>	<b>Beskrivelse</b> .....	<b>5</b>
2.1	Anvendelsesformål .....	5
2.2	Beskrivelse af instrumentet .....	5
2.3	Medfølgende dele .....	6
<b>3</b>	<b>Tilbehør</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Tekniske specifikationer</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Sikkerhedsanvisninger</b> .....	<b>9</b>
5.1	Grundlæggende sikkerhedsforskrifter .....	9
5.2	Ukorrekt brug .....	9
5.3	Formålstjenlig indretning af arbejdspladserne .....	10
5.4	Elektromagnetisk kompatibilitet .....	10
5.4.1	Laserklassifikation for instrumenter i klasse 2 .....	10
5.4.2	Laserklassifikation for instrumenter i klasse 3R .....	10
5.5	Generelle sikkerhedsforanstaltninger .....	10
5.6	Transport .....	11
<b>6</b>	<b>Systembeskrivelse</b> .....	<b>11</b>
6.1	Generelle begreber .....	11
6.1.1	Koordinater .....	11
6.1.2	Byggeakser .....	11
6.1.3	Fagspecifikke begreber .....	12
6.1.4	Kikkertpositioner <b>4</b> <b>3</b> .....	13

6.1.5	Begreber og tilhørende beskrivelser	13
6.1.6	Forkortelserne og deres betydning	14
<b>6.2</b>	<b>Vinkelmålesystem</b>	<b>15</b>
6.2.1	Måleprincip	15
6.2.2	Dobbeltaksekompensator <b>5</b>	15
<b>6.3</b>	<b>Afstandsmåling</b>	<b>15</b>
6.3.1	Afstandsmåling <b>6</b>	15
6.3.2	Mål	16
6.3.3	Reflektorstang	16
<b>6.4</b>	<b>Højdemålinger</b>	<b>17</b>
6.4.1	Højdemålinger	17
<b>6.5</b>	<b>Sigtehjælp</b>	<b>18</b>
6.5.1	Sigtehjælp <b>7</b>	18
<b>6.6</b>	<b>Laserpointer <b>8</b></b>	<b>18</b>
<b>6.7</b>	<b>Datapunkter</b>	<b>18</b>
6.7.1	Punktvalg	18
<b>7</b>	<b>De første trin</b>	<b>20</b>
<b>7.1</b>	<b>Batterier</b>	<b>20</b>
<b>7.2</b>	<b>Opladning af batteri</b>	<b>20</b>
<b>7.3</b>	<b>Indsætning og udskiftning af batterier <b>8</b></b>	<b>20</b>
<b>7.4</b>	<b>Funktionskontrol</b>	<b>20</b>
<b>7.5</b>	<b>Anvendelsesområde</b>	<b>20</b>
7.5.1	Funktionsknapper	20
7.5.2	Størrelse på touchscreen	21
7.5.3	Opdeling af touchscreen	21
7.5.4	Touchscreen – numerisk tastatur	21
7.5.5	Touchscreen – alfanumerisk tastatur	22
7.5.6	Touchscreen – generelle betjeningslementer	22
7.5.7	Laserpointer statusvisning	22
7.5.8	Tilstandsvisninger for batterier	22
<b>7.6</b>	<b>Tænd/sluk</b>	<b>23</b>
7.6.1	Tilkobling	23
7.6.2	Frakobling	23
<b>7.7</b>	<b>Instrumentopsætning</b>	<b>23</b>
7.7.1	Opsætning med punkt på jorden og laserlod	23
7.7.2	Opsætning af instrument <b>9</b>	23
7.7.3	Opsætning på rør og laserlod	24
<b>7.8</b>	<b>Programmet Teodolit</b>	<b>24</b>
7.8.1	Indstilling af horisontalkredsvisning	25
7.8.2	Manuel indtastning af kreds aflæsning	25
7.8.3	Nulstilling af kreds aflæsning	26
7.8.4	Vertikal hældningsvisning <b>10</b>	26
<b>8</b>	<b>Systemindstillinger</b>	<b>27</b>
<b>8.1</b>	<b>Konfiguration</b>	<b>27</b>
8.1.1	Indstillinger	27
<b>8.2</b>	<b>Klokkeslæt og dato</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Funktionsmenu (FNC)</b>	<b>30</b>
<b>9.1</b>	<b>Sigtelys <b>7</b></b>	<b>30</b>
<b>9.2</b>	<b>Laserpointer <b>8</b></b>	<b>31</b>
<b>9.3</b>	<b>Skærmbelysning</b>	<b>31</b>
<b>9.4</b>	<b>Elektronisk libelle</b>	<b>31</b>

<b>9.5</b>	<b>Atmosfæriske korrektioner</b>	<b>31</b>
9.5.1	Korrektion af de atmosfæriske påvirkninger	32
<b>10</b>	<b>Funktioner i programmer</b>	<b>32</b>
<b>10.1</b>	<b>Projects</b>	<b>32</b>
10.1.1	Visning af aktivt projekt	32
10.1.2	Projektvalg	33
10.1.3	Oprettelse af nyt projekt	33
10.1.4	Projektinformation	34
<b>10.2</b>	<b>Stationering og orientering</b>	<b>34</b>
10.2.1	Overblik	34
10.2.2	Sæt station over punkt med byggelinje	35
10.2.3	Fri placering med byggelinjer	38
10.2.4	Sæt station over punkt med koordinater	41
10.2.5	Fri placering med koordinater	43
<b>10.3</b>	<b>Juster højde</b>	<b>46</b>
10.3.1	Definition af station med byggelinje (indstilling højde "Til")	46
10.3.2	Definition af station med koordinater (indstilling højde "Til")	48
<b>11</b>	<b>Programmer</b>	<b>50</b>
<b>11.1</b>	<b>Horisontal udstikning (H. udstikning)</b>	<b>50</b>
11.1.1	Princip for h. udstikning	50
11.1.2	Udstikning med byggelinjer	51
11.1.3	Udstikning med koordinater	54
<b>11.2</b>	<b>Vertikal udstikning (Vert. udstikn.)</b>	<b>57</b>
11.2.1	Princip for vert. udstikning	57
11.2.2	Vert. udstikning med byggelinjer	58
11.2.3	Vert. udstikning med koordinater	61
<b>11.3</b>	<b>Opmåling</b>	<b>63</b>
11.3.1	Princippet for opmåling	63
11.3.2	Opmåling med byggelinjer	64
11.3.3	Opmåling med koordinater	66
<b>11.4</b>	<b>Sidelængde</b>	<b>67</b>
11.4.1	Princippet for Sidelængde	67
<b>11.5</b>	<b>Mål &amp; Gem</b>	<b>70</b>
11.5.1	Princip for Mål & Gem	70
11.5.2	Mål & Gem med byggelinjer	70
11.5.3	Mål & Gem med koordinater	72
<b>11.6</b>	<b>Vertikal justering</b>	<b>73</b>
11.6.1	Princip for vertikal justering	73
<b>11.7</b>	<b>Arealmåling</b>	<b>74</b>
11.7.1	Princip for arealmåling	74
<b>11.8</b>	<b>Indirekte højdemåling</b>	<b>76</b>
11.8.1	Princip for indirekte højdemåling	76
11.8.2	Indirekte højdebestemmelse	77
<b>11.9</b>	<b>Bestem punktet i forhold til akse</b>	<b>78</b>
11.9.1	Princip fra punkt til akse	78
11.9.2	Bestem akse	78
11.9.3	Kontrollér punkterne i forhold til akse	79
<b>12</b>	<b>Data og datahåndtering</b>	<b>80</b>
<b>12.1</b>	<b>Indledning</b>	<b>80</b>
<b>12.2</b>	<b>Punktdata</b>	<b>80</b>
12.2.1	Punkter som målepunkter	80



12.2.2	Punkter som koordinatpunkter	80
12.2.3	Punkter med grafiske elementer	80
<b>12.3</b>	<b>Generering af punktdata</b>	<b>80</b>
12.3.1	Med tachymeter	80
12.3.2	Med HILTI PROFIS Layout	80
<b>12.4</b>	<b>Datahukommelse</b>	<b>81</b>
12.4.1	Tachymetrets interne hukommelse	81
12.4.2	USB-lager	81
<b>13</b>	<b>Tachymeter-datastyring</b>	<b>81</b>
<b>13.1</b>	<b>Oversigt</b>	<b>81</b>
<b>13.2</b>	<b>Projektvalg</b>	<b>82</b>
13.2.1	Fikspunkter (kontrol- resp. udstikningspunkter)	83
13.2.2	Målepunkter	84
<b>13.3</b>	<b>Slet projekt</b>	<b>86</b>
<b>13.4</b>	<b>Oprettelse af nyt projekt</b>	<b>86</b>
<b>13.5</b>	<b>Kopier projekt</b>	<b>87</b>
<b>14</b>	<b>Pc-dataudveksling</b>	<b>87</b>
<b>14.1</b>	<b>Indledning</b>	<b>87</b>
<b>14.2</b>	<b>HILTI PROFIS Layout</b>	<b>88</b>
14.2.1	Datatyper	88
14.2.2	Hilti PROFIS Layout-dataudlæsning (eksport)	88
14.2.3	Hilti PROFIS Layout-dataindlæsning (import)	89
<b>15</b>	<b>Kalibrering og justering</b>	<b>89</b>
<b>15.1</b>	<b>Feltkalibrering</b>	<b>89</b>
<b>15.2</b>	<b>Udførelse af feltkalibrering</b>	<b>90</b>
<b>15.3</b>	<b>Hilti kalibreringsservice</b>	<b>92</b>
<b>16</b>	<b>Rengøring og vedligeholdelse</b>	<b>93</b>
<b>16.1</b>	<b>Rengøring og aftørring</b>	<b>93</b>
<b>16.2</b>	<b>Opbevaring</b>	<b>93</b>
<b>16.3</b>	<b>Transport</b>	<b>93</b>
<b>17</b>	<b>Bortskaffelse</b>	<b>93</b>
<b>18</b>	<b>Producentgaranti - instrumenter</b>	<b>94</b>
<b>19</b>	<b>FCC-erklæring (gælder i USA) / IC-erklæring (gælder i Canada)</b>	<b>94</b>
<b>20</b>	<b>EF-overensstemmelseserklæring (original)</b>	<b>95</b>

## 1 Generelle anvisninger

### 1.1 Signalord og deres betydning

#### FARE

Står ved en umiddelbart truende fare, der kan medføre alvorlige kvæstelser eller døden.

#### ADVARSEL

Advarer om en potentielt farlig situation, der kan forårsage alvorlige personskader eller døden.

#### FORSIGTIG

Advarer om en potentielt farlig situation, der kan forårsage lettere personskader eller materielle skader.

#### BEMÆRK

Står ved anvisninger om brug og andre nyttige oplysninger.

## 1.2 Forklaring af piktogrammer og yderligere anvisninger

### Symboler



Læs brugsanvisningen før brug



Generel fare



Affald skal indleveres til genvinding på en genbrugsstation.



Undgå at se ind i laseren



Drej ikke skruen

### Symboler for laserklasse II / class 2

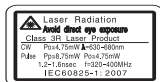


laserklasse II iht. CFR 21, § 1040 (FDA)



Laserklasse 2 iht. EN 60825:2008

### Symboler for laserklasse III / class 3



laserklasse III iht. CFR 21, § 1040 (FDA)



Kig ikke direkte ind i eller på strålen gennem optisk udstyr

## Laserudgangsåbning



Laserudgangsåbning

### Placering af identifikationsoplysninger på instrumentet

Typebetegnelse og serienummer fremgår af maskinens/instrumentets typeskilt. Skriv disse oplysninger i brugsanvisningen, og henvis til disse, når du henvender dig til vores kundeservice eller værksted.

Type: \_\_\_\_\_

Generation: 01 \_\_\_\_\_

Serienummer: \_\_\_\_\_

da

## 2 Beskrivelse

### 2.1 Anvendelsesformål

Instrumentet er beregnet til måling af afstande og retninger, beregning af tredimensionelle målpositioner og afledte værdier samt udstikninger af givne koordinater eller akserelaterede værdier.

Brug kun originalt Hilti-tilbehør og -værktøj for at undgå ulykker.

Overhold forskrifterne i denne brugsanvisning med hensyn til drift, pleje og vedligeholdelse.

Tag hensyn til påvirkning fra omgivelserne. Brug ikke fjernbetjeningen, hvis der er risiko for brand eller eksplosion. Det er ikke tilladt at modificere eller tilføje ekstra dele til instrumentet.

### 2.2 Beskrivelse af instrumentet

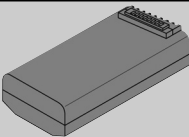
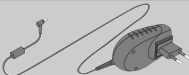
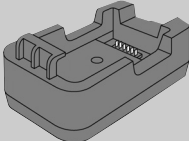

Med Hilti POS 15/18 tachymetret kan objekter fastlægges som position i et tredimensionelt rum. Instrumentet har en horisontal- og vertikalkreds med digital kredsinddeling, to elektroniske libeller (kompensator), en koaksial afstandsmåler indbygget i kikkerten samt en processor til beregninger og lagring af data.


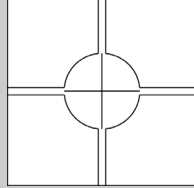
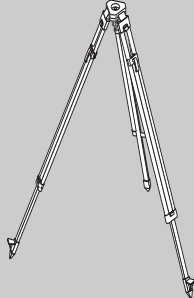
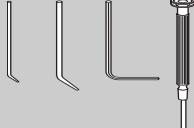

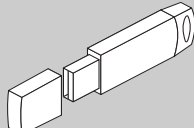
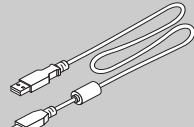
Til dataoverførsel mellem tachymeter og pc og omvendt, databehandling og dataudlæsning til andre systemer anvendes pc-softwaren Hilti PROFIS Layout.

### 2.3 Medfølgende dele

- 1 Tachymeter
- 1 Strømforsyning inkl. ladekabel til lader
- 1 Oplader
- 2 Batterier af typen lithium-ion 3,8 V 5200 mAh
- 1 Reflektorstang
- 1 Justeringsnøgler POW 10
- 2 Laseradvarselsskilte
- 1 Producentcertifikat
- 1 Brugsanvisning
- 1 Hilti-kuffert
- 1 Ekstraudstyr: Hilti PROFIS Layout (cd-rom med pc-software)
- 1 Ekstraudstyr: Kopibeskyttelses-dongle til pc-software
- 1 Ekstraudstyr: USB-datakabel

### 3 Tilbehør

Figur	Betegnelse	Beskrivelse
	Batteri POA 80	
	Strømforsyning POA 81	
	Lader POA 82	
	Reflektorstav (metrisk) POA 50	Reflektorstaven POA 50 (metrisk) (bestående af 4 stavelementer (hver 300 mm lang), stavspidsen (50 mm lang) og reflektorpladen (100 mm høj og 50 mm afstand til midten)) bruges til at måle punkter på gulvet.

Figur	Betegnelse	Beskrivelse
	Reflektorstav (imperial) POA 51	Reflektorstaven POA 51 (imperial) (bestående af 4 stavelementer (hver 12 tommer lang), stavspidsen (2,03 tommer lang) og reflektorpladen (3,93 tommer høj og 1,97 tommer afstand til midten)) bruges til at måle punkter på gulvet.
	Reflektorfolie POAW-4	Selvklæbende folie til placering af referencepunkter på forhøjede mål som mure eller stolper.
	Stativ PUA 35	
	Justeringsnøgler POW 10	Må kun anvendes af sagkyndigt personale!
	HILTI PROFIS Layout	Brugersoftware til registrering af positioneringspunkter fra CAD-data og overførsel af dataene til instrumentet.
	Kopibeskyttelses-dongle POA 91	
	Datakabel POW 90	

## 4 Tekniske specifikationer

Ret til tekniske ændringer forbeholdes!

### BEMÆRK

Der er, ud over nøjagtigheden for vinkelmåling, ingen forskel på de to instrumenter.

da

### Kikkert

Kikkert, forstørrelse	30x
Korteste sigteafstand	1,5 m (4,9 ft)
Kikkertansigtsfelt	1° 20': 2,3 m / 100 m (7,0 ft / 300 ft)
Objektiv, åbning	45 mm (1,8")

### Kompensator

Type	2 akser, væske
Arbejdsområde	±3'
Præcision	2"

### Vinkelmåling

POS 15 nøjagtighed (DIN 18723)	5"
POS 18 nøjagtighed (DIN 18723)	3"
Vinkeludtagssystem	diametralt

### Afstandsmåling

Rækkevidde	340 m (1000 ft) Kodak grå 90 %
Præcision	±3 mm + 2 ppm (0,01 ft + 2 ppm)
Laserklasse	Klasse 3R, synlig, 630-680 nm, Po<4,75 mW, f=320-400 MHz (EN 60825-1/ IEC 60825-1); class III (CFR 21 § 1040 (FDA))

### Sigtehjælp

Åbningsvinkel	1,4 °
Typisk rækkevidde	70 m (230 ft)

### Laserlod

Præcision	1,5 mm på 1,5 m (1/16 på 3 ft)
Laserklasse	Klasse 2, synlig, 635 nm, Po<10 mW (EN 60825-1/ IEC 60825-1); class II (CFR 21 §1040 (FDA))

### Datahukommelse

Hukommelsesstørrelse (datablokke)	10.000
Datatilslutning	Host og klient, 2x USB

### Visning

Type	Farveskærm (touch-screen) 320 x 240 pixel
Belysning	5-trins
Kontrast	Omskiftning dag / nat

### IP-kapslingsklasse

Klasse	IP 56
--------	-------

## Sidedrev

Type	endeløse
------	----------

## Gevind til stativ

Trefodsgevind	5/8"
---------------	------

## Batteri POA 80

Type	Lithium-ion
Mærkespænding	3,8 V
Batterikapacitet	5.200 mAh
Opladningstid	4 h
Driftstid (ved afstands-/vinkelmålinger hvert 30. sekund)	16 h
Vægt	0,1 kg (0,2 lbs)
Mål	67 mm x 39 mm x 25 mm (2,6" x 1,5" x 1,0")

## Strømforsyning POA 81 og oplader POA 82

Elforsyning	100...240 V
Netfrekvens	47...63 Hz
Nominal strøm	4 A
Nominal spænding	5 V
Vægt (strømforsyning POA 81)	0,25 kg (0,6 lbs)
Vægt (oplader POA 82)	0,06 kg (0,1 lbs)
Mål (strømforsyning POA 81)	108 mm x 65 mm x 40 mm (4,3" x 2,6" x 0,1")
Mål (oplader POA 82)	100 mm x 57 mm x 37 mm (4,0" x 2,2" x 1,5")

## Temperatur

Arbejdstemperatur	-20...+50 °C (-4°F til +122°F)
Opbevaringstemperatur	-30...+70 °C (-22 °F til +158 °F)

## Mål og vægt

Mål	149 mm x 145 mm x 306 mm (5,9" x 5,7" x 12")
Vægt	4,0 kg (8,8 lbs)

## 5 Sikkerhedsanvisninger

### 5.1 Grundlæggende sikkerhedsforskrifter

Ud over de sikkerhedstekniske forskrifter i de enkelte afsnit i denne brugsanvisning skal følgende retningslinjer altid overholdes.

### 5.2 Ukorrekt brug

Der kan opstå farlige situationer ved anvendelse af instrumentet og det tilhørende udstyr, hvis det anvendes af personer, der ikke er blevet undervist i dets brug, eller hvis det ikke anvendes korrekt i henhold til forskrifterne i denne brugsanvisning.



- Anvend aldrig instrumentet uden at have fået relevante instruktioner eller at have læst denne vejledning.
- Undlad at deaktivere sikkerhedsanordninger og fjerne advarselsskilte af nogen art.
- Instrumentet må kun repareres af Hiltis kundeservice. Ved fagmæssig ukorrekt åbning af instrumentet

### kan der opstå en laserstråling, som overskrider klasse 3R.

- d) Det er ikke tilladt at modificere eller tilføje ekstra dele til instrumentet.
- e) Grebet har konstruktionsbetinget slør i den ene side. Dette er ikke en fejl, men skal beskytte alhvidheden. Hvis skruerne på grebet spændes, kan det medføre beskadigelse af gevindet og bekostelige reparationer. **Spænd ikke nogen skrue på grebet!**
- f) Brug kun originalt Hilti-tilbehør og ekstraudstyr for at undgå ulykker.
- g) **Anvend ikke instrumentet i eksplosionstruede omgivelser.**
- h) Anvend altid rene, bløde klude til rengøring. Om nødvendigt kan du fugte disse i lidt sprit.
- i) **Opbevar laseren utilgængeligt for børn.**
- j) Hvis man måler på opskummede kunststoffer såsom styropor eller styrodor eller på sne eller stærkt reflekterende flader osv., kan det medføre forkerte måleresultater.
- k) Målinger på underlag med dårlig refleksion i omgivelser med stor refleksion kan medføre forkerte måleværdier.
- l) Målinger foretaget gennem glasplader eller andre objekter kan være unøjagtige.
- m) Hurtigt foranderlige målebetingelser, f.eks. personer, som løber igennem målestrålen, kan forfalske måleresultatet.
- n) Ret ikke instrumentet mod solen eller andre kraftige lyskilder.
- o) Anvend ikke instrumentet til nivellering.
- p) Kontrollér instrumentet før vigtige målinger, efter et fald eller efter andre mekaniske påvirkninger.

### 5.3 Formålstjenlig indretning af arbejdspladserne

- a) Sørg for at sikre det sted, hvor instrumentet benyttes. Sørg ved opsætning af instrumentet for, at strålen ikke er rettet mod andre personer eller mod dig selv.
- b) Brug kun instrumentet inden for de definerede anvendelsesgrænser, dvs. ikke på spejle, forkromet stål, polerede sten etc.
- c) Vær opmærksom på de landespecifikke bestemmelser til forebyggelse af uheld.

### 5.4 Elektromagnetisk kompatibilitet

Selv om instrumentet opfylder de strenge krav i gældende direktiver, kan Hilti ikke udelukke muligheden for, at instrumentet

- forstyrrer andre instrumenter (f.eks. navigationsudstyr på fly) eller
- forstyrres af kraftig stråling, hvilket kan medføre en fejlfunktion.

Hvis dette er tilfældet eller i tilfælde af usikkerhed, skal der foretages kontrolmålinger.

### 5.4.1 Laserklassifikation for instrumenter i klasse 2

Instrumentets laserlod er i overensstemmelse med lasersikkerhedsklasse 2 baseret på standarderne IEC825-1/EN60825-01:2008 og opfylder CFR 21 § 1040 (Lose

Notice 50). Øjenlågets lukkerefleks beskytter øjet, hvis man kommer til at kigge kortvarigt ind i laserstrålen. Medicin, alkohol eller narkotika kan dog forringe øjets lukkerefleks. Disse instrumenter kan betjenes uden yderligere beskyttelsesforanstaltninger. Dog bør man, ligesom med solen, undgå at kigge direkte ind i lyskilden. Laserstrålen bør ikke rettes mod personer.

### 5.4.2 Laserklassifikation for instrumenter i klasse 3R

Instrumentets målelaser til afstandsmålinger er i overensstemmelse med lasersikkerhedsklasse 3R baseret på standarderne IEC825-1/EN60825-1:2008 og opfylder CFR 21 § 1040 (Lose Notice 50). Disse instrumenter kan betjenes uden yderligere beskyttelsesforanstaltninger. Kig ikke direkte ind i strålen, og ret den ikke mod andre.

- a) Instrumenter i laserklasse 3R og klasse IIIa bør kun anvendes af personer, der er instrueret i brugen af dem.
- b) Anvendelsesområderne skal mærkes med laseradvarselsskilte.
- c) Laserstråler skal forløbe langt over eller under øjenhøjde.
- d) Der skal træffes sikkerhedsforanstaltninger, så det kan sikres, at strålen ikke utilsigtet rammer flader, der kan kaste den tilbage.
- e) Der skal træffes foranstaltninger, så det kan sikres, at det ikke er muligt at kigge direkte ind i strålen.
- f) Laserstrålen må ikke krydse uovervågede områder.
- g) Når laserinstrumenterne ikke er i brug, skal de opbevares et aflukket sted uden adgang for uvedkommende.

### 5.5 Generelle sikkerhedsforanstaltninger

- a) **Kontroller instrumentet for eventuelle skader før brug.** Hvis fjernbetjeningen er beskadiget, skal den sendes til reparation hos Hilti.
- b) **Overhold drifts- og opbevaringstemperaturen.**
- c) **Hvis instrumentet er blevet tabt eller har været udsat for anden mekanisk påvirkning, skal dens nøjagtighed testes.**
- d) **Hvis instrumentet flyttes fra en meget lav temperatur ind i varmere omgivelser eller omvendt, skal den have tid til at akklimatisere, inden den tages i brug.**
- e) **Ved anvendelse af stativ skal det kontrolleres, at instrumentet er skruet ordentligt på, og at stativet står sikkert og stabilt på jorden.**
- f) **For at undgå unøjagtige målinger skal laserstrålevinduerne altid holdes rene.**
- g) **Selv om fjernbetjeningen er konstrueret til den krævende anvendelse på en byggeplads, skal den behandles forsigtigt som ethvert andet optisk og elektrisk instrument (kikkert, briller, kamera).**
- h) **Selv om instrumentet er modstandsdygtigt over for fugt, bør det tørres af, så det er tørt, inden det lægges i transportbeholderen.**
- i) **Kontroller for en sikkerheds skyld de værdier, du forinden har indstillet, og tidligere indstillinger.**

- j) Ved justering af instrumentet med dåselibellen må der kun kigges skråt på instrumentet.
- k) Luk batterilåget omhyggeligt, så batterierne ikke kan falde ud, eller der ikke opstår kontakt, da instrumentet derved kan slukke umotiveret og på den måde medføre tab af data.

## 5.6 Transport

I forbindelse med forsendelse af instrumentet skal batterierne isoleres eller tages ud af instrumentet. Batterier/akkuer, som lækker, kan beskadige instrumentet. Af miljøhensyn skal instrumentet og batterierne bortskaffes i overensstemmelse med gældende national lovgivning.  
Er du i tvivl, så spørg producenten.

da

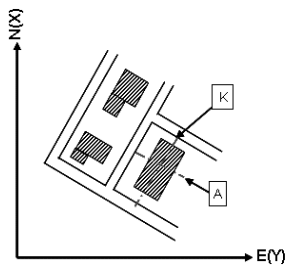
## 6 Systembeskrivelse

### 6.1 Generelle begreber

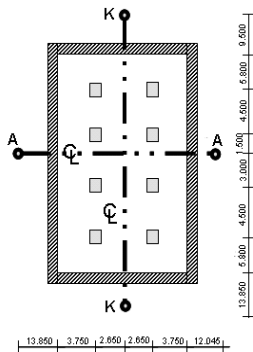
#### 6.1.1 Koordinater

På nogle byggepladser markerer opmålingsfirmaet flere punkter i stedet for eller i kombination med byggelinjer og beskriver deres position med koordinater.

