



# **VERWERKING DEFORMATIEMETINGEN TOT DEFORMATIEGRAFIEKEN**

Versie : AutoCAD 2014  
Datum : 01 maart 2016  
Beheerder : Centrale Informatievoorziening (CIV)  
Dir. Inwinning en GegevensAnalyse (IGA)  
Advies en Toetsing Geodesie (GWW) (ATG)



## INHOUDSOPGAVE:

1.	INLEIDING .....	2
2.	VERWERKING VAN BEREKENINGSRESULTATEN. ....	3
2.1	Installatie tekenprogramma .....	3
2.2	Werken met de AutoCAD-LISP-routine .....	5
3.	BIJZONDERHEDEN .....	10
3.1	Bijzonderheden objectpuntenlijst (CSV-bestand) .....	10
3.1.1	Algemeen: .....	10
3.1.2	Nulmeting: .....	10
3.1.3	Herhalingsmeting: .....	10
3.2	Bijzonderheden weertabel (TXT-bestand) .....	12



## **VERWERKING DEFORMATIEMETINGEN TOT DEFORMATIEGRAFIEKEN**

### **1. INLEIDING**

Voor de presentatie van de deformatiemetingen die in opdracht van de Regionale Directie, Dienstkring of Grote Projecten en Onderhoud (GPO = DI = Bouwdienst) worden uitgevoerd, is een AutoCAD-LISP-routine ontwikkeld. Met deze software kunnen, naast een bovenaanzicht van de deformatie, ook de XY- en Z-deformatiegrafieken worden aangemaakt. Deze presentatie is geheel conform de voorschriften zoals vastgelegd in de "Productspecificaties Deformatiemeting Kunstwerken" (PS-DFM). Dit document is tot stand gekomen in samenwerking tussen GPO en CIV en geldt als standaard voor de uitvoering van deformatiemetingen.

De presentatie van de deformatiemetingen gaat uit van de rekenresultaten uit de netwerkvereffening met Move3. Als het resultaat van de vereffening voldoet kan worden vervolgd met de verwerking van de berekeningsresultaten.

Dit document beschrijft de verwerking van Deformatiegrafieken met AutoCAD 2014.



## 2. VERWERKING VAN BEREKENINGSRESULTATEN.

De resultaten uit Move3 (\*.COR-bestanden) worden verzameld in een Excel-bestand. In Excel worden de coördinaatgegevens voorzien van administratieve gegevens. Zie hiervoor de "Productspecificaties Deformatiemeting Kunstwerken". Van alle tabbladen, welke betrekking hebben op de XY- en Z-meting, in het Excel-bestand wordt een zogenaamd CSV-bestand aangemaakt. De achtereenvolgende CSV-bestanden vormen samen de invoerdelen voor het aanmaken van de presentatie. Een ander invoerdeel is een tekstbestand met de meteogegevens van de uitgevoerde metingen. Zie hiervoor de PS-DFM.

Voor de presentatie wordt gebruik gemaakt van de:

- AutoCAD-LISP-routine : <datum> **deformatie.lsp**
- AutoCAD-template : <datum> **Template-Deformatiegrafieken.dwt**

### 2.1 Installatie tekenprogramma

Voor het werken met de AutoCAD-LISP-routine is geen ingewikkelde installatie noodzakelijk. Het enige dat gevraagd wordt, is dat de AutoCAD-LISP-routine beschikbaar en toegankelijk is.

