



# Tutorial

Versie 4.4

© Sweco Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden

## **Handelsnamen**

Alle handelsnamen en productnamen die in dit document worden genoemd zijn handelsnamen of geregistreerde handelsnamen van de respectievelijke eigenaren.

## **Auteursrechten**

Dit softwareproduct valt onder de bescherming van de wetgeving op het auteursrecht en alle rechten worden voorbehouden door Sweco Nederland B.V. Licentiehouders van dit softwareproduct mogen de programma's in het geheugen van hun computer laden, om op de computer te worden uitgevoerd als toepassingsprogramma. Kopiëren, dupliceren, verkopen of op een andere manier distribueren van dit product is een overtreding van de wet op het auteursrecht.

Deze handleiding valt onder de bescherming van de wetgeving op het auteursrecht en alle rechten worden voorbehouden.

Hoewel deze handleiding met grote zorg is samengesteld aanvaardt Sweco Nederland geen aansprakelijkheid ten aanzien van de volledigheid of de juistheid van de inhoud. Sweco Nederland geeft voorts geen garanties, expliciet of impliciet, met betrekking tot de toepasbaarheid van het softwareproduct voor de doeleinden van de gebruiker.

N.B.

Uitvoering en specificaties kunnen zonder kennisgeving worden veranderd.

Sweco Nederland B.V.

E-mail [MOVE3@Sweco.nl](mailto:MOVE3@Sweco.nl)

<http://www.MOVE3.nl>

# Inhoud

1.1. Tutorial	4
1.1.1. Inleiding	4
1.1.2. Starten en Bediening van MOVE3	4
1.1.3. Projecten	5
1.1.4. Instellen Geometrie	6
1.1.5. Reken	8
1.1.6. Vereffening in Fasen	9
1.1.7. Afsluiten MOVE3	12

## 1.1. Tutorial

### 1.1.1. Inleiding

In deze tutorial worden de volgende conventies gehanteerd:

<i>Cursief</i>	<i>Cursief</i> weergegeven tekst verschijnt letterlijk op het scherm. Deze weergave wordt ook gebruikt voor alles wat letterlijk dient te worden ingetypt.
<u>Onderstreept</u>	De letter waarmee de MOVE3 menu opties kunnen worden aangeropen wordt onderstreept weergegeven, net als op het scherm.

Na installatie van MOVE3 is er een demo MOVE3 project beschikbaar in de openbare documenten folder (Windows 7: C:\Users\Public\Documents\Grontmij\MOVE3\Sample Data). De demo files bevatten een klein netwerk, een vierhoek met twee diagonalen, genaamd 'Kamerik'. Het netwerk bevat zowel terrestrische als GNSS/GPS waarnemingen: richtingen, afstanden, zenithoeken, hoogteverschillen en GNSS/GPS basislijnen. Dit netwerk is niet representatief voor het doorsnee landmeetkundig project; het is voornamelijk bedoeld om de mogelijkheden van MOVE3 te illustreren.

De volgende onderwerpen zullen behandeld worden:

- starten MOVE3;
- instellen geometrie en dimensie;
- verwerken van een project;
- manipuleren van de gegevens;
- vereffenen in fasen en toetsing;
- bewaren van een project en afsluiten MOVE3.

### 1.1.2. Starten en Bediening van MOVE3

Om MOVE3 voor Windows te starten klikt u het *MOVE3* item onder Programma's.

U bevindt zich nu in de MOVE3 Windows grafische gebruikers interface. Deze interface kan worden gebruikt om nieuwe projecten te creëren, gegevens te bewerken, berekeningen te starten en de resultaten te bekijken. De horizontale menubalk geeft de namen van de beschikbare drop down menu's.