Koordinater bygger normalt på et landskoordinatsystem, som landkortene i de fleste tilfælde er baseret på.



#### 6.1.2 Byggeakser



Sædvanligvis markerer et landmålerfirma før opstart af et byggeri først højdemærker og byggeakser i og omkring byggeområdet.

For hver byggeakse markeres to ender på jorden.

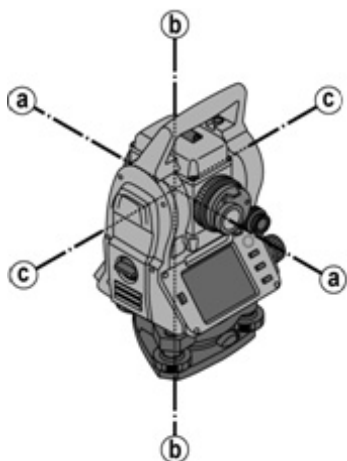
Ud fra disse markeringer placeres de enkelte byggelementer. I forbindelse med større bygninger er der mange byggeakser.



### 6.1.3 Fagspecifikke begreber

#### Instrumentakser

da

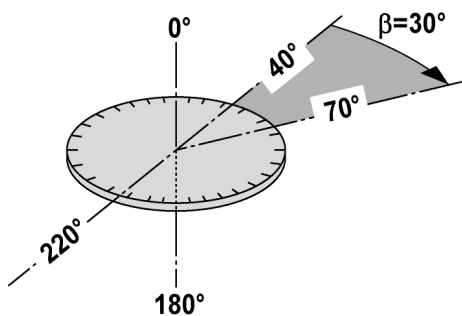


a Målakse

b Vertikalakse

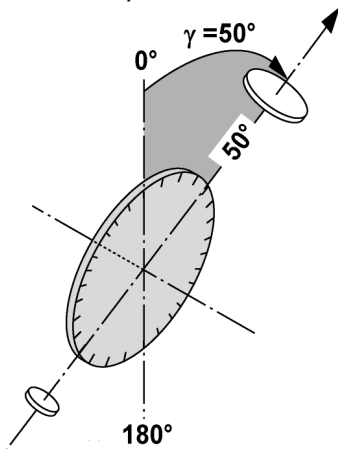
c Vippeakse

#### Horisontalkreds / Horisontalvinkel



Fra de målte horisontale kreds aflæsninger med  $70^\circ$  til ét mål og  $30^\circ$  til et andet mål kan den indesluttede vinkel  $70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$  beregnes.

## Vertikalkreds / Vertikalvinkel



Da vertikalkredsen kan justeres med  $0^\circ$  i forhold til gravitetsretningen eller med  $0^\circ$  i forhold til horisontalretningen, er vinklerne her nærmest bestemt af gravitetsretningen.

Med disse værdier beregnes horisontalafstand og højdeforskelle ud fra den målte skrå afstand.

### 6.1.4 Kikkertpositioner 4 3

For at de horisontale kreds aflæsninger kan henføres korrekt til vertikalvinklen, taler man om kikkertpositioner, dvs. alt efter kikkertens retning i forhold til betjeningspanelet er det muligt at slutte, i hvilken "position" der er blevet målt.

Når du har skærmen og okularet lige foran dig, er instrumentet i kikkertposition 1. 4

Når du har skærmen og objektivet lige foran dig, er instrumentet i kikkertposition 2. 3

### 6.1.5 Begreber og tilhørende beskrivelser

Målakse	Linje gennem trådkors og objektivmidte (kikkertakse).
Vippeakse	Kikkertens drejeakse.
Vertikalakse	Hele instrumentets drejeakse.
Zenit	Zenit er tyngdekraftens opadgående retning.
Horisont	Horisont er retningen lodret i forhold til tyngdekraft – almindeligvis kaldet horisontal.
Nadir	Nadir er tyngdekraftens nedadgående retning.
Vertikalkreds	Som vertikalkreds betegnes den vinkelkreds, hvis værdier ændrer sig, når kikkerten bevæges opad eller nedad.
Vertikalretning	Som vertikalretning betegnes en aflæsning på vertikalkredsen.
Vertikal vinkel (V)	En vertikalvinkel består af aflæsningen på vertikalkredsen. Vertikalkredsen er for det meste justeret i tyngdekraftens retning ved hjælp af kompensatoren, med "nul aflæsning" i zenith.
Højdevinkler	Højdevinkler refererer med 'nul' til horisonten og tæller positivt op og negativt ned.
Horisontalkreds	Som horisontalkreds betegnes vinkelkredsen, hvis værdier ændrer sig, når instrumentet drejes.
Horisontalretning	Som horisontalretning betegnes en aflæsning på horisontalkredsen.
Horisontal vinkel (Hz)	En horisontalvinkel består af forskellen mellem to aflæsninger på horisontalkredsen, men ofte betegnes en kreds aflæsning også som vinkel.
Hældnings Afstand (SD)	Afstande fra kikkertens midte til der, hvor laserstrålen rammer målefladen.
Horisontalafstand (Ha)	Målt skrå afstand reduceret til horisontal linje.

Alhidade	En alhidade er den drejelige mellemdel på tachymetret. På denne del sidder sædvanligvis betjeningspanelet og libeller til horisontalindstilling og inden inde sidder horisontalkredsen.
Trefod	Instrumentet står på en trefod, som f.eks. er fastgjort på et stativ. Trefoden har tre støttepunkter, som kan justeres vertikalt med stilleskruer.
Instrumentstation	Det sted, hvor instrumentet er opstillet - for det meste over et markeret punkt på jorden.
Station Højde (Stat H)	Højde på instrumentstationens punkt på jorden over en referencehøjde.
Instrument Højde (hi)	Højde fra punktet på jorden til kikkertens midte.
Reflektor Højde (hr)	Reflektormidstens afstand til reflektorstangens spids.
Orienteringspunkt	Målepunkt i forbindelse med instrumentstationen til bestemmelse af den horisontale referenceretning for den horisontale vinkelmåling.
EDM	Elektronisk afstandsmåler
Øst (E(y))	I et typisk koordinatsystem for opmålingen gælder denne værdi for øst-vest-retningen.
Nord (N(x))	I et typisk koordinatsystem for opmålingen gælder denne værdi for nord-syd-retningen.
Linie (L)	Det er betegnelsen for et længdemål langs en byggelinje eller en anden referenceakse.
Offset (Offs)	Det er betegnelsen for en retvinklet afstand til en byggelinje eller en anden referencelinje.
Højde (H)	Mange værdier kaldes for højde. En højde er en vertikal afstand til et referencepunkt eller en referenceflade.

#### 6.1.6 Forkortelserne og deres betydning

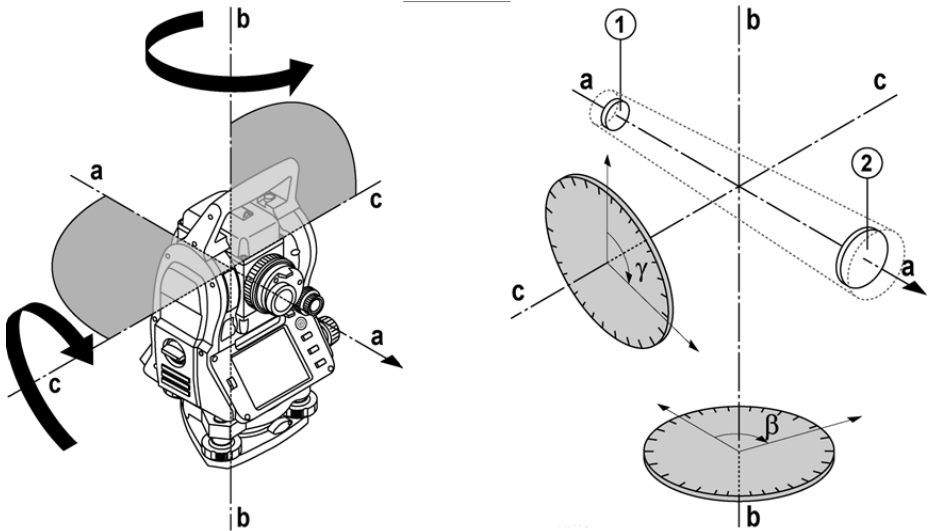
Hz	Horisontal vinkel
V	Lodret vinkel
dHz	Delta Horisontal vinkel
dV	Delta Vertikal vinkel
SD	Hældnings Afstand
HD	Horisontal Afstand
dHD	Delta Horisontal Afstand
hi	Instrumenthøjde
hr	Reflektorhøjde
Ref. Højde	Benchmark Højde
Stat H	Station Højde
h	Højde
E(Y)	Øst
N(X)	Nord
Offs	Offset
l	Linie
ΔH	Delta Højde
dE(Y)	Delta Øst
dN(X)	Delta-Nord
ΔOffs	Delta Offset Horz
ΔLn	Delta Linie

## 6.2 Vinkelmålesystem

### 6.2.1 Måleprincip

Instrumentet beregner vinklerne ud fra to kredsaflæsninger.

Til måling af afstanden udsendes der målebølger via en synlig laserstråle, der reflekteres mod et objekt. Ud fra disse fysiske elementer beregnes der afstande.



Ved hjælp af de elektroniske libeller (kompensatorer) beregnes instrumenthældninger, og kredsaflæsningerne korrigeres og beregnes ud fra den målte skrå afstand, horisontale afstand og højdeforskel.

Ved hjælp af den indbyggede processor kan alle afstandsenheder, som f.eks. metrisk meter og engelsk fod, yard, tommer etc. konverteres, og forskellige vinkelenheder kan vises ved hjælp af kredsinndelingen, som f.eks. 360° seksagesimaldeling (° ' ") eller gon (g), hvor den fulde cirkel har 400g graddele.

### 6.2.2 Dobbeltaksekompensator 5

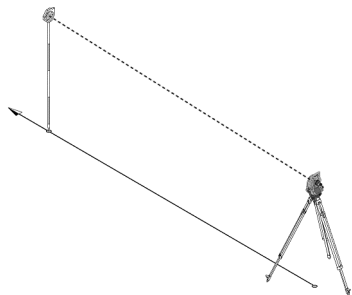
En kompensator er i princippet et nivelleringsystem, f.eks. elektroniske libeller, til bestemmelse af de resterende hældninger for tachymeterakserne.

Med dobbeltaksekompensatoren fastlægges de resterende hældninger med stor præcision i langs- og offset-retning. Ved hjælp af beregnet korrigering sikres det, at de resterende hældninger ikke påvirker vinkelmålingerne.

## 6.3 Afstandsmåling

### 6.3.1 Afstandsmåling 6

Afstandsmålingen udføres med en synlig laserstråle, der kommer ud af midten af objektivet, dvs. at afstandsmåleren er koaksial.

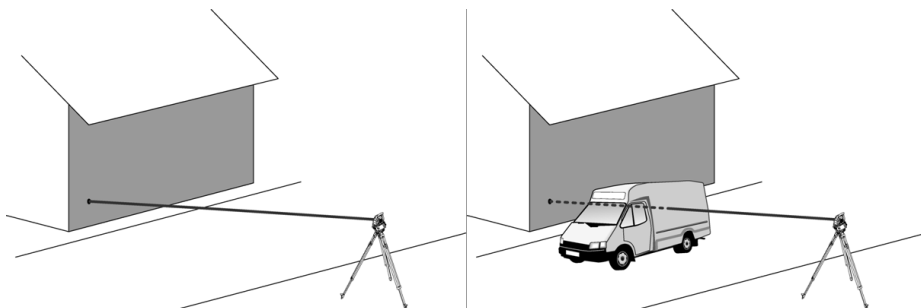


Laserstrålen måler på "normale" overflader uden hjælp fra en specifik reflektor. Normale overflader er alle ikke-spejlende overflader, som også kan være ru. Rækkevidden afhænger af måloverfladens refleksionsevne, dvs. at overflader med mindre refleksion, som f.eks. blå, røde eller grønne overflader kan reducere rækkevidden. Der leveres en reflektorstang med påklæbet refleksionsfolie sammen med instrumentet. Målingen på reflektorfolie giver en sikker afstandsmåling, selv ved lange rækkevidder. Derudover muliggør reflektorstangen afstandsmåling ud fra punkter på jorden.

#### BEMÆRK

Kontrollér regelmæssigt justeringen af den synlige mållaserstråle i forhold til målaksen. Hvis justering er nødvendig, eller du ikke er sikker, skal du sende instrumentet til det nærmeste Hilti-servicecenter.

### 6.3.2 Mål



Med målestrålen kan der måles på alle stationære mål.

Under afstandsmålingen skal du sørge for, at andre objekter ikke bevæger sig gennem målestrålen.

#### BEMÆRK

I modsat fald er der risiko for, at afstanden ikke måles til det ønskede mål, men til et andet objekt.

### 6.3.3 Reflektorstang

Reflektorstaven POA 50 (metrisk) (bestående af 4 stavelementer (hver 300 mm lang), stavspidsen (50 mm lang) og reflektorpladen (100 mm høj og 50 mm afstand til midten)) bruges til at måle punkter på gulvet.

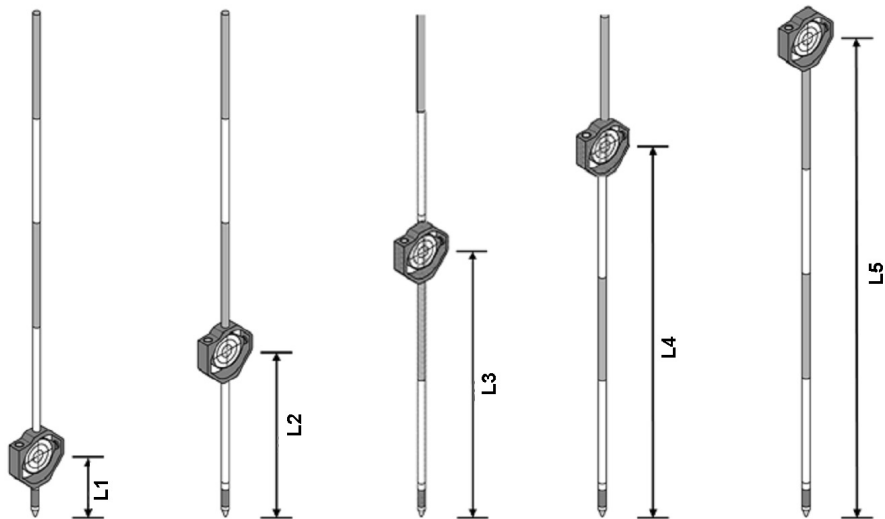
Reflektorstaven POA 51 (imperial) (bestående af 4 stavelementer (hver 12 tommer lang), stavspidsen (2,03 tommer lang) og reflektorpladen (3,93 tommer høj og 1,97 tommer afstand til midten)) bruges til at måle punkter på gulvet.

Ved hjælp af den integrerede libelle kan reflektorstangen stilles lodret over punktet på jorden.

Afstanden fra stangens spids til midten af reflektoren kan varieres for at sikre frit udsyn for mållaserstrålen over forskellige forhindringer.

Med påtrykket på reflektorfolien fås der en sikker retnings- og afstandsmåling, og derudover giver reflektorfolien en forøgelse af rækkevidden i forhold til andre måloverflader.

Reflektorafkorting	L1	L2	L3	L4	L5
POA 50 (metrisk)	100 mm	400 mm	700 mm	1.000 mm	1.300 mm
POA 51 (imperial)	4"	16"	28"	40"	52"

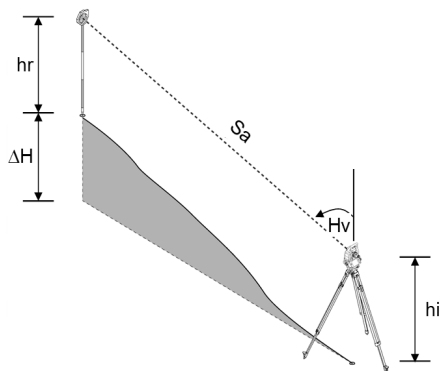


## 6.4 Højdemålinger

### 6.4.1 Højdemålinger

Instrumentet kan måle højder og højdeforskelle.

Højdemålingerne er baseret på metoden "Trigonometriske højdebestemmelser" og beregnes på samme måde.



Højdemålinger beregnes ved hjælp af **vertikalvinklen** og **hældningsafstanden** i forbindelse med **instrumenthøjden** og **reflektorhøjden**.

$$\Delta H = \text{COS}(V) \cdot Sa + hi - hr + (\text{korr})$$

For at beregne målpunktets absolutte højde (punktet på jorden) lægges stationshøjden (Stat H) for Delta til højden.

$$H = \text{Stat H} + dH$$

## 6.5 Sigtehjælp

### 6.5.1 Sigtehjælp 7

Sigtehjælpen kan aktiveres og deaktiveres manuelt, og blinkfrekvensen kan ændres i 4 trin.

Sigtehjælpen består af to røde LED'er i kikkerten.

I aktiveret tilstand blinker den ene af de to LED'er, således at det tydeligt ses, om personen befinder sig til venstre eller til højre for målelinjen.

En person, der står mindst 10 m fra instrumentet og tilnærmelsesvis på målelinjen, ser enten det blinkende eller permanente lys kraftigere, afhængigt af om personen befinder sig til venstre eller til højre for målelinjen.

En person befinder sig på målelinjen, når begge LED'er ses med samme styrke.

## 6.6 Laserpointer 6

På instrumentet kan målelaserstrålen aktiveres permanent.

Den permanent aktiverede målelaserstråle kaldes ofte for "laserpointer".

Hvis der skal arbejdes indendørs, kan laserpointeren anvendes til at sigte eller vise måleretningen.

Udendørs ses målestrålen dog kun dårligt, og denne funktion er ikke praktisk mulig at anvende.

## 6.7 Datapunkter

Hilti-tachymetrene måler data, hvis resultater danner et målepunkt.

På samme måde anvendes datapunkter med deres positionsbeskrivelse i programmer, til f.eks. udstikning eller fastlæggelse af station.

For at lette og fremskynde valget af punkter er der forskellige muligheder for punktvalg i Hilti-tachymetret.

### 6.7.1 Punktvalg

Punktvalg er en vigtig del af et tachymetersystem, fordi der generelt måles punkter, og der hele tiden anvendes punkter til udstikning, til stationer, til orienteringer og sammenlignende målinger.

Punkter kan vælges på forskellige måder:






1. Fra et kort
2. Fra en liste
3. Manuel indtastning

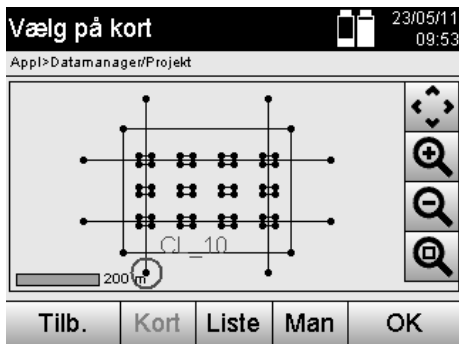
#### Punkter fra et kort

Der stilles kontrolpunkter (fikspunkter) til rådighed grafisk, så der kan vælges punkter.

Punkter vælges på billedet ved at berøre med fingeren eller ved at berøre med en pen.



	Viser det valgte punkt fra billedet.
	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
	Vælg punkt ved at indtaste manuelt.
	Bekræft og gem indtastning.
	Vis alle punkter i skærmbildet.



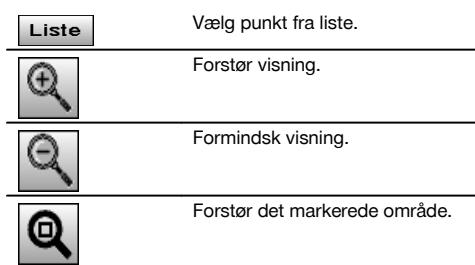
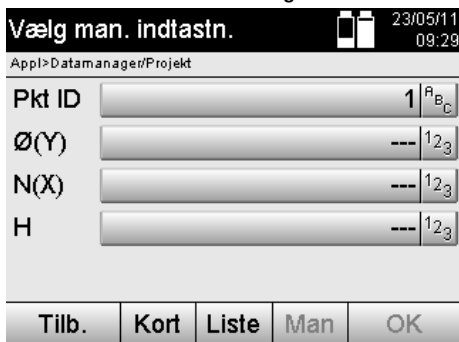
#### BEMÆRK

Punktdata, hvortil der er knyttet et grafisk element, kan hverken redigeres eller slettes på tachymetret. Denne handling kan kun udføres i Hilti PROFIS Layout.

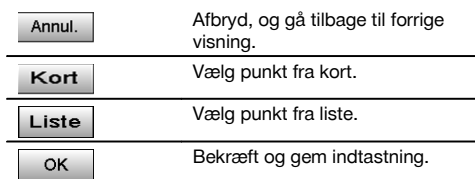
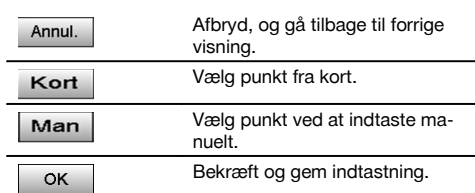
#### Punkter fra en liste



#### Punkter med manuel indtastning



da





## 7 De første trin

### 7.1 Batterier

Instrumentet har to batterier, der aflades efter hinanden.

Begge batteriers aktuelle opladningstilstand vises permanent.

I forbindelse med batteriskift kan det ene batteri bruges til driften, mens det andet batteri oplades.

Ved batteriskift under driften og for at undgå, at instrumentet slukkes, er det fornuftigt at skifte batterierne efter hinanden.

### 7.2 Opladning af batteri

Når instrumentet er pakket ud, skal du først tage strømforsyning, ladestation og batteri ud af beholderen.

Oplad batterierne i ca. 4 timer.

### 7.3 Indsætning og udskiftning af batterier

Sæt de opladede batterier i instrumentet med batteristicket hen imod instrumentet og vendt nedad.

Luk batterilåget omhyggeligt.

### 7.4 Funktionskontrol

#### BEMÆRK

Bemærk, at dette instrument har glidekoblinger til rotation omkring alhvidaden og ikke skal fastgøres på sidedrevene.

Sidedrevene for horisontal og vertikal fungerer som endeløst drev, der kan sammenlignes med et optisk nivellerinstrument.

Kontroller først instrumentets funktion og derefter med regelmæssige mellemrum ud fra følgende kriterier:

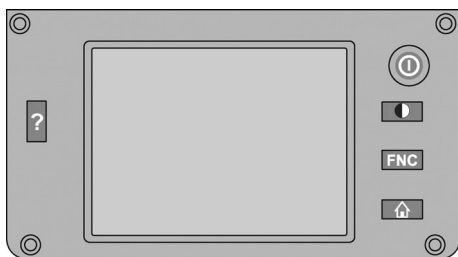
1. Drej forsigtigt instrumentet til venstre og højre med hånden og kikkerten op og ned for at kontrollere glidekoblingerne.
2. Drej forsigtigt sidedrevene for horisontal og vertikal i begge retninger.
3. Drej fokuseringsringen helt til venstre. Kig igennem kikkerten, og stil trådkorslet skarpt med okularringen.
4. Med lidt øvelse kan du kontrollere, at retningen af de to dioptere på kikkerten stemmer overens med trådkorslets retning.
5. Sørg for, at afdækningen over USB-interfacene er lukket godt, før du bruger instrumentet igen.
6. Kontroller, at grebets skruer sidder godt fast.






### 7.5 Anvendelsesområde

Betjeningspanelet består af i alt 5 knapper med symboler og af en berøringsfølsom skærm (touchscreen) til interaktiv betjening.

#### 7.5.1 Funktionsknapper

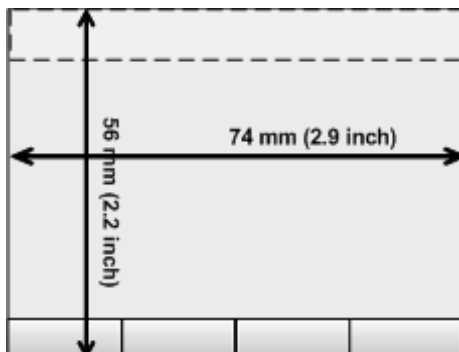
Funktionsknapperne anvendes til generel betjening.



	Tænd/sluk instrumentet.
	Tænd/sluk baggrundsbelysning.
	Åbn FNC-menu for hjælpende indstillinger.
	Afbryd eller afslut alle aktive funktioner, og gå tilbage til startmenuen.
	Åbn hjælp til den aktuelle visning.

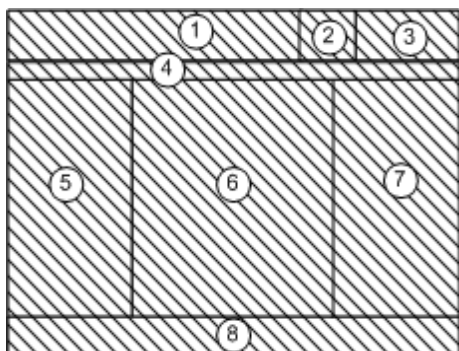
## 7.5.2 Størrelse på touchscreen

Størrelsen på den berøringfølsomme farveskærm (touchscreen) er ca. 74 x 56 mm (2,9 x 2,2 in) med i alt 320 x 240 pixels.



## 7.5.3 Opdeling af touchscreen

Touchscreen'en er opdelt i områder til betjening og information af brugeren.



- ① Instruktionslinjen viser, hvad der skal gøres
- ② Statusvisning for batteri og laserpointer
- ③ Visning og indtastning af klokkeslæt og dato
- ④ Hierarki for menuniveauerne
- ⑤ Navne på datafelterne i ⑥
- ⑥ Datafelter
- ⑦ Hjælpende måleskitser
- ⑧ Linje med op til 5 "soft-taster"

## 7.5.4 Touchscreen – numerisk tastatur

Når der skal indtastes numeriske data, vises der automatisk et passende tastatur på skærmen. Tastaturet er opdelt som vist på følgende billede.



-  Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
-  Bekræft og gem indtastning.
-  Flyt markør til venstre.
-  Flyt markør til højre.
-  Slet tegnet til venstre for markøren. Hvis der ikke står noget tegn til venstre, slettes det markerede tegn.

### 7.5.5 Touchscreen – alfanumerisk tastatur

Når der skal indtastes alfanumeriske data, vises der automatisk et passende tastatur på skærmen. Tastaturet er opdelt som vist på følgende billede.

da



	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
	Skift til små bogstaver.
	Skift til numerisk tastatur.
	Bekræft og gem indtastning.
	Flyt markør til venstre.
	Flyt markør til højre.
	Slet tegnet til venstre for markøren. Hvis der ikke står noget tegn til venstre, slettes det markerede tegn.

