

TACTIO

INSTRUCTIE VOOR HET  
AUTOMATISCH OPMETEN VAN  
PROFIELEN

## Inhoudsopgave

Inleiding .....	3
Meetmethode.....	4
Instellingen .....	7

©Basten Software; Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt worden in enige vorm hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

## **Inleiding**

Tactio is een programma om automatisch een profiel te meten. Een profiel oftewel doorsnedelijns is de buitenrand van een vlakke snijding door een object. Wij zullen voor deze lijn gemakshalve steeds het woord “doorsnede” gebruiken. Automatisch meten betekent, dat een tachymeter zelfstandig het oppervlak van een object stapsgewijs aftast. Het bijzondere is dat het lijkt alsof de doorsnede wordt gemeten vanuit een gunstige opstelling (fictief oogpunt of blikpunt). De stapgrootte tussen de doorsnedepunten wordt bepaald vanuit die gunstige opstelling. Vaak kan men namelijk niet op die gunstige plaats opstellen.

Tactio is ontwikkeld voor gebruik in de Leica tachymeter TCRP1200 serie.

De geautomatiseerde waarnemingen worden geregistreerd met zelfstandige toevoeging van een lijncodering volgens het systeem Finitor. De verwerking van de waarnemingen tot een 3D tekening kan in Finitor, maar ook in een ander programma. Het resultaat is een DXF bestand. De tachymeter kan trouwens ook rechtstreeks in coördinaten rekenen.

De bedoeling van Tactio is om met een grote nauwkeurigheid een doorsnede te meten. De meting kan zodanig worden ingericht dat ze herhaalbaar is. Die herhaalbaarheid is dermate nauwkeurig dat daarmee deformaties zijn op te sporen. Het grote voordeel ten opzichte van een algemene scan is dat er alleen gemeten wordt wat belangrijk is. De bewerkelijke extractie van de doorsnede uit de puntenwolk van de scan vervalt immers. Het voordeel ten opzichte van het meten met aanwijzing door de landmeter is ook evident, zeker als het gaat om moeilijk bereikbare plaatsen.

## Meetmethode

### -Doorsnedevlak

De meetmethode gaat uit van de berekening van de afstand van een punt tot een plat doorsnedevlak, het vlak waarin de gewenste doorsnede moet liggen. De opgave van het doorsnedevlak gebeurt door het inmeten van 3 willekeurige punten van dat vlak (aanwijspunten). Het vlak mag elke willekeurige houding of positie ten opzichte van de tachymeter hebben. In verband met de reproduceerbaarheid is het echter wel raadzaam 3 blijvend herkenbare vlakpunten te nemen. Naast de opgave van het vlak worden enkele instellingen opgegeven. Zo moet onder meer opgegeven worden van waar tot waar gemeten moet worden en met welke nauwkeurigheid. Naarmate de nauwkeurige reproduceerbaarheid van de doorsnede belangrijker is, is ook de nauwkeurigheid van de positie van de tachymeter van meer belang. Positiebepaling van de tachymeter kan door meting met het systeem Finitor. Uitvoering van Tactio is dan onderdeel zijn van een totaalmeting en wordt op dezelfde manier behandeld als de detailmeting. Om de gegevens te isoleren van de overige topografie zou een aparte laag of aparte puntnummering gebruikt kunnen worden. De codering van Tactio verloopt automatisch en volgt hetzelfde systeem als de opnamecodering in Finitor. De doorsnede is opgebouwd uit polylijnen.

### -Opnamerichting

Nadat het doorsnedevlak is ingesteld moeten begin- en eindpunt en de opnamerichting opgegeven worden. De opmeting van de doorsnede geschiedt namelijk stapsgewijs van begin tot eindpunt. De richting (linksom of rechtsom, naar boven of naar beneden) volgt uit de opgave van een middenpunt naast het begin- en eindpunt. Het aantal stapjes kan opgegeven worden. Per gemeten punt wordt gekeken of het aansluit op de vorige lijnpunten door de grootte van het verbindingsstukje te beoordelen.