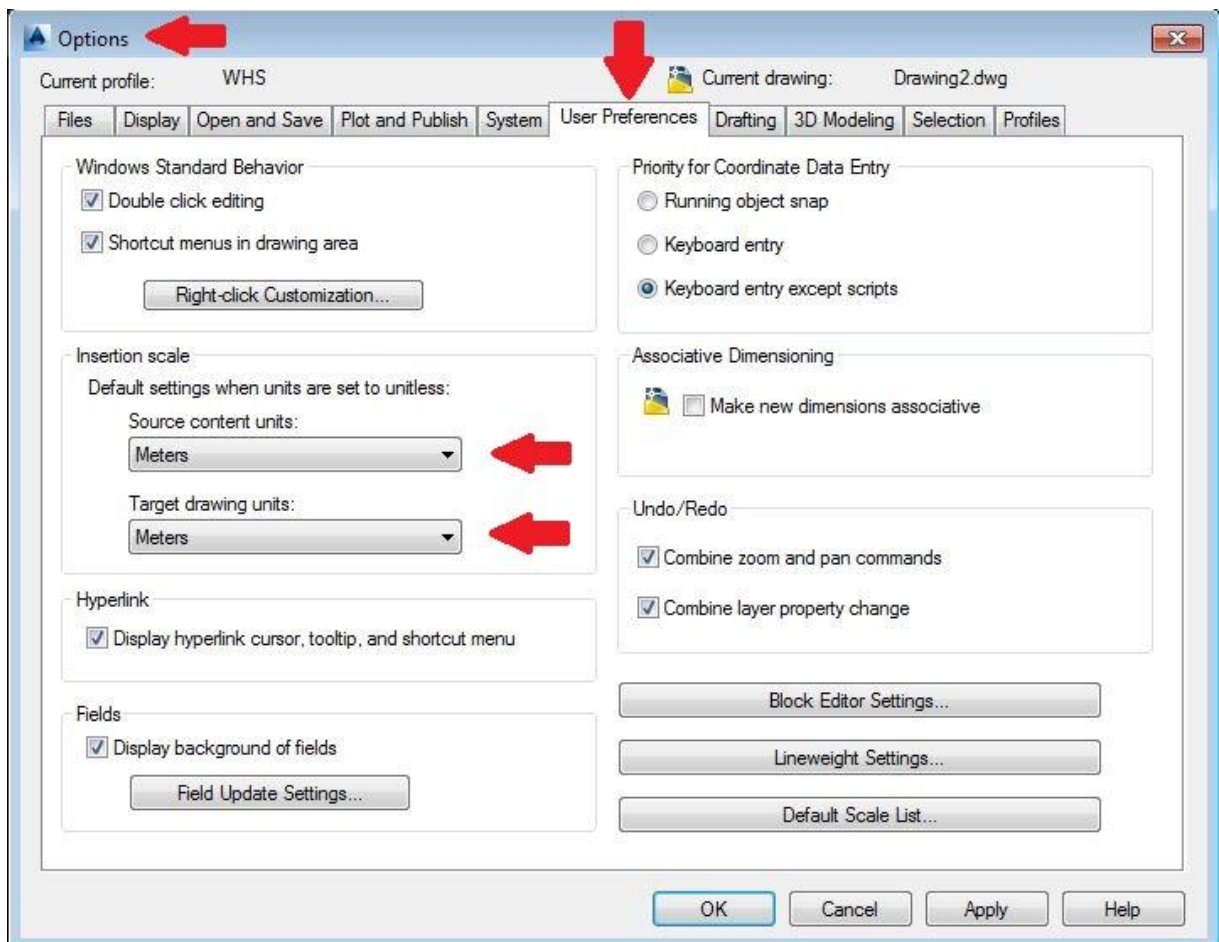
De AutoCAD-LISP-routine maakt gebruik van een Doslib-bestand. Dit Doslib-bestand is afhankelijk van de versie van AutoCAD. De Doslib-bestanden zijn te downloaden van internet. De AutoCAD-LISP-routine is getest met de volgende Doslib-bestanden: Doslib15.arx t/m Doslib19.arx.

Doslib15.arx	AutoCAD	versie 2002
Doslib16.arx	AutoCAD	versie 2004/2005
Doslib17.arx	AutoCAD	versie 2007/2008
Doslib18.arx	AutoCAD	versie 2010/2011
Doslib19.arx	AutoCAD	Versie 2014

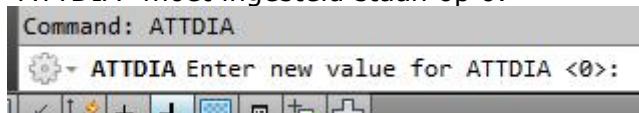


## Instellingen

- Onder "Options", in het tabblad "User Preferences" moet onder "Insertion scale" de "Source content units" en de "Target drawing units" ingesteld worden op "Meters".