### 7.5.6 Touchscreen – generelle betjeningslementer

	Applikations-/programtast til start af et program eller en funktion.
	Tast til direkte indtastning af numeriske data, inklusive fortegn og decimaler.
	Tast til direkte indtastning af alfanumeriske tegn, inklusive store og små bogstaver.
	Valg fra en liste. Disse lister kan indeholde numeriske eller alfanumeriske værdier samt indstillinger.
	En såkaldt "rullemenu". Her åbnes der i de fleste tilfælde maksimalt tre muligheder for valg af indstillinger.
	Eksempel på en funktionstast i skærmens nederste linje.

### 7.5.7 Laserpointer statusvisning

Instrumentet er udstyret med en laserpointer.

	Laserpointer TIL
	Laserpointer FRA

### 7.5.8 Tilstandsvisninger for batterier

Instrumentet bruger 2 lithium-ion-batterier, der efter behov aflades samtidigt eller forskelligt.

Omskiftning fra det ene til det andet batteri sker automatisk.

Derfor er det altid muligt at fjerne et af batterierne, f.eks. for at oplade det og samtidig fortsætte arbejdet med det andet batteri, hvis dets kapacitet tillader det.

### BEMÆRK

Jo fuldere batterisymbolet er, desto højere er ladetilstanden.

## 7.6 Tænd/sluk

### 7.6.1 Tilkobling

Tryk på tænd/sluk-tasten, og bliv ved at trykke i ca. 2 sekunder.

#### BEMÆRK

Hvis instrumentet har været helt slukket, varer den komplette opstartsproces ca. 20 -30 sekunder, hvor der vises to forskellige på hinanden følgende visninger.

Opstartsprocessen er slut, når instrumentet skal nivelleres (se kapitel 7.7.2).

### 7.6.2 Frakobling



	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
	Tachymetret skifter til hviletilstand. Efter et nyt tryk på tænd/sluk-tasten starter systemet op igen og går til samme sted, som før instrumentet blev sat i hviletilstand.
	Tachymetret lukkes helt.
	Tachymetret genstartes. Data, som eventuelt ikke er gemt, mistes.

Tryk på tænd/sluk-tasten.

#### BEMÆRK

Bemærk, at der for en sikkerheds skyld spørges en ekstra gang, når instrumentet slukkes og genstartes, og der forlanges en ekstra bekræftelse af brugeren.

## 7.7 Instrumentopsætning

### 7.7.1 Opsætning med punkt på jorden og laserlod

Instrumentet bør altid stå over et punkt, der er afmærket på jorden, således at man i tilfælde af måleafvigelse kan gå tilbage til stationsdataene og stations- resp. orienteringspunkter.

Instrumentet har et laserlod, der også slås til, når instrumentet slås til.

### 7.7.2 Opsætning af instrument 9

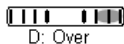
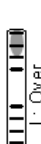
1. Opsæt stativet med midten af stativhovedet cirka over punktet på jorden.
2. Skru instrumentet på stativet, og tænd det.
3. Bevæg to stativben med hånden, så laserstrålen befinder sig på markeringen på jorden.  
**BEMÆRK** Sørg i den forbindelse for, at stativhovedet står omtrent vandret.
4. Pres derefter stativbenene ned i jorden.
5. Udregn den sidste afvigelse af laserpunktet i forhold til markeringen på jorden med fodskruerne – laserpunktet skal befinde sig nøjagtigt på markeringen på jorden.
6. Placer dåselibellen på trefoden i midten ved at forlænge stativbenene.  
**BEMÆRK** Det gøres ved, at man forlænger eller forkorter det stativben, som befinder sig modsat boblen, alt efter i hvilken retning boblen skal bevæge sig. Den proces skal muligvis gentages en del gange.
7. Når dåselibellens boble befinder sig i midten, centrerer laserloddet fuldstændig på punktet på jorden ved at forskyde instrumentet på stativskiven.
8. For at starte instrumentet skal den elektroniske "dåselibelle" bringes ind i midten med fodskruerne og ligge forholdsvist præcist i forhold til midten.  
**BEMÆRK** Pilene angiver rotationsretningen for trefodens fodskruer, for at få boblerne til at bevæge sig ind i midten.  
Når dette er tilfældet, kan instrumentet startes.

da

## Niveller instr.

23/05/11  
10:01

Appl>Start



OK

da



Øg laserlodstyrke (trin 1-4).



Reducer laserlodstyrke (trin 1-4).



Bekræftet nivellering.



Symbol for laserlodvisningen.  
Jo større strektykkelse, desto kraftigere laserlodyd.



Visning af den elektroniske libelle. Bring libelleboblerne ind i midten.

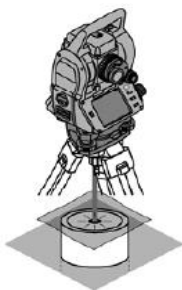
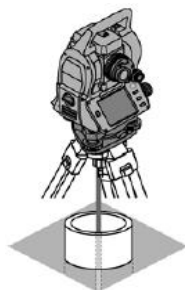
9. Når den elektroniske dåselibelle er indstillet, skal du kontrollere laserloddet over punktet på jorden og eventuelt forskyde instrumentet endnu en gang på stativskiven.
10. Start instrumentet.

**BEMÆRK** OK-tasten bliver aktiv, når libelleboblerne for Linie (L) og Offset (Ofs) ligger inden for 45" samlet hældning.

### 7.7.3 Opsætning på rør og laserlod

Oftentimes er punkter mærket på jorden med rør.


I så fald rettes laserloddet ind i røret, uden synskontakt.



Læg et stykke papir, folie eller noget andet svagt gennemsigtigt materiale på røret for at gøre laserpunktet synligt.

### 7.8 Programmet Teodolit

I programmet Teodolit er der grundlæggende teodolitfunktioner til rådighed til indstilling af Hv-kreds aflæsningen.

**Vælg opgave**  23/05/11 10:03

Appl> Startmenu

Hv	59° 47' 26"
Vv	92° 54' 25"
Ha	---

Teo	V%	Mål	Appl.
-----	----	-----	-------


Teo

Åbn programmet Teodolit til indstilling af horisontalkreds-værdier.

da

### 7.8.1 Indstilling af horisontalkredsvisning

Horisontalkredsaflysningen fastholdes, der sigtes mod det nye mål, og derefter frigives kredsaflysningen igen.

**Angiv Hv**  23/05/11 10:03

Appl> Teo/Indst. Hv

Hv	59° 45' 04" <sup>123</sup>
Vv	92° 54' 26"

Hold Hv	Hv = 0	OK
---------	--------	----

Hold Hv

Stands aktuel Hv-kredsaflysning.

**Hold og definer Hv**  23/05/11 10:03

Appl> Teo/Hold/def. Hv

Hv	59° 46' 57"
----	-------------

Hv fastholdt.  
Sigt mod målet, og tryk derefter på [OK], og frigiv Hv.

Annul.	OK
--------	----

Annul.

Afbryd, og gå tilbage til forrige visning uden at ændre Hv-værdien.

OK

Indstil Hv-værdi på skærmen.

### 7.8.2 Manuel indtastning af kredsaflysning

Enhver vilkårlig kredsaflysning kan indtastes manuelt i enhver position.

**Angiv Hv** 23/05/11 10:06

Appl>Teo/Indst. Hv

Hv 59° 46' 18"<sup>123</sup>

Vv 92° 54' 41"

Hold Hv Hv = 0 OK

19° 08' 50"<sup>123</sup> Indtast værdien for horizontalvinklen manuelt.

OK Bekræft visning.

### 7.8.3 Nulstilling af kredsaflæsning

Med funktionen Hv "nul" kan horisontalkredsaflæsningen enkelt og hurtigt nulstilles.

**Angiv Hv** 27/05/11 09:12

Appl>Teo/Indst. Hv

Hv 113° 21' 17"<sup>123</sup>

Vv 72° 35' 47"

Hold Hv Hv = 0 OK

Hv = 0 Stil aktuel Hv-vinkel på 0.

OK Forlad funktion.

**Nulstil Hv** 23/05/11 10:17

Appl>Teo/Nulstil Hv

Hv (gl.) 59° 52' 01"

Hv (ny) 0° 00' 00"

Tryk på [OK] for at definere Hv = 0

Annul. OK

Annul. Afbryd, og gå tilbage til forrige visning uden at ændre Hv-værdien.

OK Stil Hv-værdi på "nul".

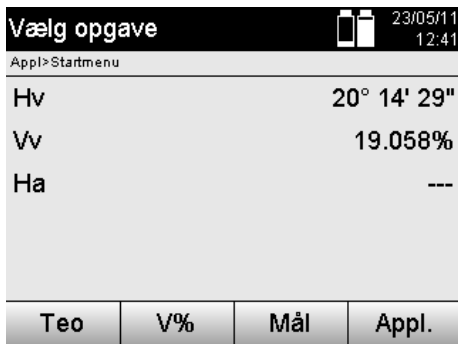
### 7.8.4 Vertikal hældningsvisning

Vertikalkredsaflæsningen kan skiftes mellem grad- og procentvisning.

#### BEMÆRK

%-visningen er kun aktiv for denne visning.

På den måde kan hældninger måles og justeres i %.



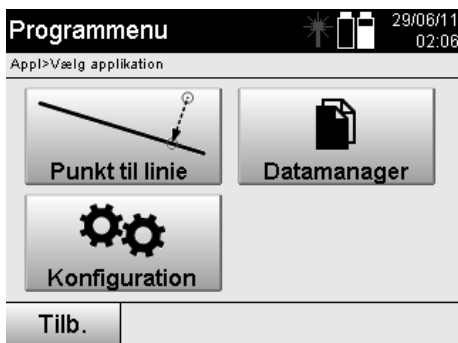
Skift mellem grader og % på vertikalvinkelskærmen.

da

## 8 Systemindstillinger

### 8.1 Konfiguration

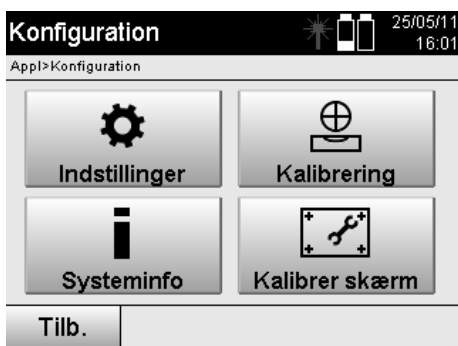
I programmuen springes der med tasten Konfiguration til konfigurationsmenuen.



Gå tilbage til forrige visning.



Åbn menuen Konfiguration.



Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.



Åbn menuen Indstillinger.



Åbn Systeminfo med visning af serienummer og softwareversioner.



Åbn kalibrering af skærm.

#### 8.1.1 Indstillinger

Indstillinger for vinkler og afstande, vinkelopløsning og nulstilling af vertikalkreds.



**Rediger indst.** 23/05/11 12:52  
 Appl>Konfiguration/Indstillinger

Vinkelenheder **GMS (° ' ")**

Vinkelopløsn. **1"**

Vv-nul **Zenit**

Afstandsenh. **meter**

Decimalformat **1000.0**

Annul. Mere OK

Indstillinger for de automatiske slukningskriterier og bip-tone samt valg af sprog.

**Rediger indst.** 23/05/11 12:56  
 Appl>Konfiguration/Indstillinger

Aut. Til/Fra **Fra**

Bip **Fra**

Sprog **Dansk**

Annul. Tilb. OK

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til næste skærbillede med flere indstillinger.
OK	Afslut, og gem indstillinger.


Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
OK	Afslut, og gem indstillinger.

### Mulige indstillinger

Vinkelenheder	GMS (° ' ") Gon
Vinkelopløsning	1", 5", 10" 5cc, 10cc, 20cc
Vv-nul	Zenith Horisont
Afstand	Meter US Feet, Int Feet, Ft/in-1/8, Ft/in-1/16
Decimalformat	1000.0 1000,0
Aut. Til/Fra	TIL Aktiverer den tidsmæssigt afhængige slukningstilstand. Efter ca. 5 min skifter instrumentet til hviletilstand. FRA Deaktiverer den tidsmæssigt afhængige slukningstilstand.
Bip Til/Fra	TIL Aktiverer et akustisk signal, når der opstår fejl. FRA
Sprog	Her kan sproget for touchscreen'en vælges.

## 8.2 Klokkelæst og dato

Instrumentet har et elektronisk systemur, der kan vise klokkelæst og dato i forskellige formater samt de pågældende tidszoner og tage hensyn til omskiftning til og fra sommertid.

**Vælg opgave**  23/05/11 10:03

Appl>Startmenu

Hv	59° 47' 26"
Vv	92° 54' 25"
Ha	---

Teo	V%	Mål	Appl.
-----	----	-----	-------

28/04/10  
11:35

Åbn menuer til indtastning af dato og klokkelæst.

da

### Indtastning af klokkelæst og dato i følgende visning

**Rediger dato/tid**  26/05/11 07:39

Appl>Indst. f. dato/tid

Tid	07:39	12 <sub>3</sub>
Dato	26/05/11	12 <sub>3</sub>
Tidsformat	24 timer	▼
Datoformat	DD/MM/ÅÅ	▼

Tidszone	OK
----------	----

Tidszone

Åbn indtastning af tidszone og automatisk omskiftning mellem vinter- og sommertid.

OK

Gem de viste værdier, og gå tilbage til forrige visning.

**Rediger tidszone**  26/05/11 07:38

Appl>Indst. f. dato/tid

Tidszone	(GMT-08:00) ...	☰
Aut. sommertid	Til	▼

Annul.	OK
--------	----

Annul.

Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.

OK

Gem de viste værdier, og gå tilbage til forrige visning.

### Mulige indstillinger

Tidsformater	12 timer
	24 timer
Datoformater	DD/MM/ÅÅ = dag/måned/år
	MM/DD/ÅÅ = måned/dag/år
	ÅÅ/MM/DD = år/måned/dag

Tidszoner	GMT -12 timer til GMT +13 timer Tidszonerne kan kendes ud fra hovedstæder.
Aut. sommertid	TIL
	FRA

da

## 9 Funktionsmenu (FNC)

Funktionsmenuen åbnes med FNC-knappen.  
Denne menuåbning er altid til rådighed i systemet.



Menu til indtastning af forskellige atmosfæriske data.



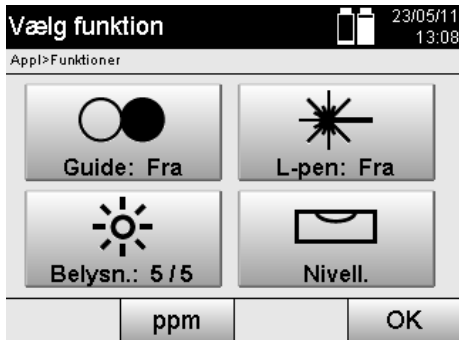
Overtag indstillingerne, og afslut FNC-menuen.

### 9.1 Sigtelys 7



Tænd/sluk sigtelys, samt varier blinkfrekvens (sekvens Fra, 1 (langsom) til 4 (hurtig)).

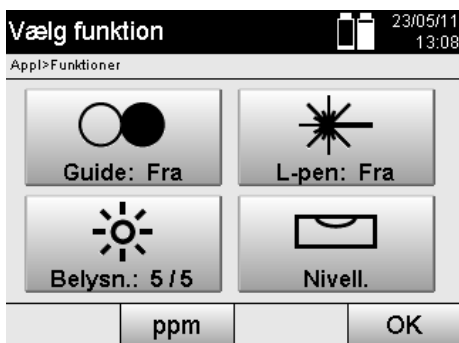
## 9.2 Laserpointer



Tænd/sluk laserpointer.

da

## 9.3 Skærm-belysning



Tænd/sluk skærm-belysning, samt varier lysstyrke. Jo større lysstyrke, desto mere strøm bruges der.

## 9.4 Elektronisk libelle

Se kapitel 7.7.1 Opsætning med punkt på jorden og laserlod.

## 9.5 Atmosfæriske korrektioner

Instrumentet anvender en synlig laser til afstandsmåling.

Det gælder grundlæggende, at når lys går gennem luft, reduceres lysets hastighed på grund af luftens densitet.

Disse påvirkninger ændrer sig afhængigt af luftens densitet.

Luftens densitet afhænger først og fremmest af lufttrykket og luftens temperatur, og i betydeligt mindre grad også af luftfugtigheden.

Hvis der skal måles nøjagtige afstande, er det absolut nødvendigt også at tage hensyn til de atmosfæriske påvirkninger. Instrumentet beregner og korrigerer automatisk de pågældende afstande. For at kunne gøre dette skal den omgivende lufts temperatur og tryk indtastes.

Disse parametre kan indtastes i forskellige enheder.

## 9.5.1 Korrektion af de atmosfæriske påvirkninger



1. Vælg funktionen ppm.



2. Vælg de forskellige enheder, og indtast tryk og temperatur.

### Atmosfæriske indstillingsværdier og deres enheder

Trykenh.	hPa
	mmHg
	mbar
	inHg
	psi
Temp.-enh.	°C
	°F

Menu til indtastning af forskellige atmosfæriske data.

Overtag indstillingerne, og afslut FNC-menuen.

Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.

## 10 Funktioner i programmer

### 10.1 Projects

Før der skal køres et program med tachymetret, skal der åbnes og vælges et projekt.

Hvis der allerede findes mindst et projekt, vises projektvalget, og hvis der ikke er noget projekt, går man straks videre til oprettelsen af et nyt projekt.

Alle data knyttes til det aktive projekt og gemmes også.

#### 10.1.1 Visning af aktivt projekt

Hvis der allerede findes et eller flere projekter i hukommelsen, og et af disse anvendes som aktivt projekt, skal projektet ved hver genstart af et program bekræftes, et andet projekt skal vælges, eller et nyt projekt skal oprettes.

Projektdetaljer	
App!>H. udstikning/Projekt	
Projekt	Layout_New_Bldg
Dato	18/02/11
Tid	13:29
Ant. pkt.	69
Ant. stat	9
OK	

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Ny	Vælg eller opret nyt projekt.
OK	Bekræft det viste projekt som aktuelt projekt.

da

### 10.1.2 Projektvalg

Vælg projekt			
App!>H. udstikning/Projekt			
Foundation			
Layout_New_Bldg			
A			
Basement_Parking Garage_1			
Tilb.	Vis	Ny	OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Vis	Vis projektinformation.
Ny	Vælg eller opret nyt projekt.
OK	Bekræft valgt projekt.

Vælg et af de viste projekter, der skal anvendes som aktuelt projekt.

### 10.1.3 Oprettelse af nyt projekt

Alle data knyttes altid til et projekt.

Et nyt projekt bør oprettes, når der skal tilknyttes nye data, og disse data kun skal anvendes her.

Ved oprettelse af et projekt gemmes samtidig dato og klokkeslæt for oprettelse, og antallet af stationer heri samt punkttallet nulstilles.

Nyt projektnavn	
App!>Datamanager/Projekt	
Projekt	---  <sup>A</sup> <sub>B</sub> <sub>C</sub>
Dato	25/05/11
Tid	14:58
Annul.	OK

---	<sup>A</sup> <sub>B</sub> <sub>C</sub>	Indtast projektnavn.
Annul.		Afbryd, og gå tilbage til projektvalg.
OK		Bekræft og gem indtastning.

#### BEMÆRK

Ved forkert indtastning vises der en fejlmeddelelse, der opfordrer til en ny indtastning.

### 10.1.4 Projektinformation

Med projektinformationen vises projektets aktuelle tilstand, f.eks. oprettelsesdato og -klokkeslæt, antal stationer og det samlede antal gemte punkter.

da

Projektdetaljer	
Appl>H. udstikning/Projekt	
Projekt	Layout_New_Bldg
Dato	18/02/11
Tid	13:29
Ant. pkt.	69
Ant. stat	9
OK	

OK

Bekræft visningen, og gå tilbage til projektvalg.

### 10.2 Stationering og orientering

Læs dette kapitel meget opmærksomt igennem.

Definition af stationen er en af de vigtigste opgaver ved brug af et tachymeter og kræver, at man er meget omhyggelig. Den enkleste og sikreste metode er at opsætte instrumentet over et punkt på jorden og anvende et sikkert målepunkt. Mulighederne for "fri placering" giver større fleksibilitet, men rummer risiko for, at fejl ikke opdages, at de forplanter sig videre osv...

Derudover kræver disse muligheder en vis erfaring i valg af instrumentets position i forhold til de referencepunkter, der bruges til positionsberegning.

#### BEMÆRK

Overvej følgende: Hvis stationen er forkert, er alt, hvad der måles ud fra denne station, også forkert – og det er det egentlige arbejde som f.eks. målinger, udstikninger, klargøring etc...

#### 10.2.1 Overblik

I visse programmer, hvor der anvendes absolutte positioner, er det efter den fysiske instrument- eller stationsopsætning også nødvendigt at fastlægge stationens position med data, fordi det i programmet er nødvendigt at vide, på hvilken position instrumentet står.

Denne position kan defineres ved hjælp af koordinater eller ved hjælp af en byggelinjeopsætning.

Denne proces kaldes for **Definition af station**.

Det er ud over instrumentets position også nødvendigt at vide, i hvilken retning referenceakserne ligger, og at kende hovedaksens retning.

Hovedaksen ligger ved koordinater i de fleste tilfælde med retning mod nord, og ved byggelinjer er det byggelinjens retning.

Det er nødvendigt at kende referenceaksernes retning, fordi den horisontale kreds med sit "nulmærke" roteres parallelt med eller i retning mod hovedaksen.

Denne proces kaldes for **Orientering**.

Mulighederne for definition af stationer kan anvendes i to systemer.

Enten i et byggelinjesystem, hvor der findes eller indtastes længder og retvinklede afstande, eller i et retvinklet koordinatsystem.

Stations- og målesystemet fastlægges ved definition af stationen.

#### 4 muligheder for fastlæggelse af instrumentstation

<b>Vælg stationstype</b> 23/05/11 13:22 <small>App1&gt;H. udstikning/Definer station</small>		<b>Vælg stationstype</b> 23/05/11 13:23 <small>App1&gt;H. udstikning/Definer station</small>	
Højde	Fra	Højde	Fra
Pkt.-syst.	Byggelinje	Pkt.-syst.	Koord/Kort
Konfig.plac.	Over pkt	Konfig.plac.	Over pkt
<input type="button" value="Annul."/> <input type="button" value="OK"/>		<input type="button" value="Annul."/> <input type="button" value="OK"/>	
<b>Vælg stationstype</b> 23/05/11 13:24 <small>App1&gt;H. udstikning/Definer station</small>		<b>Vælg stationstype</b> 23/05/11 13:24 <small>App1&gt;H. udstikning/Definer station</small>	
Højde	Fra	Højde	Fra
Pkt.-syst.	Byggelinje	Pkt.-syst.	Koord/Kort
Konfig.plac.	Fri plac.	Konfig.plac.	Fri plac.
<input type="button" value="Annul."/> <input type="button" value="OK"/>		<input type="button" value="Annul."/> <input type="button" value="OK"/>	

<input type="button" value="Annul."/>	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="OK"/>	Bekræft valg, og fortsæt til stationsbestemmelse.

da

#### BEMÆRK

Processen Definer station indeholder altid en fastlæggelse af position og en orientering.

Når et af de fire programmer startes, Horisontal udstikning, Vertikal udstikning, Opmåling eller Mål & Gem, skal der fastlægges en station og orientering.

Hvis der også skal arbejdes med højder, dvs. hvis der skal fastlægges eller udstikkes målehøjder, er det også nødvendigt at fastlægge højden på instrumentets kikkertmidte.

#### Sammenfatning af mulighederne for opsætning af station (6 muligheder)

Højde	<b>Til, Fra</b> Indstilling af, om højder skal beregnes og vises.
Pkt.-syst.	<b>Byggelinje</b> Indtast data manuelt, der relaterer til byggelinjen (Langs, Offset).
	<b>Koord / Kort</b> Brug koordinater eller kortdata og grafiske CAD-data.
Konfig.plac.	<b>Over pkt</b> Instrumentstationen er over et punkt med markeret og kendt position.
	<b>Fri plac.</b> Instrumentstationen står uafhængigt. Stationens position skal måles og beregnes ud fra måledataene.

#### 10.2.2 Sæt station over punkt med byggelinje

Mange byggelementer relaterer ved opmåling eller positionsbeskrivelse til byggelinjer på kort. Med tachymetret kan der også anvendes byggelinjer og disses tilhørende opmålinger.

<b>Vælg stationstype</b> 23/05/11 13:22 <small>App1&gt;H. udstikning/Definer station</small>	
Højde	Fra
Pkt.-syst.	Byggelinje
Konfig.plac.	Over pkt
<input type="button" value="Annul."/> <input type="button" value="OK"/>	

<input type="button" value="Annul."/>	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="OK"/>	Bekræft valg, og fortsæt til stationsbestemmelse.

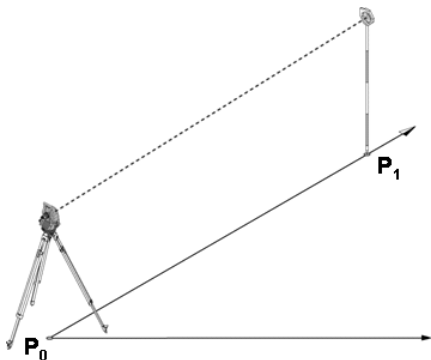


## Opsætning af instrument over punkt på byggelinje

Instrumentet opsættes over et markeret punkt på byggelinjen, hvorfra der er godt udsyn til de punkter eller elementer, der skal måles.

Der skal især sørges for, at stativet står sikkert og stabilt.

da



Instrumentets position  $P_0$  og orienteringspunktet  $P_1$  ligger på den samme byggelinje.

### 10.2.2.1 Indtastning af stationspunkt

Der skal indtastes en betegnelse for stationspunktet resp. instrumentets station, således at det/den kan identificeres entydigt, fordi der kræves en entydig betegnelse til lagring af stationsdataene.

**Angiv station** 24/05/11 08:14

Appl>H. udstikning/Definer station

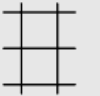
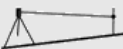
Stat Pkt ID Sta <sup>A</sup><sub>B,C</sub>

Tilb. Næste

<input type="button" value="A"/>	Indtast stationsnavn.
<input type="button" value="Tilb."/>	Gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="Næste"/>	Bekræft indtastning af stationsindtastning, og fortsæt med orientering.

### 10.2.2.2 Indtastning af målepunkt

Der skal indtastes en betegnelse for orienteringspunktet ved datalagring, der muliggør entydig identificering.

Angiv Orient.-pkt		23/05/11 13:43	
Appl>H. udstikning/Definer station			
Stat Pkt ID	Sta		
Ori Pkt ID	R1 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>		
Tilb.			Næste

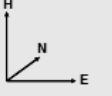

NO0B_S <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>	Indtast punktnavn for orienteringspunktet.
Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til orienteringsmåling.
Mål	Mål vinkel og afstand. Fortsæt med visning af den nyberegne stationshøjde.

da

Efter at orienteringspunktet er indtastet, skal der udføres en "måling" for orienteringspunktet. Her skal der sigtes så nøjagtigt som muligt mod orienteringspunktet eller målepunktet.