Het programma begint met lijn 1. Als een verbindingsstukje te groot wordt, dan wordt de bestaande lijn 1 afgebroken en wordt er weer een nieuwe lijn 1 gestart. Wordt er een punt gemeten dat geen aansluiting heeft, voor noch achter, dan wordt dat punt als een geïsoleerd block opgeslagen. Het kan ook voorkomen dat er een punt gevonden wordt dat op een nog onbekende lijn ligt. In dat geval wordt dat punt opgeslagen als begin van een nieuwe lijn 1 (voorwaarts in de opnamerichting) en ook als begin van een lijn 2 (terug). De tachymeter gaat vervolgens eerst terug voor het aftasten van lijn 2. Lijn 2 heeft geen overlap met een eerdere lijn maar gaat een beperkte lengte terug. Is lijn 2 afgehandeld dan wordt de al begonnen lijn 1 weer opgepakt.

### -Begrenzing meetgebied

Binnen welke begrenzing (dwars op de doorsnede) de tachymeter moet zoeken, is per doorsnede op te geven. Daartoe worden er, aan weerszijden van de te meten doorsnede, begrenzingpunten oftewel grenspunten aangewezen. De begrenzingpunten vormen als het ware een lint op de te meten lijn waarop de tachymeter moet zoeken.

De gezochte doorsnede moet (vanuit de tachymeter gezien) in zijn geheel, inclusief begin- en eindpunt, achter het lint vallen. Het is duidelijk dat hoe smaller het lint is des te zinnvoller het aftasten zal zijn. Als het lint echter te smal is, lopen we natuurlijk wel het risico dat we per ongeluk een stukje doorsnede buitensluiten. De grenspunten worden paarsgewijs genomen, zigzag over de doorsnede in de opnamerichting. De zigzag begint met het punt dat aan dezelfde kant van het doorsnedevlak is als de tachymeter. Het max. aantal paren is 50. Als er open stukken in de doorsnede zitten of spiegels waar geen zinvolle meting mogelijk is, dan kan van

tevooren al worden opgegeven dat de tachymeter die kan overslaan.

#### -Fictief oogpunt

De stapgrootte op de doorsnede worden berekend vanuit een fictief punt in het doorsnedevlak, het oogpunt genoemd. Het oogpunt kijkt als het ware de doorsnede op de gunstigste manier. Van daaruit kan het beste een gelijkmatige verdeling van de stapgrootte berekend worden, ongeacht de positie van de tachymeter. De positie van de tachymeter moet overigens zo gekozen worden dat er zoveel mogelijk loodrecht op het oppervlak wordt gemeten. Een gunstige situatie ontstaat als tachymeter en oogpunt dicht bij elkaar liggen. Het oogpunt is de projectie, met een eventuele opgegeven verplaatsing, van de tachymeter op het doorsnedevlak. De hoek gevormd door beginpunt-oogpunt-eindpunt noemen we de zoeksector. De eerder genoemde stapgrootte wordt bepaald door gelijkmatige verdeling van de sector. Als we bijvoorbeeld een muur van 20 meter lang om de 5 cm willen meten is het aantal punten 400.

De meting van de doorsnede punten zelf kan pas gestart worden als de hierboven genoemde instellingen bekend zijn.

De geaccepteerde doorsnede punten worden opgeslagen in het openstaande meetbestand. De punten zijn bepaald in coördinaten en door waarnemingen (horizontale hoek, verticale hoek en schuine afstand). Met de waarnemingen kunnen de coördinaten achteraf in een aangepast stelsel berekend worden. De waarnemingen ten behoeve van de standplaatsbepaling worden gedaan voordat het programma Tactio wordt opgestart.