- "ATTDIA" moet ingesteld staan op 0.

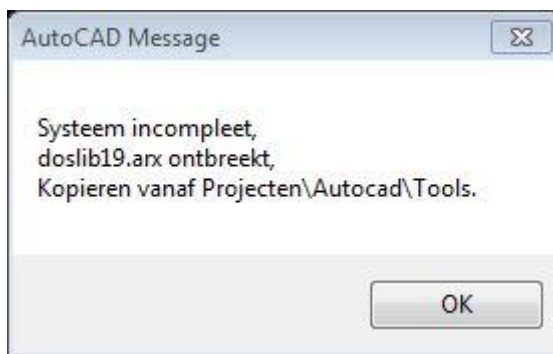




## 2.2 Werken met de AutoCAD-LISP-routine

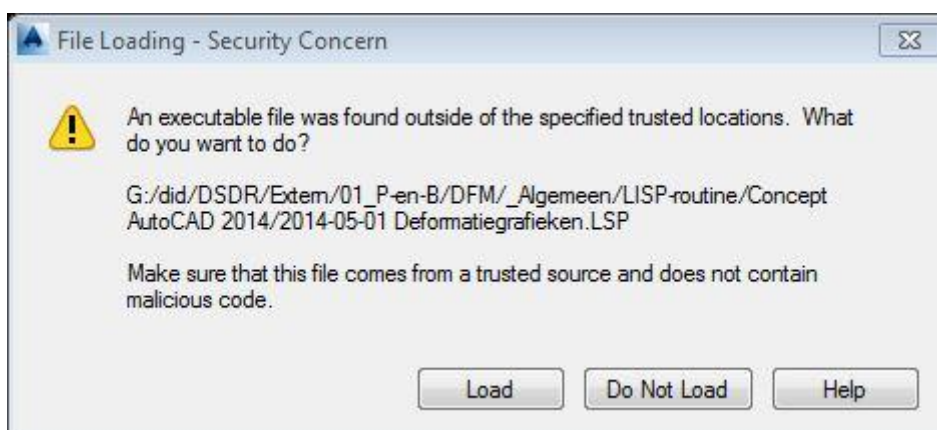
Voor het werken met de AutoCAD-LISP-routine moeten een aantal handelingen achter elkaar worden uitgevoerd:

1. Start het programma AutoCAD als dit nog niet is gedaan.
2. Open de AutoCAD-template (DWT) of sleep de template in AutoCAD. (Niet slepen in een bestaande tekening, maar in het grijze vlak. Eventueel eerst alle geopende tekeningen sluiten.
3. Sleep de AutoCAD-LISP-routine in de tekening (AutoCAD-template).  
Mogelijk krijg je de volgende (fout)melding(en):



Oplossing:

- a. Sleep het in de (fout)melding genoemde doslib<nr>.arx-bestand in de tekening.
- b. Sleep de AutoCAD-LISP-routine opnieuw in de tekening.