### 10.2.2.3 Sæt station med byggelinje

Når vinkelmålingen til orientering er udført, defineres stationen umiddelbart derefter.

Definer station		24/05/11 08:21	
Appl>H. udstikning/Definer station			
Stat Pkt ID	1 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>		
Ori Pkt ID	QRJ_1.2		
Tilb.	Vis	Anvend	

Tilb.	Gå tilbage til orienteringsmåling.
Vis	Vis stationsdata.
Anvend	Definer station.

#### BEMÆRK

Stationen gemmes altid i den interne hukommelse. Hvis stationsnavnet allerede findes i hukommelsen, skal denne station omdøbes, eller den nye station skal have et andet navn.

Efter definition af stationen fortsættes med det egentligt valgte hovedprogram.

### 10.2.2.4 Forskyd og roter akse

#### Forskyd akse


Aksens startpunkt kan forskydes, så en anden reference kan bruges som startpunkt i koordinatsystemet. Hvis den indtastede værdi er positiv, bevæger akse sig fremad. Hvis den er negativ, bevæger den sig tilbage. Startpunktet forskydes ved en positiv værdi mod højre. Ved en negativ værdi forskydes det mod venstre.

**Forskydn. ref.-linje** 05/07/11 08:51


Appl> Udstikn.-forskydn.

Langs 0.000 m <sup>1</sup><sub>2</sub><sup>3</sup>

Offset 0.000 m <sup>1</sup><sub>2</sub><sup>3</sup>



Tilb. Roter Mål Næste

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
	Angiv akseforskydning manuelt.
Mål	Udløs måling for punkt. Måleværdierne for akse, afstand og højde vises. Værdierne kan mærkes individuelt.
Roter	Drej akse.
Næste	Videre til næste trin.

#### Roter akse

Aksens retning kan roteres om startpunktet. Ved indtastning af positive værdier roterer akse med uret. Ved indtastning af negative værdier roterer den mod uret.

**Angiv Vinkelenheder** 05/07/11 08:51

+000° 00' 00"

1	2	3	+	-
4	5	6	←	→
7	8	9	0	.

Annul. OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
OK	Bekræft ration.

Efter definition af stationen fortsættes med det egentligt valgte hovedprogram.

### 10.2.3 Fri placering med byggelinjer

Den frie placering tillader positionsbestemmelse af stationen med målinger af vinkler og afstande til to referencepunkter.

Muligheden for en fri opsætning anvendes, når det ikke er muligt at opsætte over et punkt på byggelinjen, eller udsynet til de positioner, der skal måles, er blokeret.

Ved fri opsætning eller fri placering skal man være særdeles omhyggelig.

For at fastlægge stationen skal der udføres ekstra målinger, og ved ekstra målinger er der altid risiko for fejl.

Derudover skal der sørges for, at de geometriske forhold giver en brugbar position.

Instrumentet kontrollerer altid de geometriske forhold for at beregne en brugbar position og advarer i kritiske tilfælde.

Det er dog brugerens pligt at være ekstra opmærksom – softwaren kan ikke registrere alt.

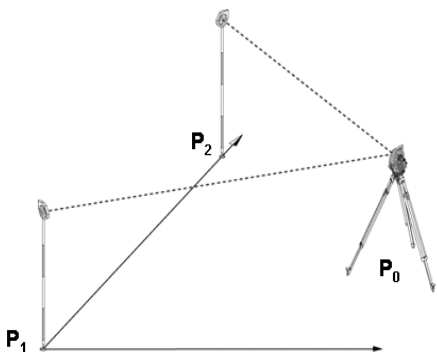
Vælg stationstype	
Appl>H. udstikning/Definer station	
Højde	Fra
Pkt.-syst.	Byggelinje
Konfig.plac.	Fri plac.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Annul.</span> <span>OK</span> </div>	

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
OK	Bekræft valg, og fortsæt til stationsbestemmelse.

da

### Fri instrumentopsætning med byggelinje

Der bør findes et punkt på et overskueligt sted til den frie opsætning, således at der er et godt overblik over to referencepunkter på samme byggelinje, og der samtidig er så godt udsyn som muligt til de punkter, der skal måles. Det er altid en god ide først at afsætte en markering på jorden og derefter opsætte instrumentet over markeringen. På denne måde er der altid mulighed for at kontrollere positionen en gang til og finde eventuelle uklarheder. De referencepunkter, der måles i det følgende, skal ligge på byggelinjen. Hvis der ikke findes nogen akse, defineres byggelinjen resp. referenceaksen.




Instrumentets position  $P_0$  ligger uden for byggelinjen. Målingen til første referencepunkt  $P_1$  fastlægger starten på byggelinjen, mens det andet referencepunkt  $P_2$  registrerer byggelinjens retning i instrumentsystemet.

I de følgende programmer relaterer tællingen af langsværdierne til byggelinjens retning med 0,000 ved første referencepunkt.

Offset-værdierne relaterer som retvinklede afstande til byggelinjen.

### 10.2.3.1 Måling til første referencepunkt på en byggelinje

**Mål Ref.Pkt 1**  24/05/11 08:08

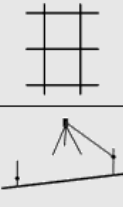
Appl>H. udstikning/Mål Pkt 1

Ref Pkt 1  <sup>R</sup><sub>B,C</sub>

Hv 7° 34' 16"

Vv 70° 38' 39"

Ha ---




Tilb. Mål Næste

<input type="text" value="B_5"/>	Indtast navn på orienteringspunkt.
<input type="button" value="Tilb."/>	Gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="Mål"/>	Mål vinkel og afstand.
<input type="button" value="Næste"/>	Fortsæt til måling for andet referencepunkt.

da

### 10.2.3.2 Måling til andet referencepunkt

**Vælg Ref.Pkt 2**  29/06/11 02:04

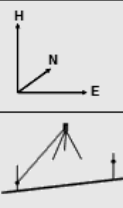
Appl>H. udstikning/Stationopsætn.

Ref Pkt 2

Hv 169° 35' 46"

Vv 69° 05' 11"

Ha 3.212 m




Tilb. Ktr. Afs Mål Næste

<input type="button" value="Tilb."/>	Gå tilbage til måling for første referencepunkt.
<input type="button" value="Mål"/>	Mål vinkel og afstand.
<input type="button" value="Næste"/>	Fortsæt til Definer station.
<input type="button" value="Ktr. Afs"/>	Kontrol af afstand mellem referencepunkter.

Kør frem med kontrol af afstanden mellem station og orienteringspunkt som beskrevet i de relevante kapitler.

### 10.2.3.3 Sæt station

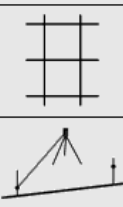
Når vinkelmålingen til orientering er udført, defineres stationen umiddelbart derefter.

**Definer station**  24/05/11 08:10

Appl>H. udstikning/Definer station

Stat Pkt ID  <sup>R</sup><sub>B,C</sub>

Ori Pkt ID



Tilb. Vis Anvend

<input type="text" value="Sta"/> <sup>R</sup> <sub>B,C</sub>	Alfanumerisk felt til indtastning af stationsnavn.
<input type="button" value="Tilb."/>	Gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="Vis"/>	Vis stationsdata.
<input type="button" value="Anvend"/>	Definer station.

### BEMÆRK

Stationen gemmes altid i den interne hukommelse. Hvis stationsnavnet allerede findes i hukommelsen, skal denne station omdøbes, eller den nye station skal have et andet navn.

Kør frem med rotation og forskydning af akse som beskrevet i de relevante kapitler.

## 10.2.4 Sæt station over punkt med koordinater

På mange byggepladser findes der punkter fra opmålingen, der foreligger med koordinater, eller positioner for byggeelementer, byggelinjer, fundamenter etc., der er beskrevet med koordinater.

Hvis det er tilfældet, kan man ved stationsopsætningen beslutte, om der skal arbejdes med et koordinat- eller et byggeinjessystem.

Vælg stationstype		23/05/11 13:23
Appl>H. udstikning/Definer station		
Højde	Fra	▼
Pkt.-syst.	Koord/Kort	▼
Konfig.plac.	Over pkt	▼
Annul.		OK

Annul.

Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.

OK

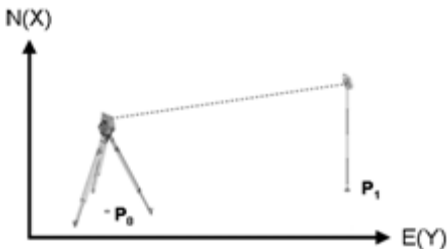
Bekræft valg, og fortsæt til stationsbestemmelse.

da

### Opsætning af instrument over punkt med koordinater

Instrumentet opsættes over et markeret punkt på jorden, hvis position kendes med koordinater, og hvor der er godt udsyn til de punkter eller elementer, der skal måles.

Der skal især sørges for, at stativet står sikkert og stabilt.



Instrumentets position er på et koordinatpunkt **P0** og sigter for orientering mod et andet koordinatpunkt **P1**.

Instrumentet beregner positionen i et koordinatsystem.

For bedre at kunne identificere orienteringspunktet kan afstanden måles og sammenlignes med koordinaterne.

### BEMÆRK

På denne måde er der større sikkerhed for, at orienteringspunktet identificeres korrekt. Hvis koordinatpunktet **P0** også har en højde, anvendes denne først som stationshøjde. Før stationen anvendes endegyldigt, kan stationshøjden altid fastlægges eller ændres igen.

Orienteringspunktet er afgørende for den korrekte retningsberegning og bør derfor vælges og måles omhyggeligt.

### 10.2.4.1 Angiv stationens position

Der skal indtastes en betegnelse med entydig identificering for stationspunktet resp. instrumentets station, og der skal være knyttet en koordinatposition til denne betegnelse.

Dvs. at stationspunktet skal findes som gemt punkt i projektet, eller koordinaterne skal indtastes manuelt.

**Angiv station** 24/05/11 08:14

Appl>H. udstikning/Definer station

Stat Pkt ID

<input type="button" value="A"/>	Indtast stationsnavn.
<input type="button" value="Tilb."/>	Gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="Næste"/>	Bekræft indtastning af stationsindtastning, og fortsæt med orientering.

Efter at navnet på stationspunktet er indtastet, søges der efter de tilhørende koordinater eller position i de gemte grafikdata.

Hvis der ikke er punktdata under det indtastede navn, skal koordinaterne indtastes manuelt.

#### 10.2.4.2 Indtastning af målepunkt

Der skal indtastes en betegnelse med entydig identificering for målepunktet, og der skal være knyttet en koordinatposition til denne betegnelse.

Målepunktet skal findes som gemt punkt i projektet, eller koordinaterne skal indtastes manuelt.

**Angiv Orient.-pkt** 24/05/11 08:19

Appl>H. udstikning/Definer station

Stat Pkt ID

Ori Pkt ID

<input type="button" value="B_6.1.1"/>	Indtast navn på orienteringspunkt.
<input type="button" value="Tilb."/>	Gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="Ktr. Afs"/>	Kontrol af afstand mellem station og orienteringspunkt.
<input type="button" value="Næste"/>	Fortsæt til Definer station.
<input type="button" value="Mål"/>	Mål vinkel og afstand.

#### BEMÆRK

Ved indtastning af navnet på orienteringspunktet søges der efter de tilhørende koordinater eller position i de gemte grafikdata. Hvis der ikke er punktdata under dette navn, skal koordinaterne indtastes manuelt.

#### Eventuel kontrol af afstanden mellem station og orienteringspunkt.

Efter at målepunktet er indtastet, skal dette pejles nøjagtigt ved orienteringsmålingen.

Efter orienteringsmålingen kan du kontrollere afstanden mellem stationen og orienteringen.

Det er en hjælp til kontrol af det korrekte punktvalg og den korrekte pejling af dette punkt og viser, hvor godt den målte afstand stemmer overens med den afstand, som er beregnet ud fra koordinater.

Kontrollér afst.		24/05/11 08:20	
Appl>H. udstikning/Stationsopsætn.			
Stat Pkt ID	1		
Ori Pkt ID	QRJ_1.2		
$\Delta$ Ha	2.694 m		
Tilb.	Mål		

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til næste skærbillede med flere indstillinger.

da

Visningen  $\Delta$ Ha er forskellen mellem den målte afstand, og den afstand, der er beregnet ud fra koordinater. Hvis du trykker på knappen Videre, kan du kontrollere flere punkter. I displayet vises ud over dHD også værdien for dHz, der er forskellen fra den målte horisontale vinkel og den horisontale vinkel, der er beregnet ud fra koordinaterne.

### 10.2.4.3 Sæt station

Stationen gemmes altid i den interne hukommelse.

Hvis stationsnavnet allerede findes i hukommelsen, **skal** denne station omdøbes, eller den nye station skal have et andet navn.

Definer station		24/05/11 08:41	
Appl>H. udstikning/Definer station			
Stat Pkt ID	Sta <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>		
Ori Pkt ID	2		
Tilb.	Vis	Anvend	

A_1 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>	Indtast stationsnavn.
Tilb.	Gå tilbage til orienteringsmåling.
Vis	Vis stationsdata.
Anvend	Definer station.

### 10.2.5 Fri placering med koordinater

Den frie placering tillader positionsbestemmelse for stationen med målinger af vinkler og afstande til to referencepunkter.

Muligheden for en fri opsætning anvendes, når det ikke er muligt at opsætte over et punkt på byggelinjen, eller udsynet til de positioner, der skal måles, er blokeret.

Ved fri opsætning eller fri placering skal man være særdeles omhyggelig.

For at fastlægge stationen skal der udføres ekstra målinger, og ved ekstra målinger er der altid risiko for fejl.

Derudover skal der sørges for, at de geometriske forhold giver en brugbar position.

Instrumentet kontrollerer altid de geometriske forhold for at beregne en brugbar position og advarer i kritiske tilfælde. Det er dog brugerens pligt at være ekstra opmærksom – softwaren kan ikke registrere alt.



**Vælg stationstype** 23/05/11  
13:24

Appl>H. udstikning/Definer station

Højde Fra ▼

Pkt.-syst. Koord/Kort ▼

Konfig.plac. Fri plac. ▼

---

Annul. OK

Annul. Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.

---

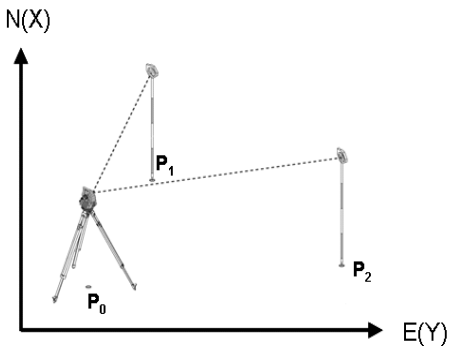
OK Bekræft og gem indtastning.

da

**Fri instrumentopsætning med koordinater**

Der bør findes et punkt på et overskueligt sted til den frie opsætning, således at der er et godt overblik over to koordinatpunkter, og der samtidig er så godt udsyn som muligt over de punkter, der skal måles.

Det er altid en god ide først at afsætte en markering på jorden og derefter opsætte instrumentet over markeringen. På denne måde er der altid mulighed for at kontrollere positionen en gang til og finde eventuelle uklarheder.



Instrumentpositionen er på et frit punkt **P0** og måler efter hinanden vinkler og afstande til referencepunkter med koordinater **P1** og **P2**.

Derefter fastlægges instrumentpositionen **P0** ud fra målingerne til de to referencepunkter.

**BEMÆRK**

Hvis begge eller kun et referencepunkt har en højde, beregnes stationshøjden samtidig automatisk. Før stationen anvendes endegyldigt, kan stationshøjden altid fastlægges eller ændres igen.

### 10.2.5.1 Måling til første referencepunkt

Mål Ref.Pkt 1			
Appl>H. udstikning/Mål Pkt 1		24/05/11 08:08	
Ref Pkt 1	R1 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>		
Hv	7° 34' 16"		
Vv	70° 38' 39"		
Ha	---		
Tilb.		Mål	Næste

B_5	Indtast navn på orienteringspunkt.
Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Mål	Mål vinkel og afstand.
Næste	Fortsæt til måling for andet referencepunkt.

da

Tilhørende koordinater eller position findes i de gemte grafikdata. Hvis der ikke er punktdata under dette navn, skal koordinaterne indtastes manuelt.

### 10.2.5.2 Måling til andet referencepunkt

Vælg Ref.Pkt 2			
Appl>H. udstikning/Stationsopsætn.		29/06/11 02:04	
Ref Pkt 2	10		
Hv	169° 35' 46"		
Vv	69° 05' 11"		
Ha	3.212 m		
Tilb.	Ktr. Afs	Mål	Næste

Tilb.	Gå tilbage til måling for første referencepunkt.
Mål	Mål vinkel og afstand.
Næste	Fortsæt til Definer station.
Ktr. Afs	Kontrol af afstand mellem referencepunkter.

Kør frem med kontrol af afstanden mellem station og orienteringspunkt som beskrevet i de relevante kapitler.

### 10.2.5.3 Sæt station

Stationen gemmes altid i den interne hukommelse. Hvis stationsnavnet allerede findes i hukommelsen, skal denne station omdøbes, eller den nye station skal have et andet navn.

Definer station			
Appl>H. udstikning/Definer station		24/05/11 08:41	
Stat Pkt ID	Sta <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>		
Ori Pkt ID	2		
Tilb.		Vis	Anvend

A_1 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>	Indtast stationsnavn.
Tilb.	Gå tilbage til orienteringsmåling.
Vis	Vis stationsdata.
Anvend	Definer station.

### 10.3 Juster højde

Hvis der ud over stationering og orientering også skal arbejdes med højder, dvs. hvis der skal fastlægges eller udstikkes målehøjder, er det også nødvendigt at fastlægge højden på instrumentets kikkertmidte.

Højden kan justere på to forskellige måder:

1. Hvis højden på punktet kendes, måles instrumentets højde – de to lagt sammen giver kikkertmidtens højde.
2. Der udføres en vinkel- og afstandsmåling til et punkt eller en markering, hvor højden kendes, og på denne måde fastlægges eller overføres kikkertmidtens højde baglæns ved hjælp af "måling".

#### 10.3.1 Definition af station med byggelinje (indstilling højde "Til")

Hvis funktionen er indstillet med højder, vises stationshøjden i visningen Definer station.

Den kan bekræftes eller bestemmes forfra.

#### Fastlæggelse af en ny stationshøjde

Fastlæggelse af stationshøjden kan ske på to forskellige måder:

1. Direkte manuel indtastning af stationshøjden.
2. Fastlæggelse af stationshøjden med manuel indtastning af højden på et højdemærke og måling af V-vinkel og afstand.

Konfigurer stationshøjde 24/05/11 07:58  
App1>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde

Stat Pkt ID	Sta
Stat H	0.350 m
hi	1.650 m
hr	0.400 m

Tilb. Man H OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Man H	Indtast stationshøjden manuelt, eller måling til et højdemærke.
OK	Bekræft stationshøjde. Fortsæt med Definer station.

#### 1. Direkte manuel indtastning af stationshøjden

Efter at have valgt funktionen til fastlæggelse af ny stationshøjde i den forrige visning, kan den nye stationshøjde indtastes manuelt her.

Indtast Ref.-Højde 24/05/11 07:59  
App1>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde

href	0.350 m
Vv	70° 38' 16"
hi	1.650 m
hr	0.400 m

Annul. Mål Anvend

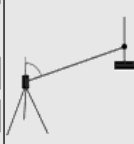
Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Anvend	Bekræft stationshøjde. Fortsæt med Definer station.

#### 2. Fastlæggelse af stationshøjden med højdeindtastning og måling af V-vinkel og afstand

Ved at indtaste referencehøjde, instrumenthøjde og reflektorhøjde sammen med en V-vinkel- og afstandsmåling overføres stationshøjden fra højdemærket og nærmest baglæns til stationen.

Her er det altid nødvendigt at indtaste den korrekte instrumenthøjde og reflektorhøjde.

Indtast Ref.-Højde		24/05/11 07:59	
Appl>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde			
href	0.350 m	1 <sub>2</sub> 3	
Vv	70° 38' 16"		
hi	1.650 m	1 <sub>2</sub> 3	
hr	0.400 m	1 <sub>2</sub> 3	
Annul.		Mål	Anvend

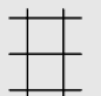



#### Visning af den nyberegne stationshøjde efter måling

Efter vinkel- og afstandsmålingen vises den nyberegne stationshøjde, der kan bekræftes og afbrydes.

Angiv stationshøjde		23/05/11 13:58	
Appl>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde			
Stat Pkt ID		Sta	
Stat H		-3.390 m	
hi		1.650 m	
hr		0.400 m	
Annul.		Anvend	

#### Sæt station

Definer station		26/05/11 07:43	
Appl>H. udstikning/Definer station			
Stat Pkt ID	Sta <sup>A</sup> <sub>B</sub> C		
Ori Pkt ID	R1		
Stat H	14.400 m		
hi	1.600 m		
Tilb.	Stat H	Vis	Anvend

#### BEMÆRK

Hvis funktionen "Højde" er aktiveret, skal der indstilles en højde for stationen, eller der skal allerede være en værdi for stationshøjden.

#### BEMÆRK

Stationen gemmes altid i den interne hukommelse, men hvis stationsnavnet allerede findes i hukommelsen, skal denne station omdøbes, eller den nye station skal have et andet navn.

Efter definition af stationen fortsættes med det egentligt valgte hovedprogram.

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Mål	Mål vinkel og afstand. Fortsæt med visning af den nyberegne stationshøjde.

da

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Anvend	Bekræft stationshøjde. Fortsæt med Definer station.

Tilb.	Gå tilbage til orienteringsmåling.
Stat H	Indtast stationshøjden manuelt, eller indtast manuelt et højdemærke, eller vælg et gemt højdepunkt med måling af V-vinkel og afstand.
Vis	Vis stationsdata.
Anvend	Definer station.

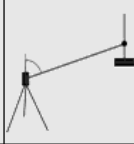
### 10.3.2 Definition af station med koordinater (indstilling højde "Til")

#### Fastlæggelse af en ny stationshøjde

Fastlæggelse af stationshøjden kan ske på tre forskellige måder:

- Direkte manuel indtastning af stationshøjden
- Fastlæggelse af stationshøjden med manuel indtastning af højden på et højdemærke og måling af V-vinkel og afstand
- Fastlæggelse af stationshøjden med valg af et punkt med højde fra datahukommelsen og måling af V-vinkel og afstand til dette punkt

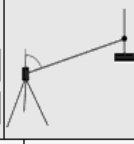
da

Konfigurer stationshøjde		24/05/11 08:24	
AppI>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde			
Stat Pkt ID	GOW_1...		
Stat H	1.650 m		
hi	1.800 m		
hr	0.400 m		
Tilb.	Pkt H	Man H	OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Pkt H	Konfigurer ny stationshøjde med gent punkt.
Man H	Indtast stationshøjden manuelt, eller måling til et højdemærke.
OK	Bekræft og gem indtastning.

#### 1. Direkte manuel indtastning af stationshøjden

Efter at have valgt funktionen til fastlæggelse af ny stationshøjde i den forrige visning, kan den nye stationshøjde indtastes manuelt her.

Indtast Ref.-Højde		24/05/11 07:59	
AppI>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde			
href	0.350 m <sup>123</sup>		
Vv	70° 38' 16"		
hi	1.650 m <sup>123</sup>		
hr	0.400 m <sup>123</sup>		
Annul.		Mål	Anvend

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Anvend	Definer station.

#### 2. Fastlæggelse af stationshøjden med højdeindtastning og måling af V-vinkel og afstand

Ved at indtaste referencehøjde, instrumenthøjde og reflektorhøjde sammen med en V-vinkel- og afstandsmåling overføres stationshøjden fra højdemærket og nærmest baglæns til stationen.

Her er det altid nødvendigt at indtaste den korrekte instrumenthøjde og reflektorhøjde.

Indtast Ref.-Højde		24/05/11 07:58	
Appl>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde			
href	0.350 m	1 <sub>2</sub> 3	
Vv	70° 38' 16"		
hi	1.650 m	1 <sub>2</sub> 3	
hr	0.400 m	1 <sub>2</sub> 3	
Annul.		Mål	Anvend

### Visning af den nyberegne stationshøjde efter måling

Efter vinkel- og afstandsmålingen vises den nyberegne stationshøjde, der kan bekræftes og afbrydes.

Angiv stationshøjde		23/05/11 13:58	
Appl>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde			
Stat Pkt ID		Sta	
Stat H	-3.390 m		
hi	1.650 m		
hr	0.400 m		
Annul.		Anvend	

### 3. Fastlæggelse af stationshøjden med valg af et punkt med højde fra datahukommelsen og måling af V-vinkel og afstand

Ved at indtaste højdepunkt, instrumenthøjde og reflektorhøjde sammen med en V-vinkel- og afstandsmåling overføres stationshøjden fra højdepunktet eller højdemærket og nærmest baglæns til stationen.

Her er det altid nødvendigt at indtaste den korrekte instrumenthøjde og reflektorhøjde.

Vælg ref.-højdepkt.		24/05/11 08:32	
Appl>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde			
href Pkt ID	EM_13	☰	
href	1.666 m		
Vv	73° 10' 52"		
hi	1.200 m	1 <sub>2</sub> 3	
hr	0.400 m	1 <sub>2</sub> 3	
Annul.		Mål	

Tilhørende koordinater eller position findes i de gemte grafikdata.

Hvis der ikke er punktdata under dette navn, skal koordinaterne indtastes manuelt.

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Mål	Mål vinkel og afstand. Fortsæt med visning af den nyberegne stationshøjde.

da

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Anvend	Definer station.

B3	Indtast navn på højdepunkt.
Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Mål	Mål vinkel og afstand. Fortsæt med visning af den nyberegne stationshøjde.

## Visning af den nyberegnete stationshøjde efter måling

Efter vinkel- og afstandsmålingen vises den nyberegnete stationshøjde, der kan bekræftes og afbrydes.



Angiv stationshøjde		23/05/11 13:58
Appl>H. udstikning/Konfigurer stationshøjde		
Stat Pkt ID		Sta
Stat H		-3.390 m
hi		1.650 m
hr		0.400 m
Annul.		Anvend

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Anvend	Definer station.

## Sæt station

Hvis funktionen er indstillet med højder, vises stationshøjden i visningen Definer station.

Den kan bekræftes eller bestemmes forfra.