### 1.1.3. Projecten

U kunt nu het demo project Kamerik gaan openen. In MOVE3 wordt een project gedefinieerd als een verzameling files, met daarin alle gegevens die voor de verwerking van een netwerk nodig zijn. Het Kamerik project bestaat uit:

kamerik.prj	project file met opties en parameters
kamerik.obs	file met waarnemingen
kamerik.tco	file met terrestrische coördinaten
kamerik.gco	file met GPS coördinaten

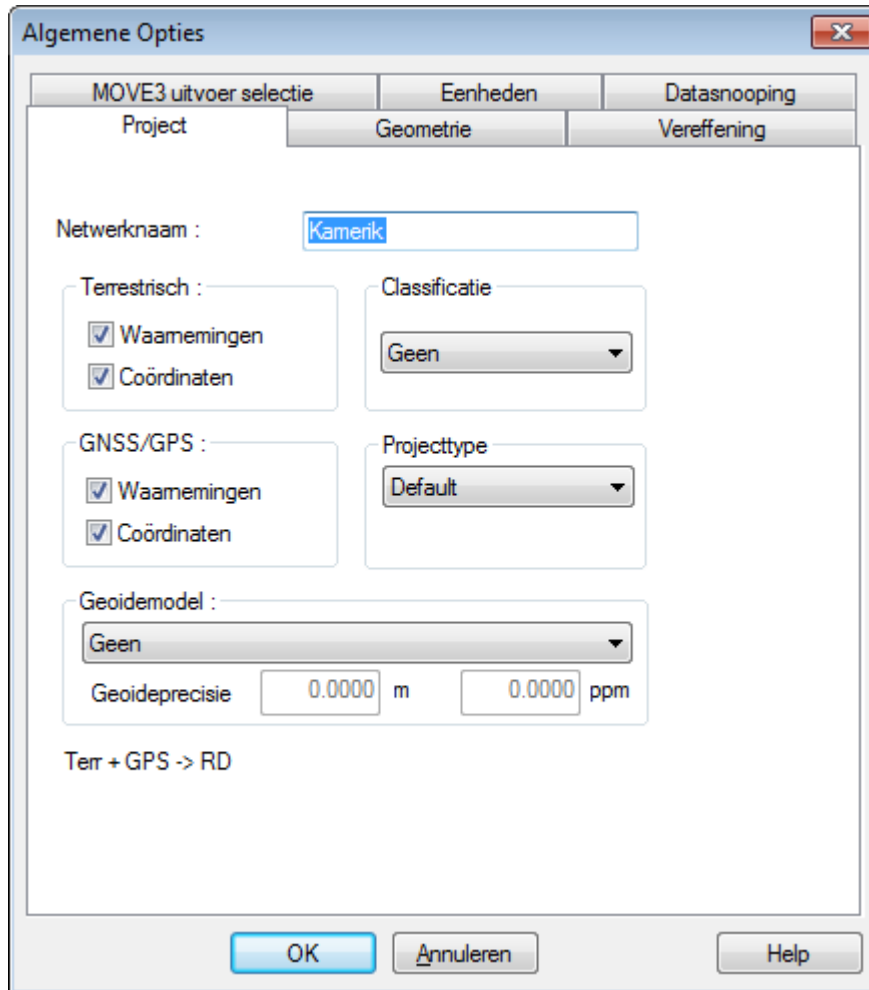
De PRJ file is een belangrijke file in het project omdat deze file bepaalt op welke wijze het netwerk wordt verwerkt. Daarom worden projecten geopend en bewaard d.m.v. het selecteren van de PRJ file. Selecteer de *Openen...* optie in het *Project* menu. Een zogenaamde file selectie box wordt geopend met daarin de PRJ files in de huidige directory.

Selecteer *KAMERIK.PRJ* uit de subdirectory *Sample Data*. Hierna worden de invoer files van dit project ingelezen, zoals aangegeven in de meldingen box. Het Kamerik netwerk verschijnt op uw scherm.

Ga nu naar *Opties* → *Algemeen* en selecteer *Project* vanuit het drop down menu. De dialoog box geeft vervolgens verdere informatie over het Kamerik project (figuur 1.1-1). Het netwerk bevat een combinatie van terrestrische en GNSS/GPS waarnemingen. Onderaan de box is te lezen:

*Terr + GPS → RD*

Dit betekent dat de vereffening van de terrestrische en GNSS/GPS waarnemingen coördinaten zal opleveren in de RD projectie. Per definitie zijn in MOVE3 de uitgevoerde vereffende coördinaten in dezelfde kaartprojectie als de ingevoerde bekende coördinaten.



figuur 1.1-1: Het Kamerik project in het Optie menu.