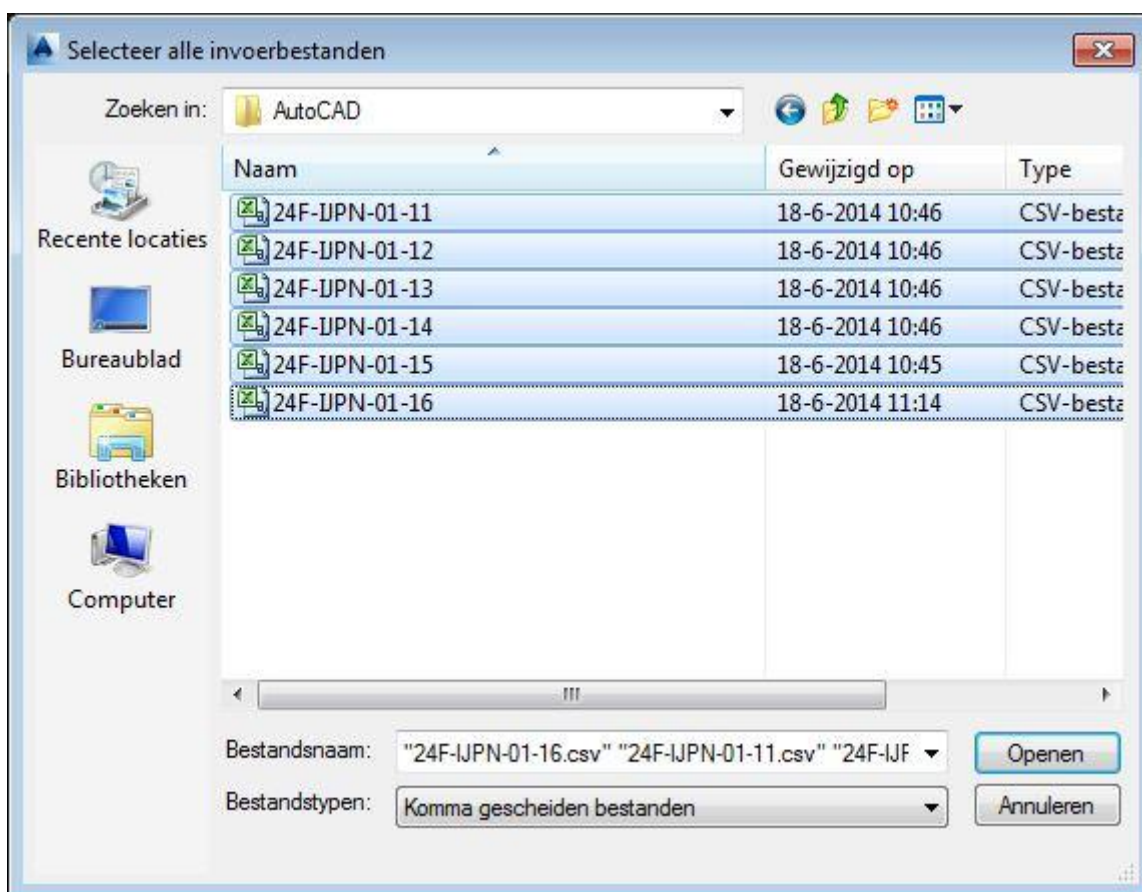


Oplossing:

- a. Klik op "Load".



4. Gevraagd wordt om de CSV-bestanden te selecteren. Hier moeten alle CSV-bestanden worden geselecteerd voor de berekening van de deformatiegrafieken. Het selecteren van niet alle CSV-bestanden kan gevolgen hebben voor het uiteindelijke resultaat, daar waar het gaat om herplaatste of later geplaatste punten. De AutoCAD-LISP-routine houdt zelf rekening met de berekening van de verschillen van herplaatste punten.