Definer station		24/05/11 08:23	
Appl>H. udstikning/Definer station			
Stat Pkt ID	GOW_... <sup>R</sup> <sub>B,C</sub>		
Ori Pkt ID	3		
Stat H	1.650 m		
hi	1.800 m		
Tilb.	Stat H	Vis	Anvend

Tilb.	Gå tilbage til orienteringsmåling.
Stat H	Indtast stationshøjden manuelt, eller indtast manuelt et højdemærke, eller vælg et gemt højdepunkt med måling af V-vinkel og afstand.
Vis	Vis stationsdata.
Anvend	Definer station.

## BEMÆRK

Hvis funktionen "Højde" er aktiveret, skal der indstilles en højde for stationen, eller der skal allerede være en værdi for højden. Hvis der ikke vises nogen stationshøjde, vises der en fejlmeddelelse med anvisning om at fastlægge stationshøjden.

## 11 Programmer

### 11.1 Horisontal udstikning (H. udstikning)

#### 11.1.1 Princip for h. udstikning

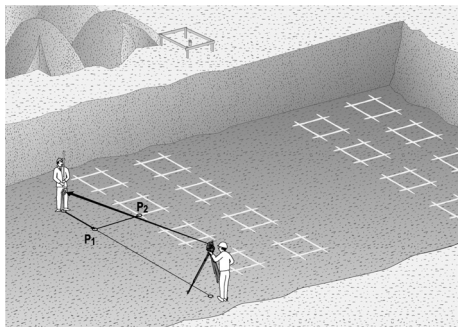
Med udstikningen overføres kortdata til naturen.

Disse kortdata er enten mål, der relaterer til byggelinjer eller positioner, der beskrives med koordinater.

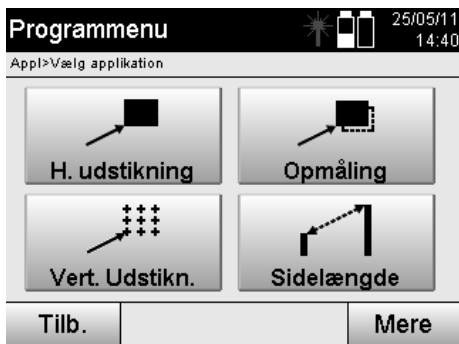
Kortdataene og udstikningspositionerne kan indtastes som mål eller afstande, indtastes med koordinater eller anvendes som data, der på forhånd er overført fra en pc.

Derudover kan kortdataene overføres som CAD-tegning fra en pc til tachymetret og vælges som grafisk punkt eller grafisk element på tachymetret til udstikning.

På denne måde undgår man håndtering af store tal og talmængder.



Programmet "Horisontal udstikning" startes ved at vælge den pågældende tast i programmenuen.



Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til valg af flere programmer.
H. udstikning	Åbn programmet Horisontal udstikning.

Når programmet er åbnet, vises projekterne eller projektvalget (se kapitel 13.2) og det pågældende stationsvalg eller den pågældende stationsopsætning.

Når stationsopsætningen er udført, startes programmet "Horisontal udstikning".

Afhængigt af stationsvalget er der to muligheder for at fastlægge det punkt, der skal udstikkes:

1. Udstikning af punkter med byggelinjer.
2. Udstikning af punkter med koordinater og/eller punkter baseret på en CAD-tegning.

### 11.1.2 Udstikning med byggelinjer

Ved udstikning med byggelinjer relaterer de udstikningsværdier, der skal indtastes, altid til den byggelinje, der er valgt som referenceakse.

#### Indtastning af udstikningspunkt for byggelinje

Indtastning af udstikningspositionen som mål relateret til den byggelinje, der er defineret i stationsopsætningen, eller den byggelinje, hvorpå instrumentet er opstillet.

De indtastede værdier er langs- og offset-afstande, der relaterer til den definerede byggelinje.



da

Angiv udstikn.-værdier	
Appl>H. udstikning/Angiv udstikn.-værdier	
Pkt ID	OW-1
hr	0.400 m
Ø(Y)	7.000 m
N(X)	6.800 m
H	2.746 m
Tilb.	OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
OK	Bekræft indtastning, og fortsæt med visningen til justering af instrumentet i forhold til det punkt, der skal udstikkes.

### BEMÆRK

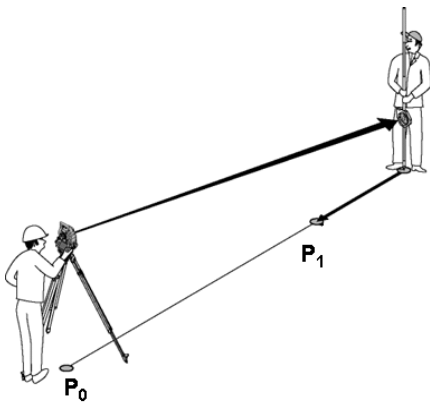
Udstikningsværdier på byggelinjen foran og bag instrumentstationen er langsværdier, og udstikningsværdier til højre og venstre for byggelinjen er offset-værdier. Foran og til højre er de positive værdier, og bag og til venstre er de negative værdier.

### Retning til udstikningspunkt

Instrumentet rettes med denne visning ind i forhold til det punkt, der skal udstikkes, ved at instrumentet drejes, indtil den røde retningsviser står på "nul", og den numeriske visning af differensvinklen nedenunder står tilstrækkeligt nøjagtigt på "nul". Når dette er tilfældet, peger trådkorset mod udstikningspunktet for at dirigere reflektorbæreren. Derudover er der mulighed for, at reflektorbæreren selv kan dirigere sig ind på målelinjen ved hjælp af sigtehjælpen.

Justering og måling	
Appl>H. udstikning/Udstikn.pkt	
hr	0.400 m
Pkt ID	R9
Hv	85° 28' 57"
Ha	0.583 m
Tilb.	Mål

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Mål	Mål afstand, og fortsæt til visning af udstikningskorrektionerne.



**P0** er instrumentets position efter opsætningen.

**P1** er udstikningspunktet, og instrumentet er allerede rettet mod udstikningspunktet.

Reflektorbæreren står nogenlunde i den beregnede afstand.

Efter hver afstandsmåling vises det, med hvilken værdi reflektorbæreren skal bevæge sig frem eller tilbage i forhold til det punkt, der skal udstikkes.

### Udstikningskorrektioner efter afstandsmåling

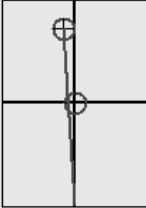
Når afstandsmålingen er udført, dirigeres reflektorbæreren ved hjælp af korrekturene **frem, tilbage, til venstre, til højre, op eller ned**.

Hvis reflektorbæreren er målt nøjagtigt "ind" på målelinjen, viser skærmmkorrektionen **højre / venstre** en korrektion på 0,000 m (0,00 ft).

da

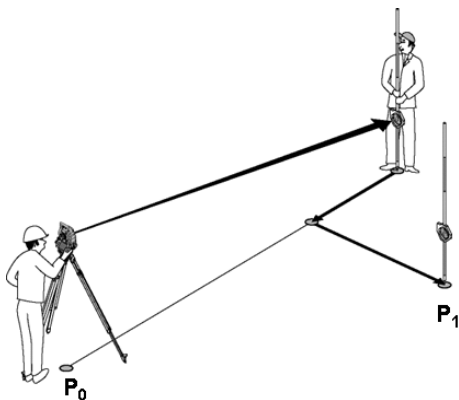
**H. udstikning** 25/05/11  
10:01

App1>H. udstikning/Udstikn.pkt

hr	0.400 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>	
Pkt ID	H1	
Fremad	3.099 m	
Højre	0.501 m	
Op	0.121 m	

Tilb.
Res.
Mål
N. Pkt

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Res.	Vis og gem resultater.
Mål	Mål afstand, og opdater udstikningskorrektioner.
N. Pkt	Indtast næste punkt.



**P0** er instrumentets position efter opsætningen.

Hvis der måles til en reflektorposition, der ikke ligger nøjagtigt i retning mod det nye punkt, vises de passende korrektioner frem, tilbage, til venstre, til højre i forhold til det nye punkt **P1**.

### Oversigt over retningsanvisningerne for udstikningspunktet, idet der gås ud fra det sidst målte målepunkt

fremad	Reflektorbæreren skal bevæge sig tættere på instrumentet med den viste værdi.
tilbage	Reflektorbæreren skal bevæge sig længere væk fra instrumentet med den viste værdi.
venstre	Reflektorbæreren skal bevæge sig til venstre med den viste værdi set fra instrumentet.
højre	Reflektorbæreren skal bevæge sig til højre med den viste værdi set fra instrumentet.

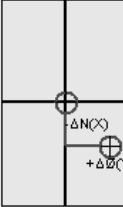
op	Reflektorspidsen skal bevæge sig opad med den viste værdi.
ned	Reflektorspidsen skal bevæge sig nedad med den viste værdi.

## Udstikningsresultater

Visning af udstikningsforskellene for Langs, Offset og Højde, baseret på den sidste målepunktsmåling.

**Udstikningsres.** 25/05/11  
10:07

Appl>H. udstikning/Udstikningsres.

<b>Pkt ID</b>	<b>R9</b>	
<b>ΔØ(Y)</b>	<b>2.377 m</b>	
<b>ΔN(X)</b>	<b>-1.496 m</b>	
<b>ΔH</b>	<b>2.097 m</b>	

<b>Tilb.</b>	<b>Gem</b>	<b>N. Pkt</b>
--------------	------------	---------------

<b>Tilb.</b>	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
<b>Gem</b>	Gem udstikningsværdier og de sidste forskelle.
<b>N. Pkt</b>	Indtast næste punkt.

### BEMÆRK

Hvis der ikke er indstillet mulighed for højde i stationsopsætningen, skjules højdeangivelserne og alle dertil hørende visninger.

### Lagring af udstikningsdataene med byggelinjer

Pkt ID	Navn på udstikningspunkt.
Langs (indtastet)	Indtastet langsafstand relateret til byggelinjen.
Offset (indtastet)	Indtastet offset-afstand relateret til byggelinjen.
Højde (indtastet)	Indtastet højde.
Langs (målt)	Målt langsafstand relateret til byggelinjen.
Offset (målt)	Målt offset-afstand relateret til byggelinjen.
Højde (målt)	Målt højde.
ΔOffs	Forskel i offset-værdi baseret på byggelinjen. ΔOffs = offset (målt) - offset (indtastet)
ΔLn	Forskel i langs-værdi baseret på byggelinjen. ΔLn = langs (målt) - langs (indtastet)
ΔH	Forskel i højden. ΔH = højde (målt) - højde (indtastet)

### 11.1.3 Udstikning med koordinater

#### Indtastning af udstikningspunkter

Udstikningsværdierne med punktkoordinater kan indtastes på tre forskellige måder:

1. Indtast punktkoordinater manuelt.
2. Vælg punktkoordinater fra en liste med gemte punkter.
3. Vælg punktkoordinater fra et CAD-billede med gemte punkter.

Angiv udstikn.-værdier	
Appl>H. udstikning/Angiv udstikn.-værdier	
Pkt ID	OW-1
hr	0.400 m
Ø(Y)	7.000 m
N(X)	6.800 m
H	2.746 m
Tilb.	OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
OK	Bekræft indtastning, og fortsæt med visningen til justering af instrumentet i forhold til det punkt, der skal udstikkes.

da

### Indtastning af udstikningspunkter (med CAD-tegning)

Udstikningspunkterne vælges direkte fra en CAD-tegning.

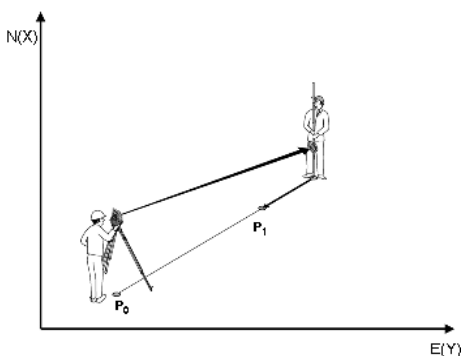
Her er punktet allerede gemt som tredimensionelt eller todimensionelt punkt og udtrækkes på en passende måde.

Vælg på kort	
Appl>Datamanager/Projekt	
Tilb.	Kort
Liste	Man
OK	

	Viser det valgte punkt fra billedet.
Annul.	Afbryd, og gå tilbage til indtastning af udstikningspunkter.
Kort	Vælg punkt fra kort.
Liste	Vælg punkt fra liste.
Man	Indtast koordinater manuelt.
OK	Bekræft valgt punkt.

### BEMÆRK

Hvis der er foretaget indstillinger i stationsopsætningen uden højde, skjules højdeangivelserne og alle dertil hørende visninger. De øvrige visninger er de samme som visningerne i forrige kapitel.



**P0** er instrumentets position efter opsætningen.

**P1** er det punkt, der er angivet med koordinater. Når instrumentet er opsat, går reflektorbæreren omtrent ud på den beregnede afstand.

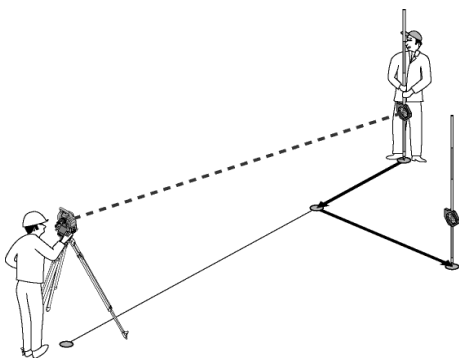
Efter hver afstandsmåling vises det, med hvilken værdi reflektorbæreren skal bevæge sig længere frem til det punkt, der skal udstikkes.

## Udstikningsresultater med koordinater

Visning af udstikningsforskelle i koordinater baseret på de sidste afstands- og vinkelmålinger.

Udstikningsres.		25/05/11 10:07	
App1>H. udstikning/Udstikningsres.			
Pkt ID	R9		
ΔØ(Y)	2.377 m		
ΔN(X)	-1.496 m		
ΔH	2.097 m		
Tilb.	Gem	N. Pkt	

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Gem	Gem udstikningsværdier og de sidste forskelle.
N. Pkt	Indtast næste punkt.



**P0** er instrumentets position efter opsætningen.

Hvis der måles til en reflektorposition, der ikke ligger nøjagtigt i retning mod det nye punkt, vises de passende korrektioner frem, tilbage, til venstre, til højre i forhold til det nye punkt **P1**.

### Datalagring af udstikning med koordinater

Pkt ID	Navn på udstikningspunkt.
Nordkoordinat (indtastet)	Indtastet nordkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Højde (indtastet)	Indtastet højdeværdi.
Østkoordinat (indtastet)	Indtastet østkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Nordkoordinat (målt)	Målt nordkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Højde (målt)	Målt højde.
Østkoordinat (målt)	Målt østkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
ΔN	Forskel på nordkoordinater baseret på referencekoordinatsystemet. ΔN = nordkoordinater (målt) - nordkoordinater (indtastet)
ΔH	Forskel i højden. ΔH = højde (målt) - højde (indtastet)
dE	Forskel på øst baseret på referencekoordinatsystemet. dE = Øst (målt) - Øst (indtastet)

## BEMÆRK

Den horisontale udstikning med koordinater er i sit forløb den samme som udstikningen, hvor man går ud fra byggeplaner, med den undtagelse, at der i stedet for langs- og offset-afstande vises og indtastes koordinater og koordinatforskelle som resultater.

### 11.2 Vertikal udstikning (Vert. udstikn.)

#### 11.2.1 Princip for vert. udstikning

Med vert. udstikning overføres kortdata til et vertikalt referenceplan, som f.eks. en væg, facade etc. Disse kortdata er enten mål, der relaterer til byggeplaner på det vertikale referenceplan, eller positioner, der beskrives ved hjælp af koordinater i et vertikalt referenceplan.

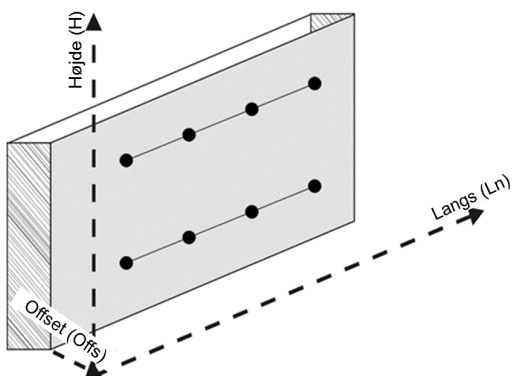
Kortdataene og udstikningspositionerne kan indtastes som mål eller afstande og indtastes med koordinater eller anvendes som data, der på forhånd er overført fra en pc.

Derudover kan kortdataene overføres som CAD-tegning fra en pc til tachymetret og vælges som grafisk punkt eller grafisk element på tachymetret til udstikning.

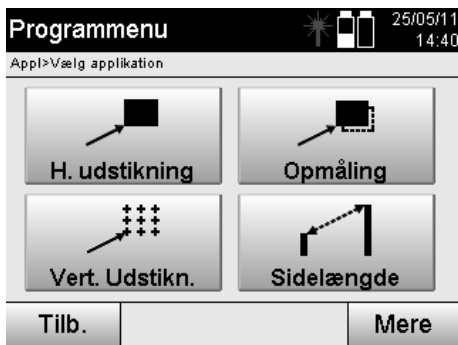
På denne måde undgår man håndtering af store tal og talmængder.

Typiske anvendelsesområder er positionering af fastgørelsespunkter i forbindelse med facader, vægge med skinner, rør etc.

Som specialanvendelse er der også mulighed for at sammenligne et vertikalt areal med et teoretisk areal, og på denne måde kontrollere og dokumentere, hvor jævnt arealet er.



Programmet "Vertikal udstikning" startes ved at vælge den pågældende tast i programmenuen.



Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til valg af flere programmer.
Vert. Udstikn.	Åbn programmet Vertikal udstikning.

Når programmet er åbnet, vises projekterne eller projektvalget og det pågældende stationsvalg eller den pågældende stationsopsætning.

Når stationsopsætningen er udført, startes programmet "Vertikal udstikning".

Afhængigt af stationsvalget er der to muligheder for at fastlægge det punkt, der skal udstikkes:

1. Udstikning af punkter med byggelinjer, dvs. akser på det vertikale referenceplan.
2. Udstikning af punkter med koordinater og punkter baseret på en CAD-tegning.

### 11.2.2 Vert. udstikning med byggelinjer

da

Ved vert. udstikning med byggelinjer defineres akserne ved hjælp af måling til to referencepunkter med stationsopsætningen.

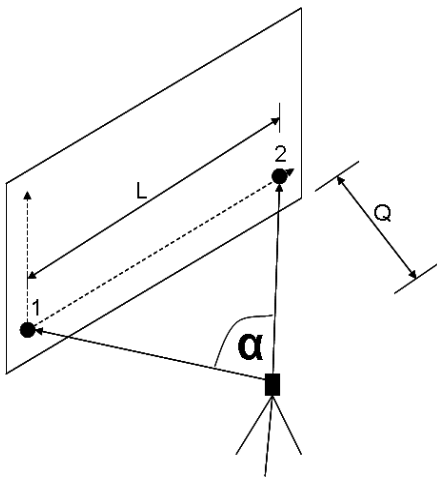
#### Stationsopsætning

Stationsopsætningen udføres så vidt muligt centralt/midt for det vertikale plan i en afstand, hvor alle punkter ses så godt som muligt.

Med instrumentet definerer man ved opsætning af instrumentet referenceaksensystemets nulpunkt (**1**) og det vertikale referenceplans retning (**2**).

#### OBS

Referencepunktet (**1**) er det afgørende punkt. I dette punkt afsættes den vertikale og horisontale referenceakse i det vertikale referenceplan.



Der foreligger en optimal opsætning resp. instrumentposition, når forholdet mellem den horisontale referencelængde  $L$  og afstanden  $Q$  ligger i forholdet  $L : Q = 25 : 10$  til  $7 : 10$ , således at den indesluttede vinkel ligger mellem  $\alpha = 40^\circ$  -  $100^\circ$ .

#### BEMÆRK

Stationsopsætningen er den samme som stationsopsætningen "Fri station" med byggelinjer, med den forskel, at det første referencepunkt fastlægger byggelinjesystemets nulpunkt i det vertikale plan, og det andet referencepunkt fastlægger det vertikale plans retning i forhold til instrumentsystemet. I begge tilfælde udgår akserne horisontalt og vertikalt fra punkt (1).

#### Indtastning af akseforskydning

Der indtastes forskydningsværdier for at forskyde aksesystemet resp. "nulpunktet" i det vertikale referenceplan.

Disse forskydningsværdier kan forskyde aksesystemets nulpunkt i det horisontale plan til venstre (-) og højre (+), i det vertikale plan opad (+) og nedad (-) og i det samlede plan fremad (+) og tilbage (-).

Akseforskydninger kan være nødvendige, når "nulpunktet" ikke kan pejles direkte som første referencepunkt, og der derfor skal anvendes et eksisterende referencepunkt, som derefter skal forskydes på en akse ved at indtaste afstande som forskydningsværdier.

**Forskydn. ref.-linje** 25/05/11 12:45

Appl>V. Udstikning/Udstikn.-forskydn.

V / H	0.000 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>	
O / N	0.000 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>	
F / T	0.000 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>	

Annul. OK

- Annul. Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
- 
- OK Bekræft indtastningen, og fortsæt med indtastningen af udstikningsværdierne.
- 

da

### Indtastning af udstikningsposition

Indtastning af udstikningsværdier som mål relateret til den referenceakse, der er defineret i stationsopsætningen, eller byggeplanen i det vertikale plan.

**Angiv udstikn.-værdier** 25/05/11 12:46

Appl>V. Udstikning/Udstikn.-værdier

Pkt ID	V1 <sup>A</sup> <sub>B</sub> <sub>C</sub>
hr	1.800 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>
Langs	5.000 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>
H	6.000 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>
Offset	0.200 m <sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>

Annul. Shifts OK

- Annul. Afbryd, og gå tilbage til startmenuen.
- 
- Shifts Indtast forskydninger af referenceplanet.
- 
- OK Bekræft indtastning, og fortsæt med visningen til justering af instrumentet i forhold til det punkt, der skal udstikkes.
- 

### Retning til udstikningspunkt

Instrumentet justeres med denne visning i forhold til det punkt, der skal udstikkes, ved at instrumentet drejes, indtil den røde retningsviser står på "nul".

I dette tilfælde peger trådkorset mod udstikningspunktet.


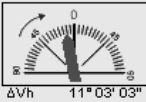
Derefter bevæges kikkerten i det vertikale plan, indtil begge trekanten er tomme.

### BEMÆRK

Hvis den øverste trekant er udfyldt, skal kikkerten bevæges nedad. Hvis den nederste trekant er udfyldt, skal kikkerten bevæges opad.

Om muligt kan personen med sigtehjelpen ved målet selv dirigere sig ind på målelinjen.



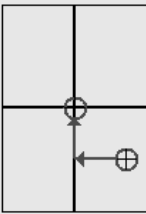
Justering og måling		25/05/11 12:45	
App1>V. Udstikning/Udstikn.pkt			
hr	0.400 m <sup>1</sup> / <sub>2</sub> / <sub>3</sub>		
Pkt ID	V1	$\Delta V_V$ -3° 08' 39"	
Hv	53° 19' 44"		
Ha	3.852 m	$\Delta V_h$ 11° 03' 03"	
Tilb.		Mål	

### Udstikningskorrektioner

Med visningen af korrektioner dirigeres målbæreren eller målet **op, ned, til venstre, til højre**.

Ved hjælp af afstandsmålingen udføres der også en korrektion **fremad eller tilbage**.

Efter hver afstandsmåling opdateres de viste korrektioner for trinvis at nærme sig den endelige position.

Vert. Udstikn.		25/05/11 13:00	
App1>V. Udstikning/Udstikn.pkt			
hr	1.800 m <sup>1</sup> / <sub>2</sub> / <sub>3</sub>		
Pkt ID	10		
Venstre	0.172 m		
Op	1.780 m		
Ind	0.186 m		
Tilb.	Res.	Mål	N. Pkt

### Skærmanvisninger for det målte måls retningsbevægelse.

fremad	Målbæreren eller målet skal bevæge sig længere hen mod referenceplanet.
tilbage	Målbæreren eller målet skal bevæge sig længere væk fra referenceplanet.
venstre	Målbæreren eller målet skal bevæge sig til venstre med den viste værdi set fra instrumentet.
højre	Målbæreren eller målet skal bevæge sig til højre med den viste værdi set fra instrumentet.
op	Målbæreren eller målet skal bevæge sig opad med den viste værdi set fra instrumentet.
ned	Målbæreren eller målet skal bevæge sig nedad med den viste værdi set fra instrumentet.

### Udstikningsresultater

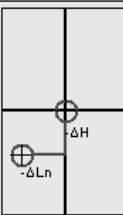
Visning af udstikningsforskellene for Langs, Højde og Offset baseret på de sidste afstands- og vinkelmålinger.

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Mål	Mål afstand, og fortsæt til visning af udstikningskorrektionerne.

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Res.	Vis og gem resultater.
Mål	Mål afstand, og opdater udstikningskorrektioner.
N. Pkt	Indtast næste punkt.

**Udstikningsres.** 25/05/11 12:48

Appl>V. Udstikning/Udstikningsres.

Pkt ID	V1	
ΔLn	-1.400 m	
ΔH	-7.268 m	
ΔOffs	2.273 m	

Tilb.	Gem	N. Pkt
-------	-----	--------

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Gem	Gem udstikningsværdier og de sidste forskelle.
N. Pkt	Indtast næste punkt.

da

### Datalagring af udstikning med byggelinjer

Pkt ID	Navn på udstikningspunkt.
Langs (indtastet)	Indtastet langsafstand relateret til referenceaksen.
Højde (indtastet)	Indtastet højdeværdi.
Offset (indtastet)	Indtastet offset vertikalt på referenceplanet.
Langs (målt)	Målt langsafstand relateret til referenceaksen.
Højde (målt)	Målt højde.
Offset (målt)	Målt offset relateret til referenceplanerne.
ΔLn	Forskel i langs-værdi baseret på referenceaksen. $\Delta Ln = \text{langs (målt)} - \text{langs (indtastet)}$
ΔH	Forskel i højden. $\Delta H = \text{højde (målt)} - \text{højde (indtastet)}$
ΔOffs	Forskel i offset-værdi baseret på referenceaksen. $\Delta Offs = \text{offset (målt)} - \text{offset (indtastet)}$

### 11.2.3 Vert. udstikning med koordinater

Koordinater kan anvendes, hvis der f.eks. foreligger referencepunkter som koordinater, og der også i det vertikale plan foreligger koordinater i det samme system.

Det er f.eks. tilfældet, hvis det vertikale plan forinden er opmålt med koordinater.