Op het *Project* tabblad kunnen waarnemings- en/of coördinaattypes worden in- of uitgeschakeld vóór de vereffening. Klik het aankruisveld linksboven, de schakelaar voor terrestrische waarnemingen. Dit geeft aan dat de terrestrische waarnemingen nu worden uitgeschakeld. Onderaan in de box is te lezen:

*GPS → RD*

Schakel de terrestrische waarnemingen weer in.

#### 1.1.4. Instellen Geometrie

Om meer informatie te krijgen over de kaartprojectie, selecteert u *Geometrie*, het tabblad rechts van het *Project* tabblad. Het *Geometrie* tabblad geeft in het eerste veld informatie over de dimensie van de oplossing (figuur 1.1-2).

MOVE3 uitvoer selectie	Eenheden	Datasnooping
Project	Geometrie	Vereffening
Dimensie	3D	
Projectie	RD	Meer...
Projectienaam	RD	
Lengte oorsprong/CM	5 23 15.50000	
Breedte oorsprong	52 09 22.17800	
Standaard parallel 1		
Standaard parallel 2		
Schaalfactor	0.999907900	
Translatie Oost	155000.0000	m
Translatie Noord	463000.0000	m
Ellipsoïde	Bessel 1841	
Halve lange as	6377397.1550	m
Inverse afplatting	299.152812800	
Transformatie	Geen	
GPS coördinaat type	ELL	

figuur 1.1-2: Het tabblad *Geometrie*.

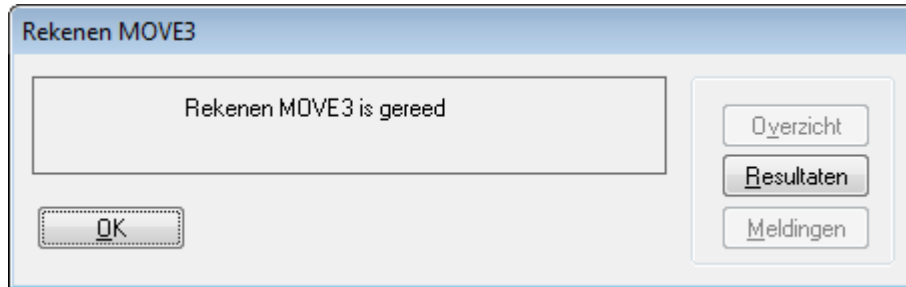
In feite bent u aangeland bij een van de belangrijkste functies van MOVE3: de Dimensie Schakelaar. De keuze van de dimensie van de oplossing is afhankelijk van de waarnemingen: wanneer alle stations met elkaar verbonden zijn door middel van waarnemingen die zowel de horizontale ligging als de hoogte kunnen bepalen, is een 3D oplossing mogelijk. In andere gevallen is alleen een 2D of een 1D oplossing mogelijk. De informatie in de waarnemingen wordt zoveel mogelijk benut, bijvoorbeeld GNSS/GPS basislijnen (die 3D geometrie vastleggen) kunnen ook bijdragen in een 2D oplossing.

Ga nu naar het *Projectie* item, en bekijk alle door MOVE3 ondersteunde kaartprojecties. Sommige projecties zijn al volledig gedefinieerd, voor andere dienen nog enkele parameters te worden ingevuld, bijvoorbeeld de centrale meridiaan bij een UTM projectie. De ellipsoïde is in MOVE3 erg belangrijk. De ellipsoïde is namelijk het referentie oppervlak in de vereffening. Het is noodzakelijk om vóór elke vereffening een ellipsoïde te specificeren, ook wanneer er geen kaartprojectie wordt gebruikt.

Zet de Dimensie Schakelaar terug op *3D* en de kaartprojectie op *RD*, en sluit de *Opties* box door op de OK knop te klikken.