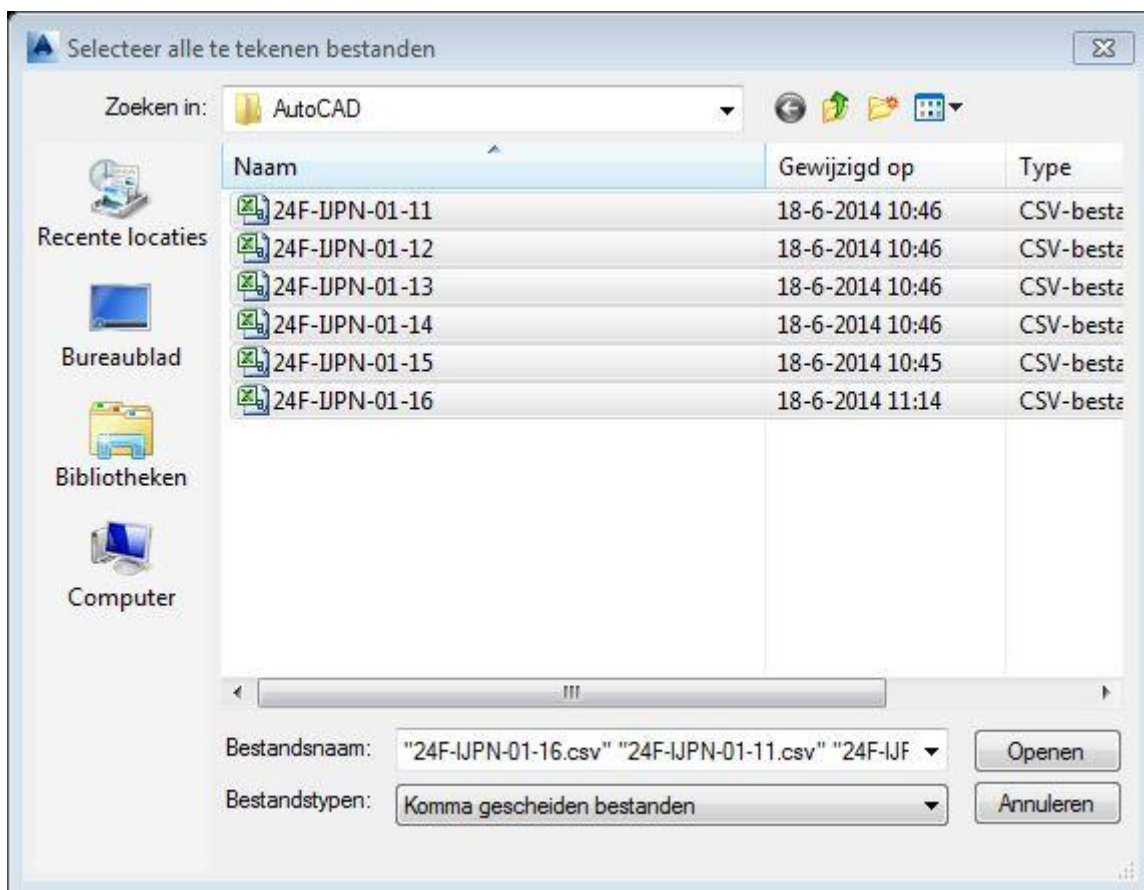


**Opmerking:**

Het selecteren van de bestanden kan met <CTRL> A. Maar het kan voorkomen, dat daardoor de bestanden niet in de juiste volgorde staan waardoor de LISP-routine niet goed werkt.



5. Gevraagd wordt om de CSV-bestanden te selecteren welke moeten worden getekend. Wanneer veel metingen zijn uitgevoerd, dan kan een selectie worden gemaakt van welke metingen in de grafieken moeten worden gepresenteerd.



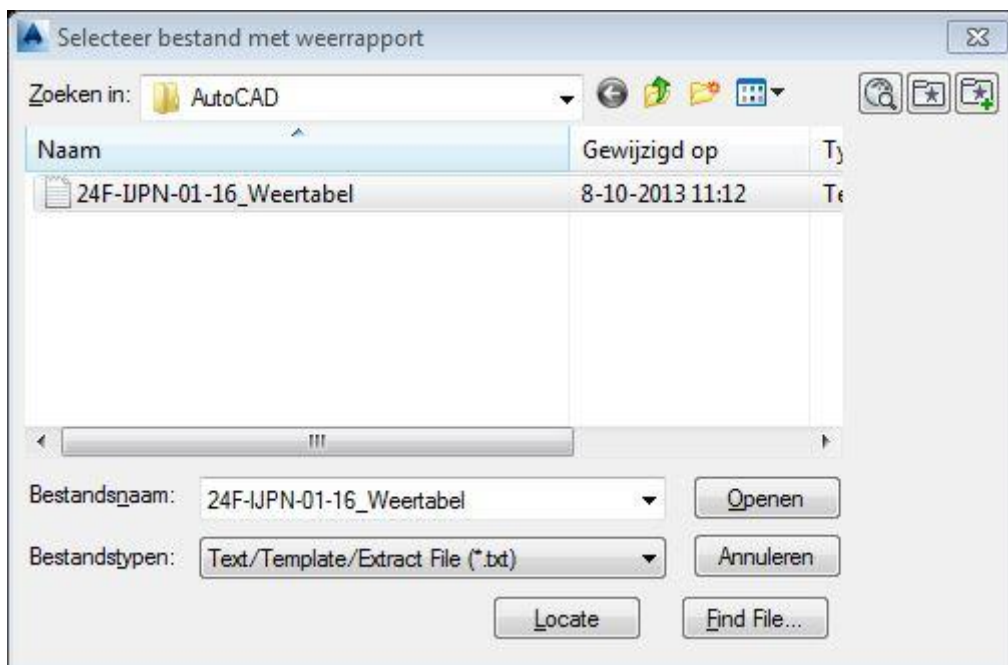
Na het openen van de bestanden worden de deformatiegrafieken gemaakt. Dit kan enige tijd duren.