#### Indtastning af udstikningspunkter

Udstikningsværdierne med punktkoordinater kan indtastes på tre forskellige måder:

1. Indtast punktkoordinater manuelt.
2. Vælg punktkoordinater fra en liste med gemte punkter.
3. Vælg punktkoordinater fra et CAD-billede med gemte punkter.

da

**Angiv udstikn.-værdier** 25/05/11 14:38

Appl>V. Udstikning/Udstikn.-værdier

Pkt ID

hr

Langs

H

Offset

Annul. Shifts OK

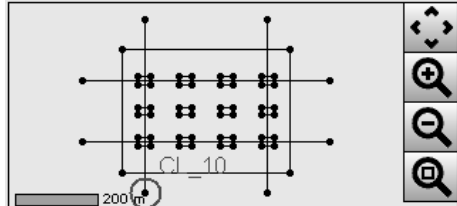
### Indtastning af udstikningsværdier (med CAD-tegning)

Her vælges udstikningspunkterne direkte fra et CAD-billede.

Her er punktet allerede gemt som tredimensionelt eller todimensionelt punkt og udtrækkes på en passende måde.

**Vælg på kort** 23/05/11 09:53

Appl>Datamanager/Projekt




Tilb. Kort Liste Man OK

Annul. Afbryd, og gå tilbage til startmenuen.

---

OK Bekræft indtastning, og fortsæt med visningen til justering af instrumentet i forhold til det punkt, der skal udstikkes.

 Viser det valgte punkt fra billedet.

---

Annul. Gå tilbage til angivelse af udstikningsværdier.

---

Kort Vælg punkt fra kort.

---

Liste Vælg punkt fra liste.

---

Man Indtast koordinater manuelt.

---

OK Bekræft valgt punkt.

### Udstikningsresultater med koordinater

Visning af udstikningsforskelle i koordinater baseret på de sidste afstands- og vinkelmålinger.

**Udstikningsres.** 25/05/11 12:59

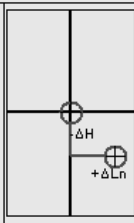
Appl>V. Udstikning/Udstikningsres.

Pkt ID

$\Delta L_n$

$\Delta H$

$\Delta Offs$



Tilb. Gem N. Pkt

Tilb. Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.

---

Gem Gem udstikningsværdier og de sidste forskelle.

---

N. Pkt Indtast næste punkt.

### Datalagring af udstikning med koordinater

Pkt ID	Navn på udstikningspunkt.
Nordkoordinat (indtastet)	Indtastet nordkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Højde (indtastet)	Indtastet højdeværdi.

Østkoordinat (indtastet)	Indtastet østkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Nordkoordinat (målt)	Målt nordkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Højde (målt)	Målt højde.
Østkoordinat (målt)	Målt østkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
$\Delta N$	Forskel på nordkoordinater baseret på referencekoordinatsystemet. $\Delta N = \text{nordkoordinater (målt)} - \text{nordkoordinater (indtastet)}$
$\Delta H$	Forskel i højden. $\Delta H = \text{højde (målt)} - \text{højde (indtastet)}$
dE	Forskel på øst baseret på referencekoordinatsystemet. $dE = \text{Øst (målt)} - \text{Øst (indtastet)}$

### BEMÆRK

Den vertikale udstikning anvender altid tredimensionelle punktbeskrivelser. Ved udstikning med byggelinjer og udstikning med koordinater anvendes dimensionerne Linie, Højde og Offset.

### BEMÆRK

De øvrige visninger er de samme som visningerne i forrige kapitel.

## 11.3 Opmåling

### 11.3.1 Princippet for opmåling

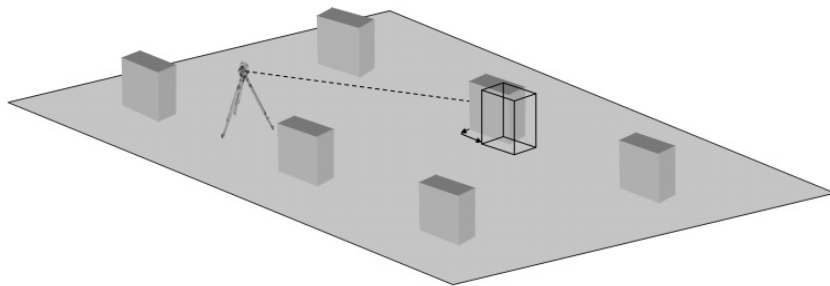
Principielt kan opmåling betragtes som det modsatte af programmet Horisontal udstikning.

Med opmåling sammenlignes eksisterende positioner med deres kortpositioner, og afvigelserne vises og gemmes.

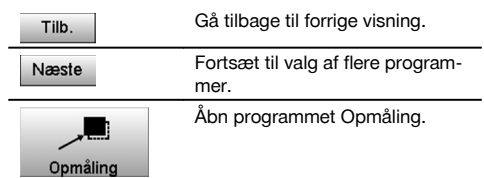
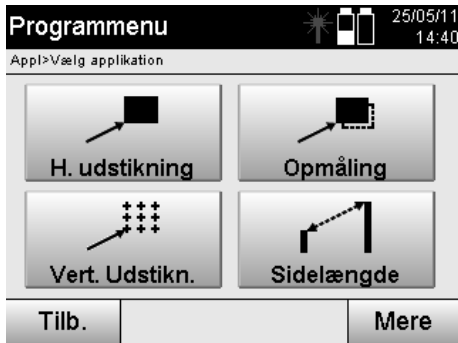
Ligesom i stationsopsætningen kan kortdataene og sammenligningspositionerne anvendes som mål eller afstande, som koordinater eller punkter med grafik.

Når kortdataene overføres som CAD-tegning fra en pc til tachymetret og vælges på tachymetret som grafisk punkt eller grafisk element til udstikning, undgår man håndtering af store tal og talmængder.

Typiske anvendelsesområder er kontrol af vægge, søjler, forskallinger, store åbninger og meget mere. Her sammenlignes der med kortpositionerne, og forskellene vises og gemmes direkte på stedet.



Programmet "Opmåling" startes ved at vælge den pågældende tast i programmenuen.



Når programmet er åbnet, vises projekterne eller projektvalget og det pågældende stationsvalg eller den pågældende stationsopsætning.

Når stationsopsætningen er udført, startes programmet "Opmåling". Afhængigt af stationsvalget er der to muligheder for at fastlægge det punkt, der skal opmåles:

1. Opmåling af punkter med byggelinjer.
2. Opmåling af punkter med koordinater og/eller punkter baseret på en CAD-tegning.

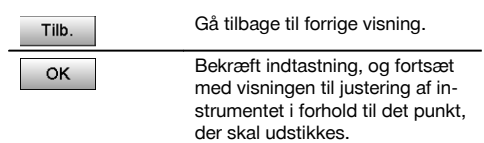
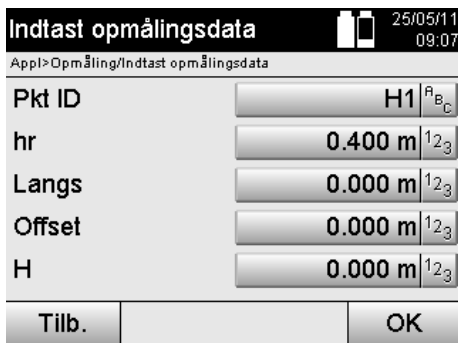
### 11.3.2 Opmåling med byggelinjer

Ved opmåling med byggelinjer relaterer de opmålingsværdier, der skal indtastes, altid til den byggelinje, der er valgt som referenceakse.

#### Indtastning af opmålingsposition

Indtastning af opmålingspositionen som mål relateret til den byggelinje, der er defineret i stationsopsætningen, eller den byggelinje, hvorpå instrumentet er opstillet.

De indtastede værdier er langs- og offset-afstande, der relaterer til den definerede byggelinje.



#### BEMÆRK

Opmålingsværdier på byggelinjen foran og bag instrumentstationen er langs-værdier, og opmålingsværdier til højre og venstre for byggelinjen er offset-værdier. Foran og til højre er de positive værdier, og bag og til venstre er de negative værdier.

#### Retning til opmålingspunkt

Instrumentet rettes med denne visning ind i forhold til det punkt, der skal opmåles, ved at instrumentet drejes, indtil den røde retningsviser står på "nul", og den numeriske visning nedenunder står tilstrækkeligt nøjagtigt på "nul".

I dette tilfælde peger trådkorset mod opmålingspunktet for at dirigere reflektorbæreren og identificere opmålingspunktet.

## BEMÆRK

Ved punkter på jorden er der også mulighed for, at reflektorbæreren for en stor dels vedkommende selv kan dirigere sig ind på målelinjen ved hjælp af sigtehjælpen.

**Justering og måling** 25/05/11 10:04

App1>H. udstikning/Udstikn.pkt

hr **0.400 m** <sup>1</sup>/<sub>2</sub>/<sub>3</sub>

Pkt ID **R9**

Hv **85° 28' 57"**  $\Delta V_h$  **49° 05' 28"**

Ha **0.583 m**



Tilb. Mål

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Mål	Mål afstand, og fortsæt til visning af afvigelserne.

da

## Opmålingsresultater

Visning af positionsforskellene for Langs, Offset og Højde baseret på de sidste afstands- og vinkelmålinger.

**Opmålingsdata** 25/05/11 09:09

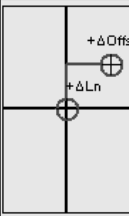
App1>Opmåling/Opmålingsresultater

Pkt ID **H1**

$\Delta L_n$  **3.370 m**

$\Delta Offs$  **0.943 m**

$\Delta H$  **1.338 m**



Tilb. Gem N. Pkt

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Gem	Gem udstikningsværdier og de sidste forskelle.
N. Pkt	Indtast næste punkt.

## BEMÆRK

Hvis der ikke er indstillet mulighed for højde i stationsopsætningen, skjules højdeangivelserne og alle dertil hørende visninger.

## Opmåling datalagring med byggelinjer

Pkt ID	Navn på udstikningspunkt.
Langs (indtastet)	Indtastet langsafstand relateret til byggelinjen.
Offset (indtastet)	Indtastet offset-afstand relateret til byggelinjen.
Højde (indtastet)	Indtastet højde.
Langs (målt)	Målt langsafstand relateret til byggelinjen.
Offset (målt)	Målt offset-afstand relateret til byggelinjen.
Højde (målt)	Målt højde.
$\Delta Offs$	Forskel i offset-værdi baseret på byggelinjen. $\Delta Offs = \text{offset (målt)} - \text{offset (indtastet)}$
$\Delta L_n$	Forskel i langs-værdi baseret på byggelinjen. $\Delta L_n = \text{langs (målt)} - \text{langs (indtastet)}$
$\Delta H$	Forskel i højden. $\Delta H = \text{højde (målt)} - \text{højde (indtastet)}$

### 11.3.3 Opmåling med koordinater

#### Indtastning af opmålingspunkt

Indtastning med punktkoordinater kan ske på tre forskellige måder:

- Indtast punktkoordinater manuelt.
- Vælg punktkoordinater fra en liste med gemte punkter.
- Vælg punktkoordinater fra et CAD-billede med gemte punkter.

da

Indtast opmålingsdata		25/05/11 09:17
Appl> Opmåling/Indtast opmålingsdata		
Pkt ID	<input type="text" value="R3"/>	
hr	<input type="text" value="0.400 m"/>	<input type="text" value="123"/>
Ø(Y)	<input type="text" value="0.800 m"/>	
N(X)	<input type="text" value="0.900 m"/>	
H	<input type="text" value="0.400 m"/>	
Tilb.		OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
OK	Bekræft indtastning, og fortsæt med visningen til justering af instrumentet i forhold til det punkt, der skal opmåles.

#### Indtastning af opmålingsposition (med CAD-tegning)

Her vælges opmålingspunkterne direkte fra en CAD-tegning.

Her er punktet allerede gemt som tredimensionelt eller todimensionelt punkt og udtrækkes på en passende måde.

Vælg på kort		23/05/11 09:53
Appl> Datamanager/Projekt		
Tilb.	Kort	Liste
Man		OK

	Viser det valgte punkt fra billedet.
Annul.	Afbryd, og gå tilbage til indtastning af opmålingspunkter.
Kort	Vælg punkt fra kort.
Liste	Vælg punkt fra liste.
Man	Indtast koordinater manuelt.
OK	Bekræft valgt punkt.

#### BEMÆRK

Hvis der er foretaget indstillinger i stationsopsætningen uden højde, skjules højdeangivelserne og alle dertil hørende visninger.

#### BEMÆRK

De øvrige visninger er de samme som visningerne i forrige kapitel.

#### Udstikningsresultater med koordinater

Visning af udstikningsforskelle i koordinater baseret på de sidste afstands- og vinkelmålinger.

Opmålingsdata		25/05/11 09:13	
Appl>Opmåling/Opmålingsresultater			
Pkt ID	R3		
ΔØ(Y)	-0.710 m		
ΔN(X)	2.472 m		
ΔH	1.340 m		
Tilb.	Gem	N. Pkt	

Tilb.	Gå tilbage til indtastning af udstikningsværdier.
Gem	Gem udstikningsværdier og de sidste forskelle.
N. Pkt	Indtast næste punkt.

da

### Datalagring af udstikning med koordinater

Pkt ID	Navn på udstikningspunkt.
Nordkoordinat (indtastet)	Indtastet nordkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Højde (indtastet)	Indtastet højdeværdi.
Østkoordinat (indtastet)	Indtastet østkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Nordkoordinat (målt)	Målt nordkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
Højde (målt)	Målt højde.
Østkoordinat (målt)	Målt østkoordinat relateret til referencekoordinatsystemet.
ΔN	Forskel på nordkoordinater baseret på referencekoordinatsystemet. ΔN = nordkoordinater (målt) - nordkoordinater (indtastet)
ΔH	Forskel i højden. ΔH = højde (målt) - højde (indtastet)
dE	Forskel på øst baseret på referencekoordinatsystemet. dE = Øst (målt) - Øst (indtastet)

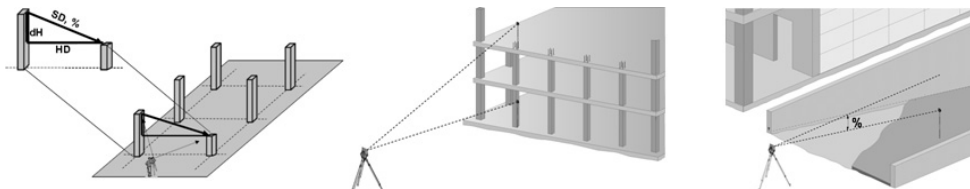
### BEMÆRK

Opmåling med koordinater er i sit forløb den samme som opmåling, hvor man går ud fra byggeplaner, med den undtagelse, at der i stedet for langs- og offset-afstande vises og indtastes koordinater og koordinatforskelle som resultater.

## 11.4 Sidelængde

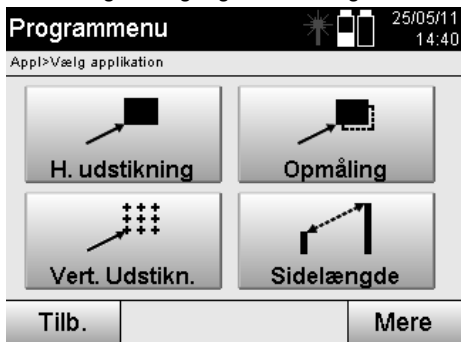
### 11.4.1 Princippet for Sidelængde

Med programmet Sidelængde måles der to punkter, der ligger frit i rummet, for at fastlægge den horisontale afstand, skrå afstand, højdeforskel og hældning mellem punkterne.





## Til hældningsfastlægning med sidelængde

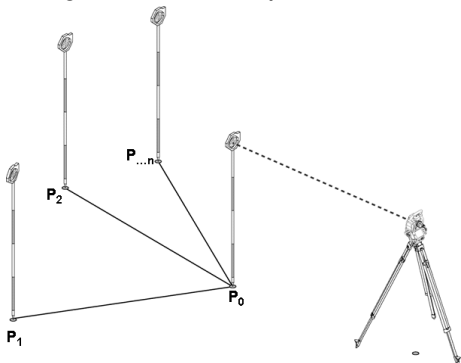


Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til valg af flere programmer.
Sidelængde	Åbn programmet Sidelængde.

Når programmet er åbnet, vises projekterne eller projektvalget. Det er her ikke nødvendigt at definere stationen. Der er to målemuligheder ved fastlæggelse af sidelængde:

1. Resultater mellem det første og alle øvrige målte punkter.
2. Resultater mellem to målte punkter.

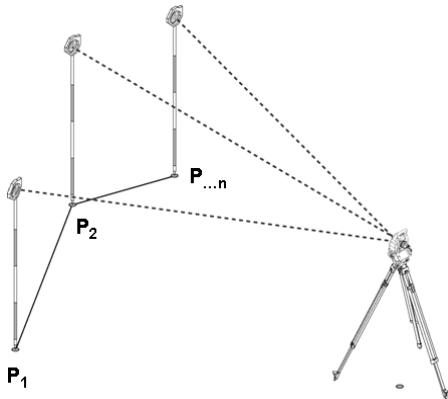
### 1. mulighed – relation til basispunkt



### Eksempel med punkter på jorden

Efter måling af det første punkt relaterer alle øvrige målte punkter til det første punkt.

## 2. mulighed – relation mellem det første og det andet punkt



### Eksempel med punkter på jorden

Måling af de første to punkter.

Vælg en ny linje efter resultatet, og mål et nyt basispunkt samt et nyt andet punkt.

#### Måling til første referencepunkt

Mål Pkt 1		25/05/11 12:31	
Appl>Manglende Linje/Mål pkt.			
hr	0.400 m	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> / <sub>3</sub>	
Hv	93° 26' 48"		
Vv	79° 26' 25"		
Ha	3.205 m		
Tilb.		Mål	Næste

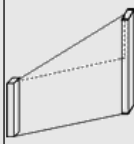
Tilb.	Gå tilbage til projektvalg.
Mål	Udløs måling for punkt.
Næste	Fortsæt til næste måling.

#### Måling til andet referencepunkt

Mål Pkt 2		25/05/11 12:31	
Appl>Manglende Linje/Mål pkt.			
hr	0.400 m	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> / <sub>3</sub>	
Hv	35° 48' 45"		
Vv	72° 10' 57"		
Ha	4.626 m		
Tilb.		Mål	Res.

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Mål	Mål vinkel og afstand.
Res.	Vis resultatet Sidelængde.

## Resultatvisning

Sidelængde		25/05/11 12:31	
Appl>Manglende Linje/Resultater			
Sa	4.073 m		
Ha	3.975 m		
$\Delta H$	0.890 m		
Hældning	22.38%		
Tilb.		Ny Ln	N. Pkt

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Gem	Gem resultater.
Ny Ln	Variant Ny linje. Fortsæt til indtastning af et nyt 1. referencepunkt.
N. Pkt	Variant Næste punkt: Beregning af sidelængde i forhold til 1. referencepunkt.

## 11.5 Mål & Gem

### 11.5.1 Princip for Mål & Gem

Med Mål & Gem måles der punkter, hvis position er ukendt.

Afstandsmålinger kan måles med laseren, hvis laserstrålen kan rettes direkte mod en overflade.

Punktpositioner beregnes som i stationsopsætningen enten med byggelinjemål eller med koordinater og/eller beregnes med højder.





De målte punkter kan forsynes og gemmes med forskellige punktbetegnelser.


### BEMÆRK

Hver gang et punkt gemmes, øges punktnavnet automatisk med værdien "1".

De gemte punktdata kan overføres til en pc og vises i et CAD-system eller lignende systemer og viderebearbejdes eller udskrives og arkiveres i forbindelse med dokumentation.

Programmet "Mål & Gem" startes ved at vælge den pågældende tast i programmenuen.

Programmenu		25/05/11 14:40	
Appl>Vælg applikation			
 Mål & Gem	 Areal		
 Vert. Juster.	 Ind. Højde		
Tilb.		Mere	

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til valg af flere programmer.
 Mål & Gem	Åbn programmet Mål & Gem.

Når programmet er åbnet, vises projekterne eller projektvalget og det pågældende stationsvalg eller den pågældende stationsopsætning.

Når stationsopsætningen er udført, startes programmet "Mål & Gem".

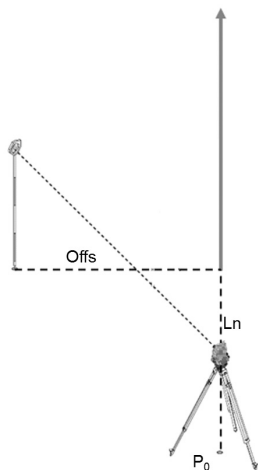
Afhængigt af valget for stationsopsætning er der to muligheder for fastlægning af punktsystemet:

1. Punktpositioner afhængigt af en byggelinje
2. Punktpositioner afhængigt af et koordinatsystem

### 11.5.2 Mål & Gem med byggelinjer

De målte punkters positioner relaterer til den byggelinje, der blev brugt som reference.

Positionerne beskrives med et langsmål på byggelinjen og den retvinklede offset-afstand.



$P_0$  er instrumentets position efter opsætningen.

Hvis der måles vinkler og afstande til mål, beregnes og gemmes de tilhørende bygge-linjeafstande  $L_n$  og  $Offs$ .

#### Måling af punkter med bygge-linjer

Når stationsopsætningen er afsluttet, kan der startes med målingen med det samme.

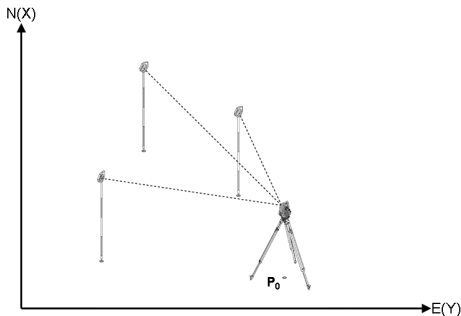
Mål punkter				
Appl>Mål & Gem/Mål & Gem		28/06/11	06:47	
Pkt ID	1 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>			
Hv	130° 49' 33"			
Vv	74° 50' 11"			
Ha	4.479 m			
Tilb.	Rec	M&G	Mål	L & O

Tilb.	Afbryd, og gå tilbage til valgmenuen.
Rec	Gem de værdier, der vises i displayet for horisontal afstand, horisontal vinkel og vertikal vinkel.
M & G	Mål og gem horisontal afstand, horisontal vinkel og vertikal vinkel.
Mål	Mål afstand.
L & O	Omskift visning til bygge-linjeafstande.
Vinkler	Omskift visning til vinkelværdier.

Mål punkter				
Appl>Mål & Gem/Mål & Gem		28/06/11	06:48	
Pkt ID	1 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>			
$L_n$	0.166 m			
Offs	-0.011 m			
Tilb.	Rec	M&G	Mål	Vinkler

### 11.5.3 Mål & Gem med koordinater

De målte punkters positioner relaterer til det samme koordinatsystem, som stationsopsætningen er udført i, og beskrives og vises ved hjælp af koordinatværdierne Ø eller Y, N eller X og H for højden.



P0 er instrumentets position efter opsætningen.

Der måles vinkler og afstande til målene, og de tilhørende koordinater beregnes og gemmes.

#### Måling af punkter med koordinater

De efterfølgende visninger kan omskiftes mellem vinkel- og koordinatvisning.

**Mål punkter**
29/06/11  
00:28

App1>Mål & Gem/Mål & Gem

<b>Pkt ID</b>	3 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>	
<b>Hv</b>	130° 54' 31"	
<b>Vv</b>	72° 45' 10"	
<b>Ha</b>	4.654 m	

Tilb.
Rec
M&G
Mål
Koord

<b>Annul.</b>	Afbryd, og gå tilbage til startmenuen.
<b>M &amp; G</b>	Udløs måling inkl. datalagring. Pkt ID (betegnelse) øges med "1".
<b>Mål</b>	Mål afstand.
<b>Koord</b>	Vis koordinater.
<b>Vinkler</b>	Omskift visning til vinkelværdier.
<b>Rec</b>	Gem de værdier, der vises i displayet for horisontal afstand, horisontal vinkel og vertikal vinkel.

**Mål punkter**
29/06/11  
00:28

App1>Mål & Gem/Mål & Gem

<b>Pkt ID</b>	3 <sup>A</sup> <sub>B,C</sub>	
<b>Ø(Y)</b>	-0.130 m	
<b>N(X)</b>	0.038 m	

Tilb.
Rec
M&G
Mål
Vinkler

#### BEMÆRK

Hvis der er foretaget indstillinger i stationsopsætningen uden højde, skjules højdeangivelserne og alle dertil hørende visninger.

## BEMÆRK

Ved af måle afstanden fikseres værdien for den horisontale afstand. Hvis kikkerten bevæges yderligere, ændres kun værdierne for den horisontale og vertikale vinkel.

Nogle gange er det vanskeligt eller endda umuligt at måle et punkt nøjagtigt (f.eks. midten af en stolpe eller et træ). Mål i så fald afstanden til et tværliggende punkt.

1. Hvis du har sigtet mod et tværliggende punkt, måler du afstanden til det punkt.
2. Drej kikkerten, og sigt mod det punkt, der skal måles, for at måle den tilhørende vinkel.
3. Gem den målte afstand til det tværliggende punkt og vinklen til det egentlige punkt.

da

## Datalagring Mål & Gem

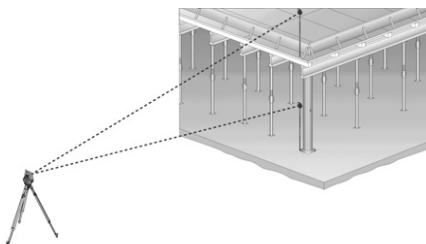
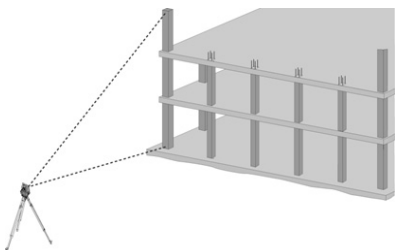
Pkt ID	Punktnavn for det målte punkt
Ø(Y), Offset	Målt Øst eller offset-afstand til byggelinjen
N(X), Langs	Målt Nord eller langsafstand på byggelinjen
Højde (målt)	Målt højde.

## 11.6 Vertikal justering

### 11.6.1 Princip for vertikal justering

Med vertikal justering kan elementer stilles lodret eller overføres lodret i rummet.

Her bør især nævnes fordelene med lodrette positioner for forskallinger på søjler, eller at det er muligt at udstikke og kontrollere punkter, der ligger lodret over hinanden over flere etager.

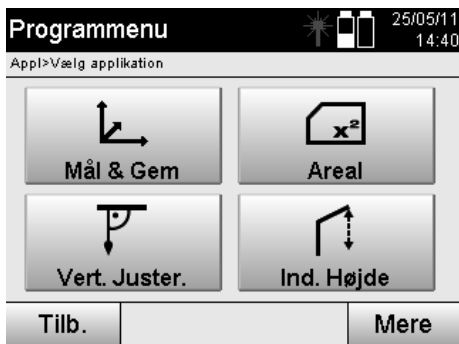


## BEMÆRK

Principielt kontrolleres det, om to målte punkter rumligt er lodret over hinanden.