#### -Aanvullende praktische informatie

Soms kan er bij een verondersteld punt geen afstand gemeten worden. Dat kan gebeuren als de laserstraal niet voldoende gereflecteerd wordt. Dan gaat de tachymeter in stapjes het lint in dwarsrichting aftasten totdat er wel een meting lukt. Lukt een meting na een aantal keren niet dan wordt het zoeken gestaakt en gaat de tachymeter in voorwaartse richting een stapje verder. Is een gevonden punt niet geldig dan wordt er ook weer slechts een beperkt aantal metingen gedaan om wel een geldig punt te vinden. Het gewenste aantal is op te geven onder “aantal zoekstappen”. Om nodeloos zoeken te vermijden moet men open ruimten, zoals een doorzicht tussen gebouwen, liefst vermijden. Daarvoor bestaat de mogelijkheid om een “gat” op te geven. Je zou de doorsnede ook in tweeën kunnen opdelen.

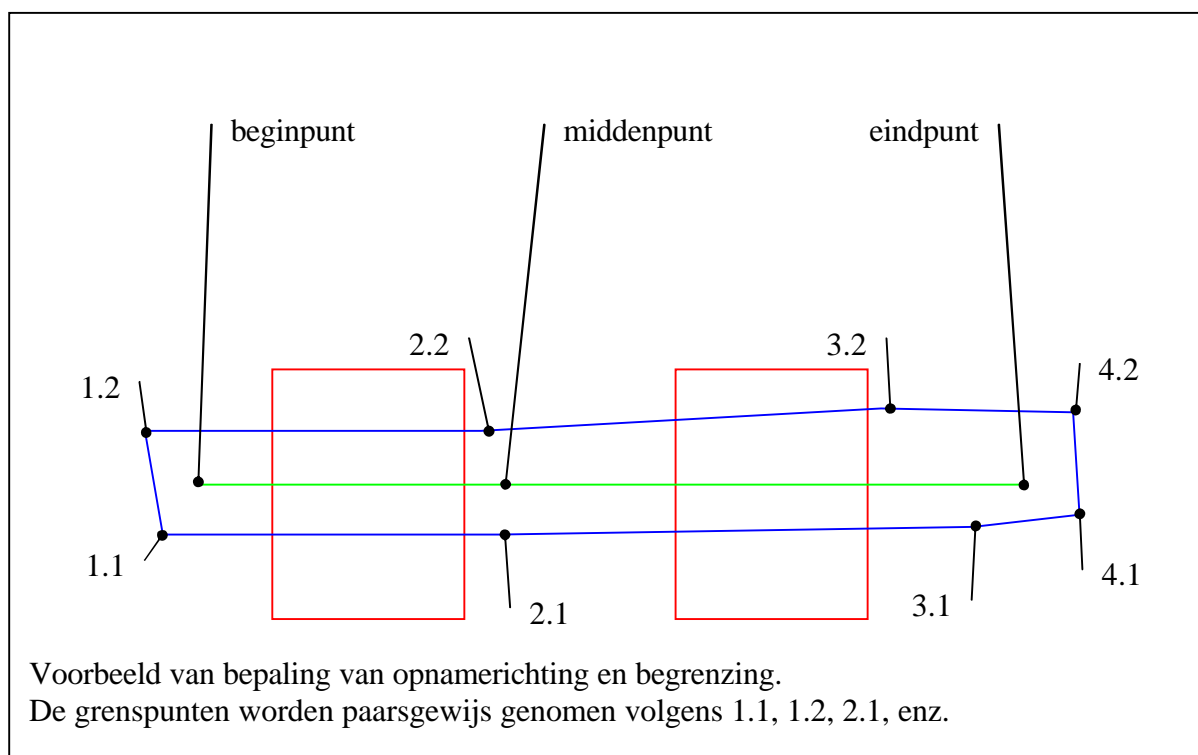
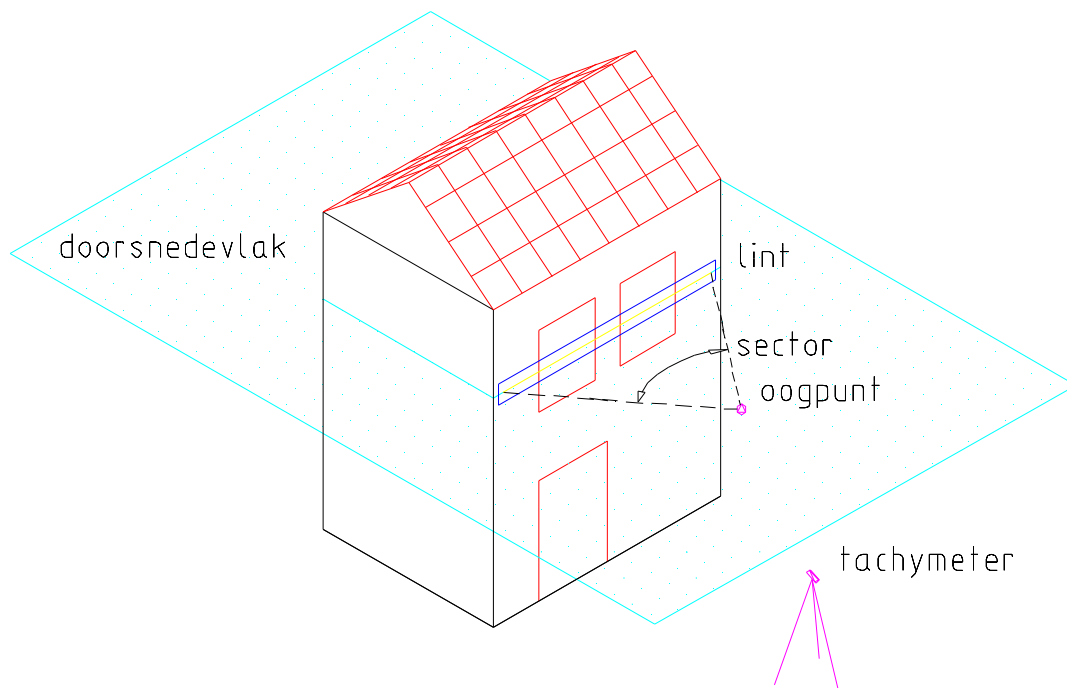
Als de bepaling van een doorsnede niet vanuit een en dezelfde standplaats kan plaatsvinden, dan moet de doorsnede opgedeeld worden in per standplaats zichtbare stukken. De doorsnede vlakken voor de verschillende standplaatsen moeten dan natuurlijk wel samenvallen. Het is dus van belang zowel de referentiepunten als de hoogtemerken voor de standplaatsbepaling zorgvuldig te kiezen. De voorkeur gaat uit naar het meten in een gesloten kring van grondslagpunten met een overlappende zichtbaarheid van de referentiepunten. Omwille van het voorstellingsvermogen van de uiteindelijke 3D afbeelding zou men een aangepast coördinaatstelsel kunnen nemen. Daartoe kan het handig zijn om grondslagpunten in het doorsnede vlak te kiezen.