**Opmerking:**

Het selecteren van de bestanden kan met <CTRL> A. Maar het kan voorkomen, dat daardoor de bestanden niet in de juiste volgorde staan waardoor de LISP-routine niet goed werkt.



6. Voordat de grafieken worden getekend wordt gevraagd om de weertabel.



**Opmerking:**


In voorgaande versies werden eerst de grafieken getekend en pas op het einde gevraagd om de weertabel.



## 2.3 Handmatige aanpassingen

De AutoCAD-LISP-routine is niet volmaakt en de grafieken moeten nog handmatig worden bijgewerkt op onder andere de volgende punten:

1. Blad 2:
  - a. Invullen van het stempel
  - b. Wanneer de weertabel door de legenda loopt, deze uit elkaar halen. eventueel 2 pagina's maken.

 Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat		Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening Team IGA Derde Werelddreef 1 Postbus 5023 2600 GA Delft
BEHEEROBJECTCODE+VOLGNUMMER METING : 26A-002-01-06		laast gewijzigd : datum 20180213
COMPLEXNAAM : Knoopunt Almere BEHEEROBJECTNAAM : Buitenhout noord BEHEEROBJECTOMSCHRIJVING : Viaduct in de verb.weg rw 27 - rw 6		In 7 bladen, bladnr. 2 formaat: A4
status	DEFINITIEF	versie 1.0 reg.nr. 26A-002-01-06-ZG

2. Bladen 3 t/m n-1
  - a. Als het stempel in de rechteronderhoek niet zichtbaar is, heeft dat te maken met een van de instellingen in AutoCAD. Het stempel is wel aanwezig, maar moet met een factor 1000 worden vergroot.
  - b. Wijzigen "<nummer>" in het volgnummer van de meting.
  - c. In een aantal gevallen zullen de waarden "0/0" in de tabellen moeten worden vervangen door "n.g."
  - d. In de deformatiegrafieken moeten de steunpunten (block "Steunpunt") en richting-aanduidingen worden geplaatst.
3. Blad n van n
  - a. Als het stempel in de rechteronderhoek niet zichtbaar is, heeft dat te maken met een van de instellingen in AutoCAD. Het stempel is wel aanwezig, maar moet met een factor 1000 worden vergroot.
  - b. Plaatsen van een noordpijl (block "Noordpijl").
  - c. Plaatsen van een lokaal assenstelsel (block "Assenstelsel").
  - d. Teksten die door elkaar heen staan zodanig plaatsen dat ze niet meer door elkaar heen staan. Eventueel series die dicht tegen elkaar aanstaan uit elkaar trekken.



### 3. BIJZONDERHEDEN (fouten)

#### 3.1 Bijzonderheden objectpuntenlijst (CSV-bestand)

##### 3.1.1 Algemeen:

- De eerste 2 regels moeten in alle bij elkaar horende CSV-bestanden gelijk zijn aan elkaar.
- De meetdatum op de 4<sup>e</sup> regel moet gelijk zijn aan het formaat: JJJJMMDD. De LISP-routine bepaald aan de hand van deze datum de volgorde van de metingen.
- Wanneer een punt alleen in XY is gemeten, dan moet altijd een (fictieve) hoogte worden opgenomen in het CSV-bestand.
- Wanneer de LISP-routine meerdere keren moet worden gebruikt omdat de CSV-bestanden niet juist waren, moet telkens de AutoCAD-template opnieuw worden geopend. Wordt dit niet gedaan, dan kan het zijn dat de kleuren en/of symbolen niet met elkaar overeen komen.