## BEMÆRK

Målingerne kan efter behov udføres med eller uden reflektorstang.



Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til valg af flere programmer.
Ind. Højde	Åbn programmet Vertikal justering.


Når programmet er åbnet, vises projekterne eller projektvalget. Det er her ikke nødvendigt at definere stationen.

### Målinger for 1. referencepunkt

For 1. referencepunkt udføres der en vinkel- og afstandsmåling.

Afstanden kan måles direkte til punktet eller med reflektorstangen, afhængigt af adgangsmulighederne til 1. referencpunkt.

da


Vert. Juster.		25/05/11 12:39	
AppI>V. Justering/Mål BasPkt.			
hr	0.400 m	12 <sub>3</sub>	
Hv	40° 25' 29"		
Vv	73° 07' 57"		
Ha	4.576 m		
Tilb.		Mål	Næste

Tilb.	Gå tilbage til projektvalg.
Mål	Mål vinkel og afstand til 1. referencepunkt.
Næste	Fortsæt til næste måling.

### Målinger til andre punkter

Målingen til andre punkter udføres altid med vinkel- og afstandsmåling.

Efter anden og hver yderligere måling opdateres korrektionsværdierne i forhold til 1. referencepunkt i nedenstående visning.

Vert. Juster.		25/05/11 12:40	
AppI>V. Justering/Sikt mod ref.pkt			
hr	0.400 m	12 <sub>3</sub>	
$\Delta Vh$	72° 39' 57"		
Højre	5.661 m		
Fremad	0.861 m		
$\Delta H$	0.261 m		
Tilb.		Mål	

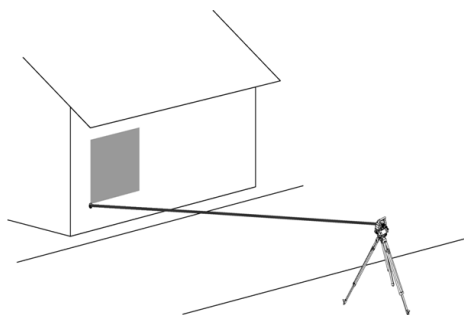
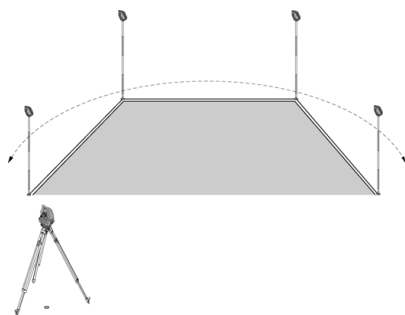
Tilb.	Gå tilbage til måling for første referencepunkt.
Gem	Gem resultater.
Mål	Mål vinkel og afstand, og opdater korrektionsværdier på skærmen.

## 11.7 Arealmåling

### 11.7.1 Princip for arealmåling

Instrumentet fastlægger det indesluttede horisontale eller vertikale areal af op til 99 på hinanden følgende målte punkter.

Punkterne kan måles i rækkefølge med uret eller mod uret.

**BEMÆRK**

Punkterne skal måles således, at forbindelseslinjerne mellem de målte punkter ikke krydser hinanden, ellers bliver arealet beregnet forkert.



Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Næste	Fortsæt til valg af flere programmer.
Areal	Åbn programmet Arealmåling.

Når instrumentet er åbnet, skal du vælge mellem areal på horisontalt og areal på vertikalt plan.

**BEMÆRK**

Det er her ikke nødvendigt at definere stationen.

**BEMÆRK**

Det horisontale areal beregnes ved at projicere de målte punkter på det horisontale plan.

**BEMÆRK**

Det vertikale areal beregnes ved at projicere de målte punkter på det vertikale plan. Det vertikale plan defineres ved de to første målte punkter.

**Målinger til arealfastlæggelse**

Punkterne skal måles i en sådan rækkefølge, at de omslutter et areal.

Ved beregningen lukkes arealet altid fra det sidste til det første målte punkt.

Punkterne skal måles således, at forbindelseslinjerne mellem de målte punkter ikke krydser hinanden, ellers bliver arealet beregnet forkert.



da

Arealmåling		27/05/11 09:31	
Appl>Areal/Målinger			
Areal	19.41 m <sup>2</sup>		
Omfang	19.749 m		
Ant. pkt.	5 / 99		
Tilb.	Slet Pkt	Mål	Res.

Tilb.	Gå tilbage til projektvalg.
Slet	Slet sidst målte punkt.
Mål	Udløs måling for punkt.
Res.	Vis resultat af arealmåling.

### Resultater

Resultaterne gemmes i den interne hukommelse, og kan vises og udskrives med Hilti PROFIS Layout på en pc.

Gem resultat		27/05/11 09:31	
Appl>Areal/Areal			
Areal	19.41 m <sup>2</sup>		
Areal	0.00 ha		
Omfang	19.749 m		
Omfang	0.02 km		
Ant. pkt.	5		
Tilb.			Gem

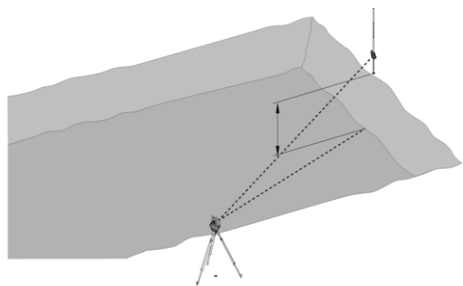
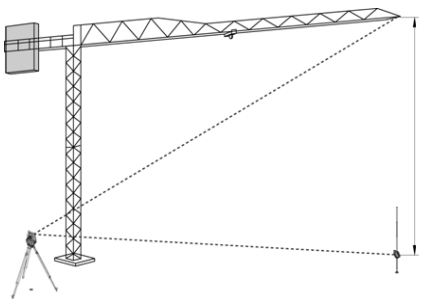
Tilb.	Gå tilbage til projektvalg.
Gem	Gem arealresultater.

## 11.8 Indirekte højdemåling

### 11.8.1 Princip for indirekte højdemåling

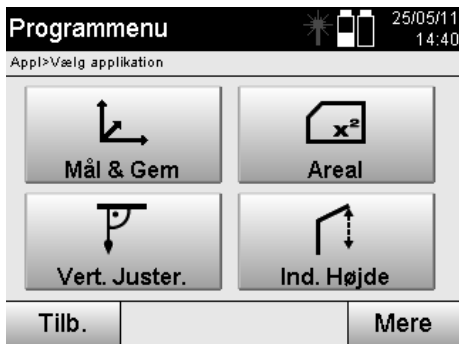
Med den indirekte højdemåling fastlægges højdeforskelle til utilgængelige steder eller utilgængelige punkter, når der ikke er mulighed for en direkte afstandsmåling.

Med den indirekte højdemåling kan der fastlægges næsten vilkårlige højder eller dybder, f.eks. højder på kranspidser, dybder på udgravninger og meget mere.



### BEMÆRK

Man skal huske, at referencepunktet og de øvrige utilgængelige punkter skal ligge på samme vertikale plan.



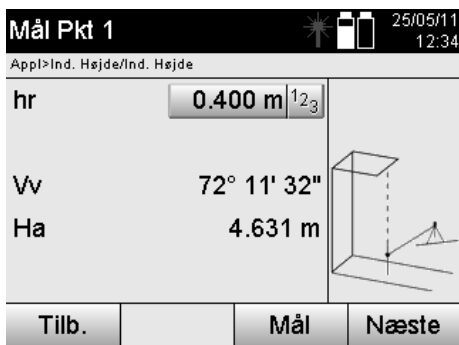
Når programmet er åbnet, vises projekterne eller projektvalget. Det er her ikke nødvendigt at definere stationen.

### 11.8.2 Indirekte højdebestemmelse

#### Målinger for 1. referencepunkt

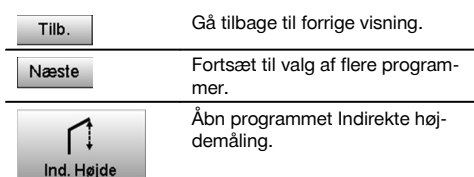
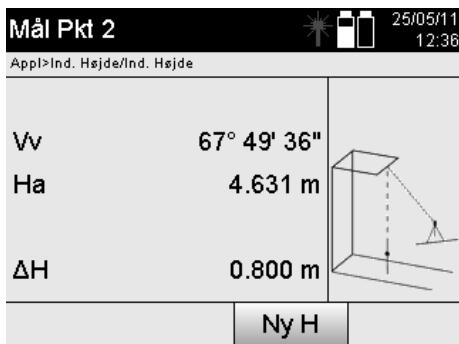
For 1. referencepunkt udføres der en vinkel- og afstandsmåling.

Afstanden kan måles direkte til punktet eller måles med reflektorstangen, afhængigt af adgangsmulighederne til 1. referencepunkt.

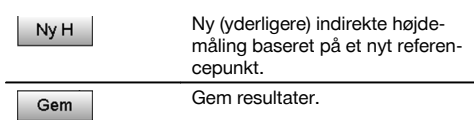
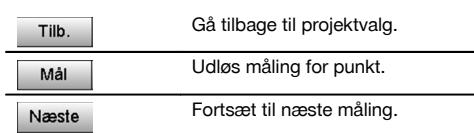


#### Målinger til andre punkter

Målingen til andre punkter udføres kun ved at måle vertikalvinkler. Højdeforskellen til 1. referencepunkt vises kontinuerligt.



da



## 11.9 Bestem punktet i forhold til akse

### 11.9.1 Princip fra punkt til akse

Ved brug af "Punkt til akse" kan du bestemme et punkts position (f.eks. referencepunktet) i forhold til akse. Desuden kan du bestemme punkter parallelt, retvinklet eller i en hvilken som helst ønsket vinkel samt på en eksisterende akse. Denne anvendelse er især interessant, hvis der for eksempel skal sættes søm i plader for at markere parallelle akser på byggestedet.

Anvendelsen består af to trin:

1. Definer akse.
2. Vælg eller mål referencepunkt

Hvis stationen er opstillet i koordinater/grafiktilstand, kan akse og referencepunkt bestemmes direkte fra hukommelsen. Hvis stationen endnu ikke er opstillet, skal akse bestemmes ved at måle start- og slutpunkt for akse. Referencepunktet bestemmes også via direkte måling.

### 11.9.2 Bestem akse

#### Mål eller vælg det første aksepunkt

Mål Ref Pt 1		05/07/11 08:51	
App >Punkt til linie			
Pkt ID	LinPkt1		
Hv	65° 34' 25"		
Vv	76° 49' 50"		
Ha	4.587 m		
Tilb.		Mål	Næste

	Navngiv referenceaksepunkt igen, eller vælg fra hukommelse.
Tilb.	Gå tilbage til orienteringsmåling.
Mål	Udløs måling for punkt.
Næste	Videre til næste trin.

#### Mål eller vælg det andet aksepunkt

Mål Ref Pt 2		05/07/11 08:51	
App >Punkt til linie			
Pkt ID	LinPkt2		
Hv	90° 13' 45"		
Vv	76° 49' 55"		
Ha	4.316 m		
Tilb.		Mål	Næste

	Navngiv referenceaksepunkt igen, eller vælg fra hukommelse.
Tilb.	Tilbage til måling af første punkt.
Mål	Udløs måling for punkt.
Næste	Videre til næste trin.

#### Forskyd akse

Aksens startpunkt kan forskydes, så en anden reference kan bruges som startpunkt i koordinatsystemet. Hvis den indtastede værdi er positiv, bevæger akse sig fremad. Hvis den er negativ, bevæger den sig tilbage. Startpunktet forskydes ved en positiv værdi mod højre. Ved en negativ værdi forskydes det mod venstre.

Forskydn. ref.-linje			
Appl>Udstikn.-forskydn.		05/07/11 08:51	
Langs	0.000 m	1 <sub>2</sub> 3	
Offset	0.000 m	1 <sub>2</sub> 3	
Tilb.	Roter	Mål	Næste

#### Roter akse

Aksens retning kan roteres om startpunktet. Ved indtastning af positive værdier roterer akse med uret. Ved indtastning af negative værdier roterer den mod uret.

Angiv Vinkelenheder			
+000° 00' 00"		05/07/11 08:51	
1	2	3	+
4	5	6	← →
7	8	9	0
Annul.			OK

### 11.9.3 Kontrollér punkterne i forhold til akse

#### Mål eller vælg referencepunkt

Vælg eller mål kontrolpunkt			
Appl>Punkt til linie		22/07/11 10:48	
Pkt ID	C1		
Langs	0.065 m		
Offset	0.010 m		
Tilb.	Gem	Mål	Ny Ln

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
	Angiv akseforskydning manuelt.
Mål	Udløs måling for punkt. Måleværdierne for akse, afstand og højde vises. Værdierne kan mærkes individuelt.
Roter	Drej akse.
Næste	Videre til næste trin.

da

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
OK	Bekræft ration.

	Vælg punkt fra hukommelse.
Mål	Udløs måling for punkt.
Res.	Visning af de målte eller valgte punkter i forhold til referenceaksen.
Gem	Gem måleresultater.
Ny Ln	Bestem referenceaksen igen.

## 12 Data og datahåndtering

### 12.1 Indledning

Hilti-tachymetrene gemmer data i den interne hukommelse.

Data er måleværdier, dvs. vinkel- og afstandsværdier, afhængigt af indstillingerne eller anvendelse byggelinjerrelaterede værdier som Langs og Offset eller koordinater.

Dataene kan udveksles med andre systemer ved hjælp af pc-software.

I princippet skal alle tachymeter-data betragtes som punktdata, undtagen de grafiske data hvor punkter er forbundet med grafik.

Der kan vælges og anvendes de pågældende punkter og ikke grafikken, der findes som ekstra information.

### 12.2 Punktdata

Punktdata kan være nye målte punkter eller eksisterende punkter. Grundlæggende måler tachymetret vinkler og afstande.

Der beregnes målepunktkoordinater ved hjælp af stationsopsætningen.

Dermed beregnes ethvert punkt, som pejles med trådkorset eller laserpointeren, og hvortil der måles en afstand, som **tredimensionelt punkt** i tachymetersystemet.

Dette tredimensionelle punkt identificeres entydigt ved hjælp af punktbetegnelsen.

Alle punkter angives med en punktbetegnelse, Y-koordinat, X-koordinat og evt. en højde.

**Givne punkter er defineret ved hjælp af deres koordinater eller punkter med grafiske elementer.**

#### 12.2.1 Punkter som målepunkter

Måledata er målte punkter, der oprettes og gemmes fra de relevante applikationer på tachymetret som koordinatpunkter, som f.eks. H. udstikning, Vert. Udstikning. Opmåling og Mål & Gem.

Målepunkter findes kun en gang i en station.

Hvis det samme navn anvendes som målepunkt igen, kan det eksisterende målepunkt overskrives eller forsynes med et andet punktnavn.

**Målepunkter kan ikke redigeres.**

#### 12.2.2 Punkter som koordinatpunkter

Når der arbejdes i et koordinatsystem, er alle positioner som regel fastlagt med et punktnavn og koordinater. Mindst et punktnavn og to horisontale koordinatværdier X, Y eller Ø, N, etc. er nødvendige for at beskrive en punktposition.

Højden er generelt uafhængig af XY-koordinatværdierne.

Tachymetret anvender punkter som koordinatpunkter, såkaldte kontrol- eller fikspunkter og målepunkter med koordinater.

Fikspunkter er punkter med givne koordinater, der indtastes manuelt på tachymetret, eller som er blevet overført med Hilti PROFIS Layout via et USB-lager eller direkte med USB-datakabel.

Disse fikspunkter kan også være udstikningspunkter. Et kontrolpunkt (fikspunkt) findes kun en gang i et projekt.

**Kontrol- resp. fikspunkter kan redigeres på tachymetret, forudsat der ikke er vedhæftet noget grafisk element til punktet.**

#### 12.2.3 Punkter med grafiske elementer

På instrumentet kan der ved hjælp af Hilti PROFIS Layout indlæses, vises og vælges grafikdata fra et CAD-miljø.

Hilti-systemet gør det muligt at oprette punkter og grafiske elementer på forskellige måder med Hilti PROFIS Layout og overføre dem til og bruge dem på tachymetret.

**Punkter med vedhæftede grafiske elementer kan ikke redigeres på tachymetret, men på en pc med Hilti PROFIS Layout.**

### 12.3 Generering af punktdata

#### 12.3.1 Med tachymeter

Hver måling opretter en målt datapost og opretter et målepunkt. Målepunkter er enten defineret kun som vinkel- og afstandsværdier, som punktnavn med vinkel- og afstandsværdier eller som punktnavn med koordinater.

#### 12.3.2 Med HILTI PROFIS Layout

**1. Oprettelse af punkter fra kortdimensioner ved hjælp af konstruktion af linjer og kurver og vist med grafiske elementer**

I programmet "Hilti PROFIS Layout" kan der genereres et billede ud fra kortmål og dimensioner på arbejdstegningen, der gengiver arbejdstegningen.

I pc-softwaren genereres tegningen igen grafisk på pc'en i forenklet form, således at linjer, kurver etc. vises som punkter med grafisk baggrund.

Her kan der også oprettes specifikke kurver, ud fra hvilke der kan genereres punkter i regelmæssige afstande.

## 2. Oprettelse af punkter fra import af CAD og CAD-kompatible data

Ved hjælp af "Hilti PROFIS Layout" overføres CAD-data direkte i formatet DXF eller det AutoCAD-kompatible DWG-format til en pc.

Der genereres punkter ud fra grafikdataene, som er linjer, kurver etc.

I programmet Hilti PROFIS Layout er der mulighed for at generere punktdata for endepunkter, linjers skæringspunkter, strækningers midtpunkter, cirkelpunkter etc. ud fra grafiske CAD-elementer.

De oprindelige grafiske elementer fra CAD lægges synligt bag de punktdata, der er oprettet på denne måde.

De data, der findes i CAD, kan være placeret forskellige steder. I programmet "Hilti PROFIS Layout" samles disse data ved overførslen til instrumentet et sted.

### BEMÆRK

Her skal du især være opmærksom på den forventede punkttæthed før overførslen til instrumentet ved dataorganiseringen på pc'en.

## 3. Import af punktdata fra tabel- og tekstfiler

Punktdata kan i Hilti PROFIS Layout importeres, bearbejdes og overføres til tachymetret fra tekst- og XML-filer.

### 12.4 Datahukommelse

#### 12.4.1 Tachymetrets interne hukommelse

I programmerne gemmer Hilti-tachymetret data, der er passende organiseret.

Punkt- og måldata er organiseret i systemet ved hjælp af projekter og instrumentstationer.

#### Projekt

Til et projekt hører en enkelt blok kontrolpunkter (fikspunkter) resp. udstikningspunkter.

Der kan være mange stationer i et projekt.

#### Instrumentstation plus orientering (hvor det er relevant)

Med til en station hører der altid en orientering.

Med til en station hører der målepunkter med en entydig punktbetegnelse.

### BEMÆRK

Et projekt kan nærmest betragtes som en fil.

#### 12.4.2 USB-lager

USB-lagret anvendes til udveksling af data mellem pc og tachymeter. Det anvendes **ikke** som ekstra datahukommelse.

### BEMÆRK

Det er altid tachymetrets interne hukommelse, der anvendes som aktiv datahukommelse på tachymetret.

## 13 Tachymeter-datastyring

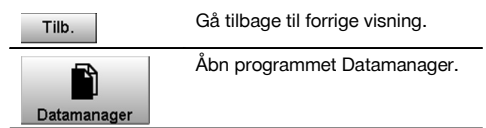
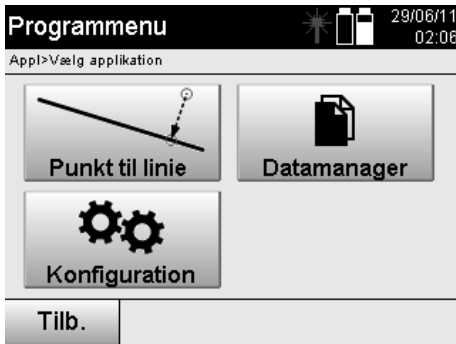
### 13.1 Oversigt

Datamanageren giver adgang til de data, der er gemt internt i tachymetret.

Der er følgende muligheder med datamanageren:

- Opretelse af et nyt projekt, sletning og kopiering.
- Indtastning, redigering og sletning af kontrolpunkter resp. fikspunkter.
- Visning og sletning af målepunkter.

da

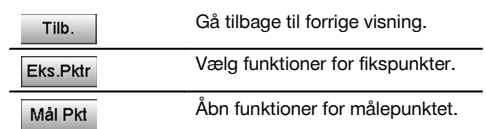
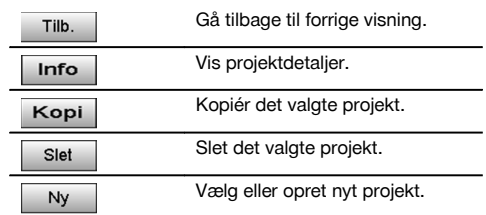


#### BEMÆRK

Kontrolpunkter resp. fikspunkter kan kun redigeres, hvis de ikke har vedhæftet grafik.

### 13.2 Projektvalg

Efter start af datamanageren vises listen med de projekter, der findes i den interne hukommelse. Der skal vælges et eksisterende projekt, før funktionerne for punkter og målepunkter aktiveres.



### 13.2.1 Fikspunkter (kontrol- resp. udstigningspunkter)

Når det pågældende projekt er valgt, kan man ved at vælge funktionen Pktr indtaste punkter med koordinater eller redigere og slette eksisterende punkter med koordinater.

#### 13.2.1.1 Punktindtastning med koordinater

Manuel indtastning af punktnavn og koordinater.

Hvis punktnavnet allerede findes, vises der en advarsel om at ændre punktnavnet.

**Vælg man. indtastn.** 25/05/11 15:00  
Appl>Datamanager/Projekt

Pkt ID	NUOV_3.01	<sup>A</sup> <sub>B</sub> <sub>C</sub>
Ø(Y)	18.000 m	<sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>
N(X)	21.000 m	<sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>
H	2.000 m	<sup>1</sup> <sub>2</sub> <sub>3</sub>

Tilb. Kort Liste Man OK

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Kort	Vælg punkt fra kort.
Liste	Vælg punkt fra liste.
Man	Indtast punkt manuelt.
OK	Bekræft og gem indtastning.

#### BEMÆRK

Ved den aktuelt anvendte funktion er den pågældende tast vist "grånet".

#### 13.2.1.2 Punktvalg fra liste eller grafisk visning

I det følgende vises et punktvalg fra liste og grafik.

**Vælg på kort** 25/05/11 15:03  
Appl>Datamanager/Projekt

Tilb. Kort Liste Man OK

Annul.	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
Kort	Vælg punkt fra kort.
Liste	Vælg punkt fra liste.
Man	Vælg punkt ved at indtaste manuelt.
OK	Bekræft og gem indtastning.



**Vælg på liste** 25/05/11 15:03  
 Appl>Datamanager/Projekt

Pkt ID  <sup>A</sup><sub>B</sub><sub>C</sub>

	Pkt ID	Ø(Y)	N(X)	H	
<input type="radio"/>	CL_1	-520.7...	326.115	0.000	▲
<input type="radio"/>	CL_10	-370.7...	201.115	0.000	▬
<input type="radio"/>	CL_12	-70.796	624.891	0.000	▼

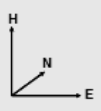
Tilb. Kort Liste Man OK

da

### 13.2.1.3 Sletning og bearbejdning af punkter

Når punktet er valgt og bekræftet, kan det slettes eller ændres i den følgende visning. Ved ændring er det kun koordinaterne og højden, der kan ændres, men ikke punktnavnet. For at ændre punktnavnet skal punktet indtastes med et nyt navn.

**Vis punktdata** 25/05/11 15:06  
 Appl>Datamanager/Punktdata

Pkt ID	CL_10	
Ø(Y)	-370.796 m	
N(X)	201.115 m	
H	0.000 m	

Tilb. Slet Red.

Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Slet	Slet vist punkt.
Red.	Bearbejd viste punkter.

#### BEMÆRK

Punkter med vedhæftet grafik kan hverken ændres eller slettes. Denne mulighed findes kun på en pc med Hilti PROFIS Layout.

### 13.2.2 Målepunkter

Når det pågældende projekt er valgt, kan der vises stationer med deres tilhørende målepunkter. Her kan en station også slettes med alle dens tilhørende måledata. Dette gøres ved at vælge funktionen Målepunkter under projektvalget.

#### 13.2.2.1 Stationsvalg

I det følgende er der vist et stationsvalg med manuel indtastning af stationsnavnet, fra liste og grafik.

**Vælg på liste** 27/05/11 09:42  
 Appl>Datamanager/Målepunkter

Pkt ID  --- <sup>A</sup><sub>B</sub><sub>C</sub>

	Pkt ID	Ø(Y)	N(X)	H
◇	1	1.000	0.500	---
◇	10	1.000	1.500	0.200
◇	2	3.097	2.398	---

Annul. Kort Slet OK

- Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.

---

- Vælg punkt fra kort.

---

- Slet station og alle tilhørende målepunkter.

---

- Vælg punkt fra liste.

---

- Bekræft og gem indtastning.

da

**Vælg på kort** 27/05/11 09:42  
 Appl>Datamanager/Målepunkter

Annul. Kort Liste OK

**13.2.2.2 Valg af målepunkt**

Når stationen er valgt, kan der manuelt indtastes et målepunkt til søgning, eller der kan vælges et målepunkt fra målepunktlisten eller den grafiske visning.

da

**Vælg på liste** 27/05/11 09:43  
 Appl>Datamanager/Målepunkter

Pkt ID  --- <sup>A</sup><sub>B</sub><sub>C</sub>

	Pkt ID	Ø(Y)	N(X)	H
X	14	1.000	-2.351	1.408

Annul. Kort Liste OK

**Annul.** Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.

---

**Kort** Vælg punkt fra kort.

---

**Slet** Slet punkt.

---

**Liste** Vælg punkt fra liste.

---

**OK** Bekræft og gem indtastning.

**Vælg på kort** 27/05/11 09:43  
 Appl>Datamanager/Målepunkter

Annul. Kort Liste OK

**13.2.2.3 Sletning og visning af målepunkter**

Når målepunktet er valgt, kan måleværdierne og koordinaterne vises, og målepunktet kan slettes.

**Målepunkter** 26/05/11 07:54  
 Appl>Datamanager/Målepunkter

Stat ID  10

Pkt ID  14

Hv 138° 02' 12"

Vv 72° 35' 20"

Ha 3.851 m

Tilb. Slet Koord

**Tilb.** Gå tilbage til forrige visning.

---

**Slet** Slet punkt.

---

**Vinkler** Vis måledata.

---

**Koord** Vis koordinater.

---

**L & O** Vis byggeinjeafstande.

**13.3 Slet projekt**

Før et projekt slettes, vises der en meddelelse om bekræftelse med mulighed for at se på projektdetaljerne en gang til.