### 1.1.5. Reken

Ga nu naar *Reken* en selecteer *MOVE3*. Een uitvoerproject selectie box verschijnt, met daarin de default namen voor de uitvoerbestanden. Na het aanklikken van de *OK* knop wordt de MOVE3 vereffeningmodule opgestart. Omdat Kamerik een klein netwerk is, draait de vereffening zeer snel en binnen enkele seconden is de vereffening klaar (figuur 1.1-3).



figuur 1.1-3: MOVE3 berekening.

U heeft nu een vrije netwerk vereffening afgerond! Een vrije netwerk vereffening wordt uitgevoerd om de waarnemingen te toetsen. Straks zullen we een aansluitingsvereffening uitvoeren, waarbij ook de aansluitingspunten worden getoetst. Om de resultaten van de vrije netwerk vereffening te analyseren, klikt u de *Resultaten* knop van de *Rekenen MOVE3* dialoog box. De resultaten zijn weggeschreven naar een XML uitvoer file, de OUT1.XML file. Deze file wordt nu door de File Viewer op het scherm gebracht, zodat u door de file kunt lopen.

Loop door de file totdat u *F-toets* ziet. Zoals u ziet wordt de F-toets verworpen. Waarschijnlijk bevindt zich een fout in het netwerk. Om deze fout te kunnen opsporen wordt de *W-toets* gebruikt. De *W-toets* toetst elke waarneming afzonderlijk. Het toetsingsoverzicht geeft een lijst de verworpen waarnemingen. De waarneming met de grootste toetswaarde staat bovenaan. In dit geval is het er maar één, namelijk de afstand (S0) tussen de stations OC&L en Afslag (figuur 1.1-4).

VEREFFENING

Aantal iteraties 1  
Max coord correctie in laatste iteratie 0.0000 m

TOETSING

Alfa (meer dimensionaal) 0.2483  
Alfa 0 (een dimensionaal) 0.0010  
Beta 0.80  
Kritieke waarde W-toets 3.29  
Kritieke waarde T-toets (3 dimensionaal) 4.24  
Kritieke waarde T-toets (2 dimensionaal) 5.91  
Kritieke waarde F-toets 1.13  
F-toets 1.425 verworpen

TOETSINGSOVERZICHT

Record	Station	Richtpunt	Toets	Factor	Red	Gs fout
1	Afstand(S0)	OC&L	Afslag	W-toets	1.6	78
						-0.0578m

figuur 1.1-4: Verwerping W-toets afstand OC&L - Afslag



TOETSING VAN WAARNEMINGEN											
	Station	Richtpunt	MDB		MDBn	Red	BNR	W-toets	Gs fout	T-toets	Gs fout (m)
R0	OC&L	Afslag	0.00542 gon		5.4	58	1.6	0.76			
S0	OC&L	Afslag	0.0468 m		4.7	78	1.8	-5.11	-0.0578		
Z0	OC&L	Afslag	0.00856 gon		4.3	93	0.1	-1.67			
R0	OC&L	OudeHoeve	0.00545 gon		5.5	57	1.7	-0.54			
S0	OC&L	OudeHoeve	0.0468 m		4.7	78	1.9	0.73			
Z0	OC&L	OudeHoeve	0.00849 gon		4.2	95	0.1	-1.06			
R0	OC&L	Zwaan	0.00521 gon		5.2	63	1.0	-0.21			
S0	OC&L	Zwaan	0.0467 m		4.7	78	1.5	-0.34			
Z0	OC&L	Zwaan	0.00879 gon		4.4	88	0.0	-1.36			
DH	OC&L	Afslag	0.00464 m		5.2	63	1.8	0.29			
DH	OC&L	OudeHoeve	0.00443 m		5.3	62	2.0	1.87			
R0	Zwaan	Afslag	0.00535 gon		5.4	60	1.4	0.01			
S0	Zwaan	Afslag	0.0471 m		4.7	77	1.9	1.15			
Z0	Zwaan	Afslag	0.00855 gon		4.3	94	0.1	1.83			
R0	Zwaan	OC&L	0.00519 gon		5.2	63	0.9	-0.21			
S0	Zwaan	OC&L	0.0467 m		4.7	78	1.5	-0.48			
Z0	Zwaan	OC&L	0.00879 gon		4.4	88	0.0	0.46			
R0	Zwaan	OudeHoeve	0.00534 gon		5.3	60	1.4	0.20			