#### -Uitvoer gegevens

De gegevens in het gsi-bestand hebben een standaard formaat. De verwerking van de doorsnede met Finitor behoeft geen conversieslag meer en wordt met enkele muisklikken opgenomen in de projectfolder.

Het dxf bestand als eindresultaat van Finitor kan zowel in 2D als in 3D vorm gepresenteerd worden. In de 2D vorm is de z component van de punten als tekst weergegeven.

Hieronder ziet u de gebruikte begrippen in tekeningverband weergegeven.



## Instellingen

Stap voor stap instructie:

Na het opstarten van programma Tactio verschijnt het titelscherm. Hierna kan meteen begonnen worden met het opgeven van de eerste doorsnede. Met de toets AFBRK kan de invoer te allen tijde afgebroken worden. Voor doorgaan toetsen we op CONT.

Stap 1.

Opgeven om welk type doorsnede het gaat. Er zijn 3 typen:

a. Horizontaal (Hz)

Een zuiver horizontale doorsnede, ter hoogte van een enkel referentiepunt. “Horizontaal” betekent: haaks op de eerste as van de tachymeter.

b. Verticaal (V)

Een zuiver verticale doorsnede, op te geven met twee punten. Het doorsnedevlak wordt rechtopstaand gedacht op de lijn door de twee punten.

c. Schuin (Sch)

Een doorsnede met een vlak door drie referentiepunten.

Stap 2.

Er wordt gevraagd om de vlakpunten (1, 2 of 3 punten) aan te wijzen. Elk van de punten wordt meteen na aanwijzing gemeten.

Stap 3.

Hier wordt gevraagd om het oogpunt in een bepaalde richting te verplaatsen. Bij invulling van verplaatsing 0, blijft het oogpunt de projectie van de tachymeter op het doorsnedevlak.

Stap 4.

Vervolgens worden, net als het oogpunt, het begin-, midden- en eindpunt van de doorsnede aangemeten. Hiermee wordt de richting van opname bepaald. Als de meting helemaal rond moet gaan, is dat met de toets “Rond” aan te geven na het tweede punt. Het eindpunt is beginpunt en hoeft niet meer aangemeten te worden.

Stap 5.

Daarna moet de begrenzing van het zoekgebied (het lint) worden opgegeven met behulp van de grenspunten. De grenspunten van het lint worden paarsgewijs aan weerszijden om en om van de doorsnede opgemeten. Het eerste paar ligt voor het begin van de doorsnede en het laatste paar ligt voorbij het einde. De andere puntenparen dienen in de zoeksector te liggen. Bij elk gemeten grenspunt wordt op deze voorwaarden gecontroleerd. Indien niet voldaan is aan de voorwaarden wordt het punt geweigerd. Het punt moet opnieuw gemeten worden. Er moeten minstens drie, maar minder dan vijftig paren worden opgegeven om het lint te bepalen. Het lint mag niet “dubbel” zitten voor de tachymeter of het oogpunt.

Stap 6.

Als het laatste paar is opgegeven dienen nog de volgende waarden ingevoerd te worden:

- Maximale afwijking:

De tolerantie waarbinnen een punt tot de doorsnede gerekend wordt (de afstand tot het vlak in mm).

- Aantal punten:

Het aantal te meten punten op de doorsnede, dus hoe gedetailleerd men de doorsnede wil hebben. We kunnen ook spreken van het aantal stapjes.

- Aantal zoekstappen:

Het maximaal aantal stappen om dwars op het lint te zoeken. Dit beperkt het onnodig lang zoeken bij een onderbroken object.

- Lijnstukverhouding:

De lengteverhouding tussen twee opeenvolgende lijnstukjes; de lijnstukverhouding bepaalt of lijnstukjes tot dezelfde polylijn worden gerekend.

- Laag:

De laag (layer) waarop de doorsnede in CAD getekend wordt.

- Gaten:

Eventuele gaten in het profiel. Het gaat om gedeelten die niet te meten zijn, of die niet van belang zijn. De open ruimte tussen gebouwen bijv. kan beter meteen overgeslagen worden om de tachymeter niet nodeloos te laten zoeken. Zo ook een spiegel. Het maximum is 20 gaten. De gaten worden in volgorde vanaf het begin van het profiel aangewezen, zonder overlap.

Met de opgave van deze gegevens zijn alle instellingen bekend. De meting zou nu kunnen beginnen maar er kunnen eerst ook nog meer doorsneden opgegeven worden.

Met logische keuzetoetsen wordt de gewenste voortgang in gang gezet. Als de meting gestart wordt, handelt de tachymeter de opgegeven doorsneden in volgorde van invoer af. Met Escape kan de meting afgebroken worden. Als de tachymeter zichzelf uitschakelt doordat de batterij leeg is, gaat na plaatsing van een volle batterij het programma automatisch door waar het afgebroken was.

## **Opmerkingen**

Het programma werkt in firmware versie 6 en 7.