**BEMÆRK**

Hvis projektet slettes, mistes alle de data, der hænger sammen med projektet.

**13.4 Oprettelse af nyt projekt**

Når et nyt projekt indtastes, skal man sørge for, at projektnavnet kun findes en gang i hukommelsen.

**Nyt projektnavn** 25/05/11 14:58  
 Appl>Datamanager/Projekt

Projekt

Dato 25/05/11

Tid 14:58

<input type="button" value="---"/> <input type="button" value="A B C"/>	Indtast projektnavn.
<input type="button" value="Annul."/>	Afbryd, og gå tilbage til projek- tvalg.
<input type="button" value="OK"/>	Bekræft og gem indtastning.

da

### 13.5 Kopiér projekt

Ved kopiering af et projekt er der forskellige muligheder:

- Fra den interne til den interne hukommelse.
- Fra den interne hukommelse til USB-lager
- Fra USB-lager til den interne hukommelse

Ved kopiering kan projektnavnet ændres under overførslen til destinationshukommelsen. Hermed er det muligt at omdøbe projektet og duplikere projektdataene ved at kopiere.

**Kopiér projekt** 25/05/11 14:58  
 Appl>Datamanager/Projekt

Basishuk.

Målhuk.

Projekt

Nyt proj.

<input type="button" value="Internt"/> <input type="button" value="v"/>	Vælg basishukommelse.
<input type="button" value="Internt"/> <input type="button" value="v"/>	Vælg destinationshukommelse.
<input type="button" value="Annul."/>	Afbryd, og gå tilbage til forrige visning.
<input type="button" value="OK"/>	Bekræft og gem indtastning.

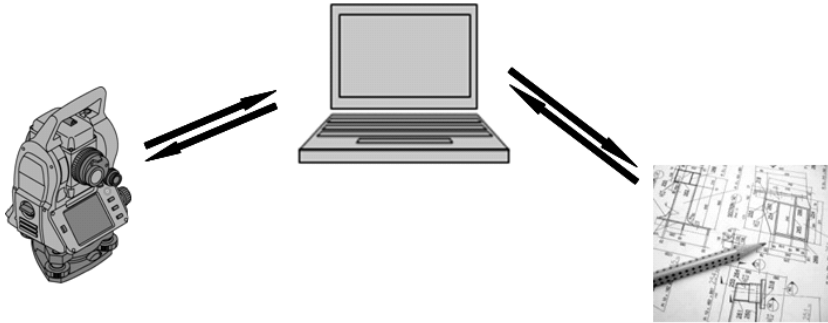
#### BEMÆRK

Hvis projektnavnet allerede findes på destinationshukommelsen, skal du vælge et andet navn eller slette det eksisterende projekt.

## 14 Pc-dataudveksling

### 14.1 Indledning

Dataudveksling mellem tachymeter og pc sker altid i forbindelse med pc-programmet Hilti PROFIS Layout. De overførte data er binære data og kan ikke læses uden disse programmer. Dataudvekslingen kan enten udføres med det medfølgende USB-datakabel eller med et USB-lager.



## 14.2 HILTI PROFIS Layout

Grundlæggende udveksles data som et komplet projekt, dvs. de data, der hører med til projektet, udveksles mellem Hilti-tachymetret og **Hilti PROFIS Layout**.

Et projekt kan indeholde alene kontrol- resp. fikspunkter med og uden grafik eller være kombineret, dvs. med kontrol- resp. fikspunkter og målepunkter (måledata) inklusive resultater fra de pågældende programmer.

### 14.2.1 Datatyper

#### Punktdata (kontrolpunkter resp. udstikningspunkter)

Kontrolpunkter er samtidig udstikningspunkter og kan forsynes med grafiske elementer, der letter identificeringen, eller til situationsskitsering.

Hvis disse punkter med grafiske elementer overføres fra en pc til tachymetret, vises disse data med grafik på tachymetret.

Hvis der på et senere tidspunkt manuelt indtastes kontrol- resp. udstikningspunkter på tachymetret, kan der ikke tilknyttes eller tilføjes grafiske elementer på tachymetret.

#### Måledata

Målepunkter resp. måledata og programresultater overføres grundlæggende kun fra tachymetret til **Hilti PROFIS Layout**.

De overførte målepunkter kan overføres som punktdata i tekstformat med mellemrum, adskilt med komma (CSV) eller til andre formater som DXF og AutoCAD DWG og viderebearbejdes i andre systemer.

Programresultater som f.eks. udstikningsforskelle, arealresultater etc. kan udlæses fra **Hilti PROFIS Layout** i tekstformat som "rapporter".

#### Sammenfatning

Følgende data kan udveksles mellem tachymeter og Hilti PROFIS Layout:

Tachymeter til Hilti Profis Layout:

- Måledata: Punktnavn, vinkel og afstand.
- Punktdata: Punktnavn, koordinater + højde.

Hilti Profis Layout til tachymeter:

- Punktdata: Punktnavn, koordinater + højde.
- Grafikdata: Koordinater med grafikelementer.

#### BEMÆRK

Der er ikke direkte planlagt udveksling mellem tachymeter og andre pc-systemer, kun via Hilti PROFIS Layout.

### 14.2.2 Hilti PROFIS Layout-dataudlæsning (eksport)

I de følgende programmer gemmes der data, som kan udlæses med Hilti PROFIS Layout i forskellige formater:

1. Horisontal udstikning
2. Vertikal udstikning
3. Opmåling
4. Mål & Gem
5. Arealmåling (arealresultat)

### Udlæsningsdata

Hilti PROFIS Layout læser de gemte data på stationen og udtrækker de følgende data.

1. Punktnavn, horisontalvinkel, vertikalvinkel, afstand, reflektorhøjde, instrumenthøjde
2. Punktnavn, Ø(Y)-koordinat, N(X)-koordinat, højde
3. Programresultater som udstikningsforskelle og arealmålinger

### Udlæsningsformater

CSV-format	Enkeltdata adskilt med komma.
Tekstformat	Afstande udfyldt med mellemrum, således at enkeltdataene står i spalter.
DXF-format	CAD-kompatibelt tekstudvekslingsformat.
DWG-format	AutoCad-kompatibelt binært dataformat.

### 14.2.3 Hilti PROFIS Layout-dataindlæsning (import)

#### Indlæsningsdata

Med Hilti PROFIS Layout kan følgende data læses, omdannes og overføres direkte til tachymetret med kabel eller på et USB-lager:

1. Punktnavne (fikspunkter) med koordinater og højder.
2. Poly-linjer (linjer, kurver) fra andre systemer

#### Indlæsningsformater

CSV-format	Data adskilt med komma.
txt-format	Data adskilt med mellemrum.
Tekstformat	Afstande udfyldt med mellemrum, således at enkeltdataene står i spalter.
DXF-format	CAD-tegning med linjer og buer som generelt CAD-udvekslingsformat.
DWG-format	CAD-tegning med linjer og buer som AutoCAD-kompatibelt format.

## 15 Kalibrering og justering

### 15.1 Feltkalibrering

Instrumentet er korrekt indstillet ved levering.

På grund af temperaturudsving, transportbevægelser og ælde kan det ske, at instrumentets indstillingsværdier ændrer sig over tid.

Derfor giver instrumentet mulighed for at kontrollere indstillingsværdierne med en funktion og om nødvendigt korrigere dem med en feltkalibrering.

Til dette formål skal instrumentet opstilles sikkert med et stativ af god kvalitet, og der skal anvendes et tydeligt, præcist registrerbart mål inden for  $\pm 3$  grader i forhold til horisontalen i en afstand på ca. 70 – 120 m. Derefter udføres der en måling i kikkertposition 1 og kikkertposition 2.

#### BEMÆRK

Denne fremgangsmåde understøttes interaktivt på skærmen, således at man blot skal følge anvisningerne.

Dette program kalibrerer og justerer følgende tre instrumentakser:

- Målakse

- Vv-kollimation
- Dobbeltaksekompensator (begge akser)

## 15.2 Udførelse af feltkalibrering

### BEMÆRK

Betjen instrumentet forsigtigt for at undgå vibrationer.

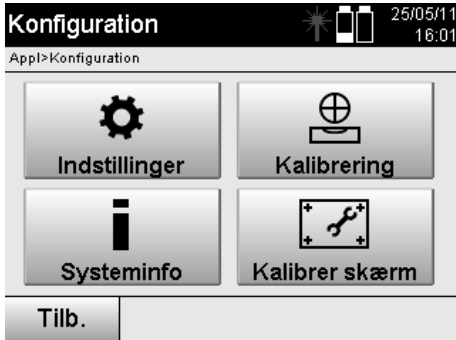
### BEMÆRK

Ved feltkalibrering kræves der særlig omhu og nøjagtigt arbejde. Ved unøjagtig pejling eller vibrationer på instrumentet kan der opstå forkerte kalibreringsværdier, der efterfølgende kan resultere i målinger med fejl.

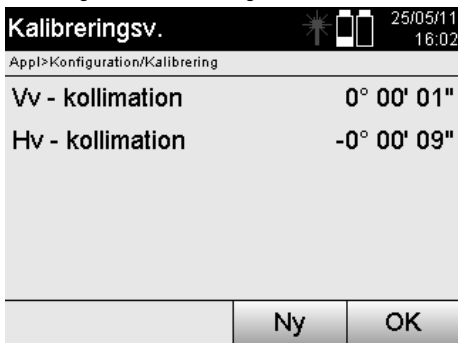
### BEMÆRK

Hvis du er i tvivl, skal du sende instrumentet til kontrol hos Hiltis serviceafdeling.

1. Opsæt instrumentet sikkert med et godt stativ.
2. Vælg funktionen Konfiguration i programmenuen.



3. Vælg menuen Kalibrering.



4. Start kalibreringen, eller bekræft de viste kalibreringsværdier, og undlad en ny kalibrering.



Afbryd, og gå tilbage til valgmenuen.



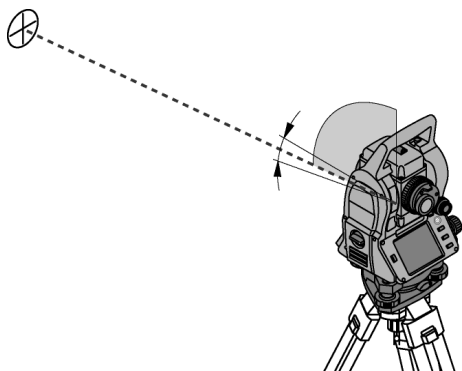
Åbn menuen Kalibrering med visning af de værdier, der er gemt i instrumentet.



Start kalibrering.



Bekræft de viste kalibreringsværdier, og gå tilbage til konfigurationsmenuen.



5. Vælg et tydeligt, præcist registrerbart mål inden for  $\pm 3$  grader i forhold til det horisontale plan i en afstand på ca. 70-120 m, og pejl forsigtigt mod det.

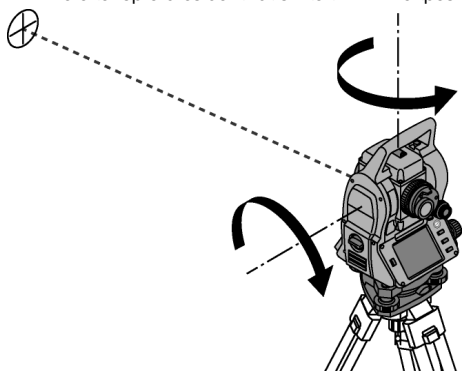
**BEMÆRK** Find et egnet mål, som er let at pejle mod.

**BEMÆRK** Hvis instrumentet ikke er i 1. kikkertposition, opfordres der på skærmen til at bringe instrumentet i denne position.




Tilb.	Gå tilbage til forrige visning.
Mål	Udfør måling i kikkertposition 1.

6. Udfør målingen i kikkertposition 1.  
Derefter opfordres der til at skifte til 2. kikkertposition.



7. Drej forsigtigt instrumentet til 2. kikkertposition.



**Måling pos. 2**  25/05/11 16:08

Appl>Konfiguration/Kalibrering

Instrumentkalibrering  
Indstil sigtet på samme mål.

$\Delta V_h$  -0° 00' 02"

$\Delta V_v$  0° 00' 12"

**Tilb.** **Mål**

**Tilb.** Gå tilbage til forrige visning.

---

**Mål** Udfør måling i kikkertposition 2.

---

da

8. Pejl igen mod det samme mål inden for  $\pm 3^\circ$  i forhold til det horisontale plan.  
**BEMÆRK** Dette understøttes med visningen ved, at forskellene for vertikalkredsen og horisontalkredsen vises. Dette fungerer kun som hjælp til at finde målet.  
**BEMÆRK** Værdierne skal tilnærmelsesvist være "nul" eller kun afvige få sekunder, når målet er pejlet ind i anden kikkertposition.
9. Udfør målingen i kikkertposition 2.  
 Når målingerne er lykkedes i begge kikkertpositioner, vises de nye og gamle indstillingsværdier for Vv-kollimationsakse og målakse.

**Angiv nye værdier**  25/05/11 16:08

Appl>Konfiguration/Kalibrering

Vv - kollim. (gl.) 0° 00' 01"

Vv - kollim. (ny) 0° 00' 02"

Hv - kollim. (gl.) -0° 00' 09"

Hv - kollim. (ny) -0° 00' 01"

**Annul.** **Anvend**

**Annul.** Afbryd, og behold gamle værdier.

---

**Anvend** Overtag og gem de nye kalibreringsværdier.

---

10. Godkend og gem de nye kalibreringsværdier.  
**BEMÆRK** Med den foregående kalibrering for Vv-kollimations- og målakse er der også beregnet nye indstillingsværdier for dobbeltaksekompensatoren.  
 Når de nye kalibreringsværdier overtages, overtages også de nye indstillingsværdier for kompensatoren.

### 15.3 Hilti kalibreringsservice

Det anbefales regelmæssigt at få kontrolleret instrumenterne hos Hilti-kalibrering, så der er sikkerhed for, at standarderne og de lovmæssige krav kan opfyldes.

Hilti kalibreringsservice er altid til rådighed, men vi anbefaler, at der gøres brug af den mindst én gang om året.

I forbindelse med Hilti kalibreringsservice bekræftes det, at specifikationerne for det kontrollerede instrument på dagen for afprøvningen svarer til de tekniske angivelser i brugsanvisningen.

Hvis der er afvigelser fra producentens angivelser, indstilles de brugte måleinstrumenter igen.

Efter justering og kontrol sættes en kalibreringsmærkat på instrumentet, og det bekræftes skriftligt med et kalibreringscertifikat, at det arbejder inden for producentens angivelser.

Kalibreringscertifikater kræves altid til virksomheder, der er certificeret iht. ISO 900X. Du kan få flere oplysninger ved at kontakte Hilti.

## 16 Rengøring og vedligeholdelse

### BEMÆRK

Lad Hiltis serviceafdeling udskifte de beskadigede dele.

### 16.1 Rengøring og aftørring

Blæs støv af glasset.

### FORSIGTIG

Berør ikke glasset med fingrene.

Rengør kun instrumentet med en ren, blød klud. Fugt den om nødvendigt med ren alkohol eller vand.

### FORSIGTIG

Anvend ikke andre væsker end ren alkohol eller vand. Disse kan angribe kunststofdelene.

### BEMÆRK

Lad Hiltis serviceafdeling udskifte de beskadigede dele.

### 16.2 Opbevaring

### BEMÆRK

Læg ikke instrumentet til opbevaring, mens det er vådt. Lad det tørre, før du lægger det væk til opbevaring.

### BEMÆRK

Rengør altid instrumentet, transportbeholderen og tilbehøret, før det lægges til lagring.

### BEMÆRK

Hvis instrumentet har ligget ubrugt hen i længere tid eller er blevet transporteret langt, skal der gennemføres en kontrolmåling, inden det tages i brug igen.

### FORSIGTIG

Tag batterierne ud, når instrumentet ikke skal anvendes i længere tid. Batterier/akkuer, som lækker, kan beskadige instrumentet.

### BEMÆRK

Vær opmærksom på temperaturgrænseværdierne ved opbevaring af udstyret, særligt i vinter- og sommerperioden, hvis udstyret opbevares i en bil. (-30 °C til +70 °C (-22 °F til +158 °F)).

### 16.3 Transport

### FORSIGTIG

**I forbindelse med forsendelse af instrumentet skal batterierne isoleres eller tages ud af instrumentet.** Batterier/akkuer, som lækker, kan beskadige instrumentet.

Til transport eller forsendelse af udstyret bør der benyttes enten en Hilti-forsendelseskasse eller lignende egnet emballage.

## 17 Bortskaffelse

### ADVARSEL

Hvis udstyret ikke bortskaffes korrekt, kan der ske følgende:

Ved afbrænding af plastikdele kan der opstå giftig røggas, som man kan blive syg af at indånde.

Ved beskadigelse eller kraftig opvarmning kan batteriet eksplodere og dermed forårsage forgiftning, forbrænding, ætsning eller forurening af miljøet.

Ved en skodesløs bortskaffelse kan udstyret havne i hænderne på ukyndige personer, som ikke ved, hvordan udstyret håndteres korrekt. Dette kan medføre, at du selv eller andre kommer slemt til skade, eller at miljøet forurennes.



Størstedelen af de materialer, som anvendes ved fremstillingen af Hilti-produkter, kan genvindes. Materialerne skal sorteres, før de kan genvindes. I mange lande findes der allerede ordninger, hvor Hilti indsamler sine brugte produkter til genvinding. Yderligere oplysninger får du hos Hilti-kundeservice eller din lokale Hilti-konsulent.



Kun for EU-lande

Elektrisk måleudstyr må ikke bortskaffes sammen med almindeligt husholdningsaffald!

I henhold til Rådets direktiv om bortskaffelse af elektriske og elektroniske produkter og gældende national lovgivning skal brugt elværktøj og batterier indsamles separat og bortskaffes på en måde, der skåner miljøet mest muligt.



Bortskaffelse af batterier skal ske i overensstemmelse med de nationale forskrifter. Vær med til at værne om miljøet.

da

## 18 Producentgaranti - instrumenter

Hilti garanterer, at det leverede produkt er fri for materiale- og fabriktionsfejl. Garantien forudsætter, at produktet anvendes og håndteres samt vedligeholdes og rengøres i henhold til Hilti-brugsanvisningen, og at den tekniske enhed er bevaret, dvs. at der udelukkende er anvendt originale Hilti-forbrugsmaterialer, -tilbehørsdele og -reserverdele til produktet.

Garantien omfatter reparation uden beregning eller udskiftning af defekte dele uden beregning i hele produktets levetid. Dele, der som følge af normalt slid trænger til at blive udskiftet eller repareret, er ikke omfattet af garantien.

**Hilti afviser alle yderligere krav, medmindre den nationale lovgivning forbyder en sådan afvisning. Hilti**

**påtager sig således intet ansvar for direkte eller indirekte skader, samtidige eller efterfølgende skader, tab eller omkostninger, som er opstået i forbindelse med eller på grund af anvendelsen af produktet, eller som er opstået på grund af produktets uegnethed til et bestemt formål. Stiltiende garantier for anvendelse eller egnethed til et bestemt formål udelukkes udtrykkeligt.**

I forbindelse med reparation eller udskiftning af produktet eller dele deraf, forudsættes det, at produktet eller de pågældende dele indsendes til Hilti, umiddelbart efter at skaden er konstateret.

Nærværende garanti omhandler samtlige garantiforpligtelser fra Hiltis side og erstatter alle tidligere eller samtidige garantierklæringer, såvel skriftlige som mundtlige.

## 19 FCC-erklæring (gælder i USA) / IC-erklæring (gælder i Canada)

### FORSIGTIG

Denne fjernbetjening er blevet testet og fundet i overensstemmelse med grænserne for klasse B digitalt udstyr, jf. afsnit 15 i FCC-reglerne. Disse grænser er fastlagt for at sikre rimelig beskyttelse mod skadelige forstyrrelser i beboelsesområder. Udstyr af denne type frembringer, bruger og kan udsende radiofrekvensenergi. Hvis det ikke installeres og anvendes i overensstemmelse med brugsanvisningen, kan det medføre skadelige forstyrrelser af radiokommunikationen.

Der er imidlertid ingen garanti for, at forstyrrelser ikke kan opstå i specifikke installationer. Hvis dette instrument medfører forstyrrelse af radio- eller tv-mottagere, hvilket kan konstateres ved at tænde og slukke for in-

strumentet, opfordres brugeren til at forsøge at eliminere forstyrrelserne ved hjælp af følgende foranstaltninger:

Drej eller flyt modtagerantennen.

Forøg afstanden mellem instrumentet og modtageren.

Søg råd og vejledning hos forhandleren eller en erfaren radio/tv-tekniker.

### BEMÆRK

Ændringer eller modifikationer, som ikke udtrykkeligt er godkendt af Hilti som værende i overensstemmelse med gældende regler, kan begrænse brugerens ret til at anvende instrumentet.

## 20 EF-overensstemmelseserklæring (original)

Betegnelse:	Tachymeter
Typebetegnelse:	POS 15/18
Generation:	01
Produktionsår:	2010

Vi erklærer som eneansvarlige, at dette produkt er i overensstemmelse med følgende direktiver og standarder: 2011/65/EU, 2006/95/EU, 2004/108/EU.

**Hilti Corporation, Feldkircherstrasse 100,  
FL-9494 Schaan**



**Paolo Luccini**

Head of BA Quality and Process Management  
Business Area Electric Tools & Accessories  
01/2012



**Matthias Gillner**

Executive Vice President  
Business Area Electric Tools & Accessories  
01/2012

### Tekniske dokumentation ved:

Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH  
Zulassung Elektrowerkzeuge  
Hiltistrasse 6  
86916 Kaufering  
Deutschland

da

## Indeks

<b>A</b>	
Afstandsmåling . . . . .	2, 15
Anvendelsesområde . . . . .	2, 20
Arealmåling . . . . .	3, 74
Atmosfæriske korrektioner . . . . .	3, 31
Atmosfæriske påvirkninger . . . . .	3, 32
<b>B</b>	
<b>Batteri . . . . .</b>	<b>2, 6, 20, 22</b>
indsætte og udskifte . . . . .	2, 20
POA 80 . . . . .	6
Bestem aksel . . . . .	3, 78
Byggeakser . . . . .	1, 11
Bæregreb . . . . .	1
<b>D</b>	
Datapunkter . . . . .	2, 18
Datatyper . . . . .	4, 88
Dobbeltaksekompensator . . . . .	2, 15
<b>E</b>	
Elektronisk libelle . . . . .	2, 31
<b>F</b>	
Feltkalibrering . . . . .	4, 89-90

Fikspunkt . . . . .	4, 83
Fokuseringsskrue . . . . .	1
Fri placering . . . . .	3, 43, 45
Funktionsknapper . . . . .	2, 20
Funktionskontrol . . . . .	2, 20
<b>Funktionsmenu</b>	
FNC . . . . .	2, 30
<b>H</b>	
Hilti kalibreringsservice . . . . .	4, 92
<b>Hilti PROFIS Layout . . . . .</b>	<b>4, 88</b>
Dataindlæsning (import) . . . . .	4, 89
Dataudlæsning (eksport) . . . . .	4, 88
<b>Horisontal udstikning</b>	
(H. udstikning) . . . . .	3, 50
Horisontalkredsvisning . . . . .	2, 25
<b>Hældningsindikator</b>	
vertikal . . . . .	2, 26
Højdemålinger . . . . .	2, 17
<b>I</b>	
Indirekte højdebestemmelse . . . . .	3, 76-77
Indtastning af målepunkt . . . . .	36, 42
Indtastning af stationspunkt . . . . .	36

<b>Instrument</b>	
Opsætning	2, 23
Instrumentopsætning	2, 23

## J

Justeringsnøglesæt	6-7
--------------------	-----

## K

Kikkertpositioner	1, 13
Klokkeslæt og dato	2, 29
Konfiguration	2, 27

### Kontrollér punkterne

I forhold til akse	3, 79
Kontrolpunkter	4, 83
Koordinater	1, 11

### Korrektion

Atmosfæriske påvirkninger	3, 32
Kreds aflæsning	2, 25-26

## L

Laserlod	1
<b>Laserpointer</b>	<b>2, 18, 31</b>
Statusindikator	2, 22

## M

Mål	2, 16
Mål & Gem	3, 70

### Mål & Gem

med byggelinjer	3, 70
med koordinater	3, 72
Måleprincip	2, 15

<b>Målepunkt</b>	<b>4, 84</b>
slette og vise	86

## O

Objektiv	1
Okular	1

### Oplader

POA 82	6
--------	---

### Opmåling

med byggelinjer	3, 64
med koordinater	3, 66

### Opsætning af instrument

på rør og laserlod	2, 24
--------------------	-------

## P

### POA 50

Reflektorstav (metrisk)	6
-------------------------	---

### POA 51

Reflektorstav (imperial)	7
--------------------------	---

### POA 80

Batteri	6
---------	---

## POA 82

Oplader	6
---------	---

### POAW-4

Reflektorfolie	7
Projects	3, 32

### Projekt

kopiere	4, 87
oprette nyt	3-4, 33, 86
slette	4, 86
vælge	4, 82
Projektinformation	3, 34
Projektvalg	3, 33
Punkt til akse	3, 78

### Punktindtastning

bearbejde punkter	84
med koordinater	83
Punktvalg	2, 18, 83
Sletning af punkter	84

## R

### Reflektorfolie

POAW-4	7
--------	---

### Reflektorstang

POA 50	2, 6, 16
POA 51	7

## S

Sidelængde	3, 67
Sigtehjælp	1-2, 18, 30
Skærm belysning	2, 31
Slukning af instrument	2, 23
Stationens position	41
Stationsvalg	84
Stativ PUA 35	7
<b>Strømforsyning</b>	<b>6</b>
POA 81	6
Sådan tændes instrumentet	2, 23

## T

### Tachymeter

Frakobling	2, 23
Teodolit	2, 24

### Touchscreen

Alfanumerisk tastatur	2, 22
Generelle betjeningslementer	2, 22
Numerisk tastatur	2, 21
Opdeling	2, 21
Størrelse	2, 21
Trefod	1

<b>U</b>	
<b>Udstikning</b>	
med byggelinjer . . . . .	3, 51
med koordinater . . . . .	3, 54
Udstikningspunkter . . . . .	4, 83
<b>V</b>	
Valg af målepunkt . . . . .	85

<b>Vert. udstikning</b>	
med byggelinjer . . . . .	3, 58
med koordinater . . . . .	3, 61
Vertikal justering . . . . .	3, 73
<b>Vertikal udstikning</b>	
Vert. udstikning . . . . .	3, 57
Vertikaldrev . . . . .	1
Visning af aktivt projekt . . . . .	3, 32

da



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

W 3881 | 0113 | 00-Pos. 3 | 1

Printed in Germany © 2013

Right of technical and programme changes reserved S. E. & O.

433671 / A4



433671