figuur 1.1-5: Toetsing waarnemingen

Onderaan de uitvoerfile staat een overzicht van de geschatte fouten. MOVE3 heeft een fout van -0.058 m geschat voor de betreffende afstand. De interne betrouwbaarheid wordt uitgedrukt door de MDB (Minimal Detectable Bias) (figuur 1.1-5). De MDB van de afstand OC&L-Afslag geeft aan dat fouten groter dan 0.047 m door de W-toets zullen worden ontdekt met een waarschijnlijkheid van 80%. De externe betrouwbaarheid wordt weergegeven door de BNR (Bias to Noise Ratio). Uit de afgedrukte waarde (1.8) volgt dat de invloed van de MDB van 0.047 m op elke willekeurige coördinaat nooit groter is dan 1.8 maal de standaardafwijking van de coördinaat. De T-toets voor GNSS/GPS basislijnen is het driedimensionale equivalent van de W-toets.

### 1.1.6. Vereffening in Fasen

Zoals u zich wellicht herinnert, bevindt zich een fout met een geschatte grootte van bijna 0.06 m in het netwerk. De meest voor de hand liggende oplossing is het deselecteren van de waarneming in kwestie, de afstand OC&L - Afslag. Selecteer deze waarneming uit het lijstje met verworpen items door in het menu *Resultaten* → *Verworpen items* de betreffende waarneming te dubbelklikken. Klik het *Deselectie* aankruisveld van de afstand waarneming (zie figuur 1.1-6). De afstand is nu tijdelijk gedeselecteerd. Klik de *OK* knop om de dialog box te verlaten.

**Bewerken waarnemingen**

Total Station

1 OC&L Afslag

Van OC&L IH 1.55500 m Hoogte0

Naar Afslag RH 1.43600 m

Richting R 0 0.00000 gon

St Afw Abs 0.00100 gon

St Afw Rel 0.00000 gon.km

Deselectie

Afstand S 0 794.3060 m

St Afw Abs 0.0100 m

St Afw Rel 0.0 ppm

Deselectie:

Zenit Z 0 99.94780 gon

St Afw Abs 0.00200 gon

St Afw Rel 0.00000 gon.km

Deselectie

Excentriciteit links/rechts 0.00000 m

Excentriciteit voor/achter 0.00000 m

Gebruik als  1D  2D  3D

Toevoegen Toepassen Alles toepassen

OK Annuleren Bron Help

figuur 1.1-6: Waarnemingen editor.

De vereffening die in eerste instantie is uitgevoerd, is een vrije netwerk vereffening. Deze vereffening is bedoeld om de waarnemingen te toetsen. Er is een minimum aantal bekende coördinaten gebruikt, namelijk precies genoeg om de ligging, oriëntering en schaal van het netwerk vast te leggen. In een aansluitingsvereffening wordt het netwerk aangesloten op alle bekende stations, waarbij ook de bekende coördinaten worden getoetst. Om van een vrij netwerk over te gaan naar een aansluiting selecteert u de *Vereffening* optie in het *Opties* → *Algemeen* drop down menu. In het tabblad dat vervolgens verschijnt, verandert u de waarde in het *Fase* veld van *Vrij netwerk* naar *Aansluiting, pseudo*.

U kunt nu een aansluitingsvereffening uitvoeren, waarbij behalve de waarnemingen ook de bekende coördinaten worden getoetst. Ga naar het Reken menu en selecteer MOVE3. Wanneer de vereffening is afgerond, klikt u de Resultaten knop van de Rekenen MOVE3 dialoog box om de resultaten te bekijken. De F-toets wordt opnieuw verworpen. Omdat de gevonden fout in de waarnemingen al geëlimineerd is, is deze verwerping waarschijnlijk het gevolg van een fout in de bekende stations. Omdat de X Oost coördinaat van station Afslag de grootste W-toets waarde heeft, is dit de meest verdachte coördinaat (figuur 1.1-7).