##### 3.1.2 Nulmeting:

- Alle deformatiemeetpunten moeten met X-, Y- en Z-coördinaten voorkomen in de Nulmeting. De waarde "n.g." of iets dergelijks is niet toegestaan.
- Deformatiemeetpunten die in latere metingen worden bijgeplaatst komen ook in de tabel van de Nulmeting te staan. In de Nulmeting krijgen deze punten de lettertoevoeging "#".

```
;52G-101-(01+02);;  
;Maasbruggen Venlo;Noordelijke en zuidelijke brug over de Maas;  
;Nulmeting;;  
;Meetdatum;;19710309;
```

Pnr;X;Y;Z

```
101;1000.002; 1999.997;27.9946  
102;999.942;2007.158;27.9511  
103;999.935;2008.374;27.9418  
104#;1000.000;2045.000;27.0000  
105;1000.000;2081.844;27.4304  
106;1000.000;2150.000;27.1254  
107;1000.166;2202.395;26.8280  
108#;1000.000;2240.000;27.0000  
109;1000.125;2274.461;26.3762  
110#;1000.000;2309.000;27.0000  
111;1000.004;2343.787;25.9477  
112#;1000.000;2372.000;27.0000  
113;999.920;2399.227;25.6120  
114;999.871;2400.277;25.5998  
115;999.997;2407.408;25.5547  
202#;1013.890;2011.262;28.7288
```

*Opmerking: De punten 104#, 108#, 110#, 112# en 202# in de tabel hierboven zijn punten die niet in de Nulmeting zijn gemeten.*

##### 3.1.3 Herhalingsmeting:

- Is een deformatiemeetpunt niet gemeten, dan komt in het betreffende CSV-bestand van die betreffende herhalingsmeting het punt **NIET** voor. Er mag voor



de overzichtelijkheid in het CSV-bestand op de betreffende plaats wel een lege regel worden opgenomen (dus zonder puntnummer).

- Wordt van een punt alleen de Z-coördinaat gemeten, dan wordt voor de X- en Y-coördinaat de waarde "n.g." ingevoerd.
- Bij een punt waarvan in de herhalingsmeting de Z-coördinaat niet is gemeten, moet altijd een Z-coördinaat in het CSV-bestand te worden geplaatst. Advies is om hiervoor de Z-coördinaat van de Nulmeting in te voeren.  
In de grafiek is het hoogteverschil dan gelijk aan "0". Deze tekst moet in de grafiek worden gewijzigd in "n.g.". Het symbool moet worden verwijderd en ook de verbindinglijnen met het voorgaande punt en volgende punt moeten worden verwijderd.
- Worden van een punt alleen de X- en Y-coördinaten gemeten, dan wordt bij de Z-coördinaat de waarde uit de Nulmeting ingevoerd.
- Wordt een punt herplaatst, dan moeten voor dat punt zowel de X-, Y- als Z-coördinaten worden ingevoerd.

Ook bij de laatste (voorgaande) meting dat het punt is gemeten moeten de X-, Y- en Z-coördinaten zijn ingevoerd. Indien deze niet zijn gemeten, dan worden daar de waarden van de Nulmeting ingevoerd. Wanneer het punt nog niet eerder was herplaatst, zal dit in de grafieken resulteren in de waarde "0/0" voor de X-, Y-coördinaten of "0,0" voor de Z-coördinaten. Deze waarden moeten na het uitvoeren van de LISP-routine worden gewijzigd in "n.g.".

```
;52G-101-(01+02)::  
;Maasbruggen Venlo;Noordelijke en zuidelijke brug over de Maas;  
;26e Herhalingsmeting;;  
;Meetdatum;;19941028;  
  
Pnr;X;Y;Z  
  
101;n.g.;n.g.;27.9649  
102;n.g.;n.g.;27.9206  
103;n.g.;n.g.;27.9077  
105;n.g.;n.g.;27.3856  
106;n.g.;n.g.;26.9046  
107;n.g.;n.g.;26.7910  
  
111;n.g.;n.g.;25.9104  
113;n.g.;n.g.;25.5828  
114;n.g.;n.g.;25.5725  
115;n.g.;n.g.;25.5309  
202;1013.890;1011.262;28.7288
```

*Opmerking: Punt 109 in de tabel hierboven is niet gemeten. Bij de punten 101 t/m 115 is alleen de hoogte gemeten.*

- In het geval dat bij een of meerdere punten zowel het oude als het nieuwe punt is gemeten, dan moeten hiervan 2 CSV-bestanden worden gemaakt. In het 1<sup>e</sup> bestand komen de gegevens met het oude punt en in het 2<sup>e</sup> bestand de gegevens met het nieuwe punt. Hierbij moet de datum van de beide bestanden verschillend zijn. Het volgnummer van de herhalingsmeting kan voor beide bestanden hetzelfde zijn. In de weertabel hoeft maar 1 van de 2 metingen voor te komen.
- Wanneer de lijn van een Z-grafiek door de balktekst loopt, ontbreken waarschijnlijk de X- en Y-coördinaten bij dit punt. Door een fictieve X- en Y-waarde (uit een vorige meting) in het CSV-bestand te plaatsen kan dit probleem worden opgelost. Ook kan het zijn dat een Z-verschil uit een voorgaande meting groter is dan in de laatste meting, waardoor de lijnen van de grafiek door de balltekst heen lopen.
- De verschilvectoren op het laatste blad worden niet getekend wanneer het een



herplaatst of later bijgeplaatst punt betreft. Deze verschilvector moet handmatig worden toegevoegd.

### 3.2 Papierformaat

De LISP-routine kiest zelf het papierformaat. Dit is afhankelijk van het aantal punten in een reeks.

NLCS_A4_Liggend	: ≤ 15 punten	297 x 210 mm
NLCS_A3_Liggend	: ≤ 30 punten	420 x 297 mm
NLCS_A2_Liggend	: ≤ 40 punten	594 x 297 mm
NLCS_A3.1_Liggend	: ≤ 60 punten	840 x 297 mm
NLCS_A3.0_Liggend	: ≤ 100 punten	1189 x 297 mm

### 3.3 Bijzonderheden weertabel (TXT-bestand)

- De weergegevens van alle metingen worden in 1 TXT-bestand geplaatst. De weergegevens van elke meting bestaat uit 8 regels en hebben een vast formaat.  
Regel 1: "Meting"  
Regel 2: "Datum"  
Regel 3: "Windrichting"  
Regel 4: "Windsterkte"  
Regel 5: "Bewolking"  
Regel 6: "Temp. Constr."  
Regel 7: "Temp. Lucht"  
Regel 8: <leeg>
- De datums in de weertabel dienen exact overeen te komen met de datums in de CSV-bestanden. Komen de datums niet exact overeen, dan geeft dit als resultaat dat:
  - de kleuren in de grafieken niet met elkaar overeenkomen.
  - de weergegevens van de betreffende meting niet op de juiste manier worden verwerkt op blad 2.

```
Meting: 23
Datum: 19910608
Windrichting: Noord
Windsterkte: Zwak
Bewolking: Licht bewolkt
Temp. constr.: +12%%dC
Temp. lucht: +15%%dC
```

Opmerking: De tekst "%%dC" wordt door AutoCAD vertaald naar °C.



### 3.4 AutoCAD

- Wanneer de stempels in de tekeningen niet worden gevuld, moet worden gecontroleerd of "ATTDIA" in AutoCAD op "1" staat.
- Zijn de stempels niet te zien, dan moeten de instellingen zoals beschreven onder "2.1 Instellingen" worden gecontroleerd.

#### **Overzicht deformatie op voegovergangen.**

Op verzoek van de Opdrachtgever zullen in dit overzicht alle afbeeldingen van punten die NIET tot een voegovergang behoren uit de tekening verwijderd moeten worden; verifieer dit bij de proeflevering. Alleen de punten die kenmerkend zijn voor de voegovergang blijven dan in deze tekening staan.