VEREFFENING

Aantal iteraties 1  
Max coord correctie in laatste iteratie 0.0000 m

TOETSING

Alfa (meer dimensionaal) 0.2603  
Alfa 0 (een dimensionaal) 0.0010  
Beta 0.80  
Kritieke waarde W-toets 3.29  
Kritieke waarde T-toets (3 dimensionaal) 4.24  
Kritieke waarde T-toets (2 dimensionaal) 5.91  
Kritieke waarde F-toets 1.12  
F-toets 1.538 verworpen

TOETSINGSOVERZICHT

Record	Station	Richtpunt	Toets	Factor	Red	Gs fout
3	X Oost	Afslag	W-toets	1.8		0.0919/m
2	Station	OC&L	3D T-toets	1.7		0.1240/m
1	Station	Zwaan	3D T-toets	1.7		0.1220/m

figuur 1.1-7: Verwerping W-toets en geschatte fout voor station Afslag.

VEREFFENDE COÖRDINATEN (pseudo kleinste kwadraten netwerk)

Station	Coördinaat	Corr (m)	Sa (m)
Zwaan X Oost	122424.3440 *	0.0000	0.0100
Y Noord	462944.3480 *	0.0000	0.0100
Hoogte	-0.0000 *	-0.0000	0.0100
OC&L X Oost	121650.3670 *	-0.0000	0.0100
Y Noord	462232.8160 *	-0.0000	0.0100
Hoogte	-0.8540 *	0.0000	0.0100
Afslag X Oost	122441.6560 *	-0.0000	0.0100
Y Noord	462162.7510 *	-0.0000	0.0100
Hoogte	-0.0630 *	-0.0000	0.0100
OudeHoeve X Oost	121627.0142	-0.0027	0.0112
Y Noord	462941.1961	-0.0050	0.0112
Hoogte	-0.6855	0.0231	0.0071

TOETSING VAN BEKENDE COÖRDINATEN

Station	MDB (m)	BNR	W-toets	Gs fout (m)	T-toets	Gs fout (m)
Zwaan X Oost	0.0837	7.3	-4.43	-0.0898	11.98	-0.0898
Zwaan Y Noord	0.0845	7.4	-4.03	-0.0825		-0.0825
Zwaan Hoogte	0.0507	2.9	-0.05			-0.0007
OC&L X Oost	0.0859	7.5	-3.52	-0.0731	11.99	-0.0734
OC&L Y Noord	0.0850	7.4	4.85	0.0998		0.0999
OC&L Hoogte	0.0507	2.9	0.01			0.0002
Afslag X Oost	0.0636	4.8	5.97	0.0919	11.99	0.0918
Afslag Y Noord	0.0635	4.8	-0.59			-0.0082
Afslag Hoogte	0.0506	2.9	0.04			0.0005

figuur 1.1-8: Toetsing van bekende coördinaten.

Soms zijn bekende coördinaten onjuist als gevolg van simpele typefouten. De geschatte fout voor de X Oost coördinaat van station Afslag is 0.091 m. En inderdaad: er wordt met behulp van deze schatting een typefout ontdekt.

X Oost 122441.656 , moet zijn: X Oost 122441.566

Om deze typefout te corrigeren, selecteert u het station Afslag. Verander de X Oost coördinaat van Afslag en sluit de *Bewerken station* dialoog box met behulp van de *OK* knop. U kunt de vereffening nu opnieuw uitvoeren en de F-toets en W-toetsen controleren. Alle toetsen moeten nu aanvaard worden.



**Verander nooit aflezings of bekende coördinaten tenzij u ervan overtuigd bent dat een fout is gemaakt, en u in staat bent de correcte waarde te achterhalen!**

### 1.1.7. Afsluiten MOVE3

Voordat u MOVE3 verlaat, is het zinvol om de veranderingen die u heeft aangebracht te bewaren door een nieuw project aan te maken. Ga naar het *P*roject menu en selecteer *O*pslaan Als.... In de file selectie box die vervolgens wordt geopend kunt u een nieuwe naam opgeven. Selecteer nu *A*fsluiten, de laatste optie van het *P*roject menu, en verlaat MOVE3.