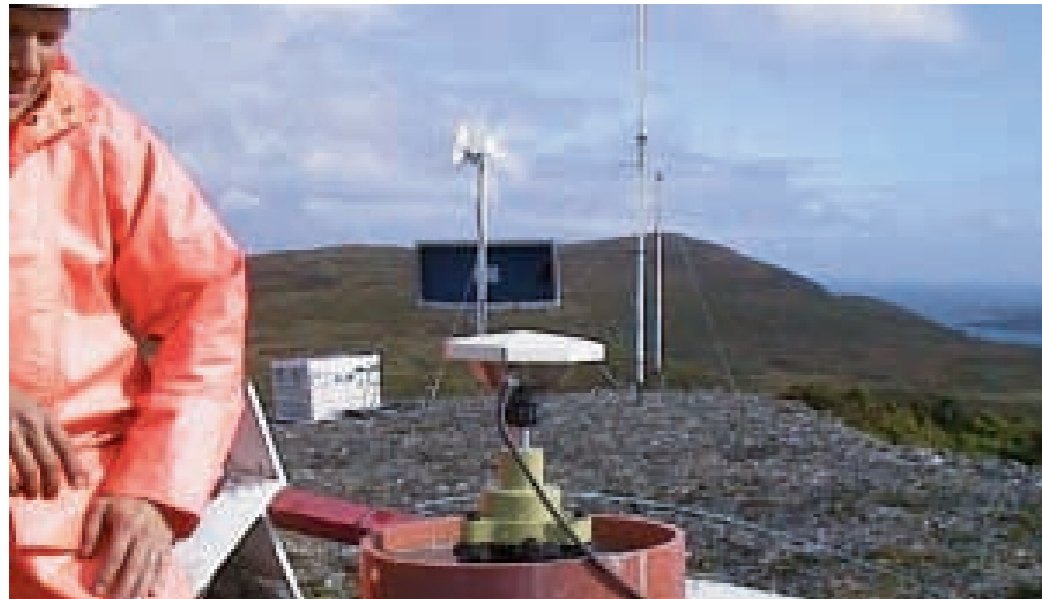


# Leica GPS beim Bau des grössten Gasrohrleitungsprojektes Norwegens



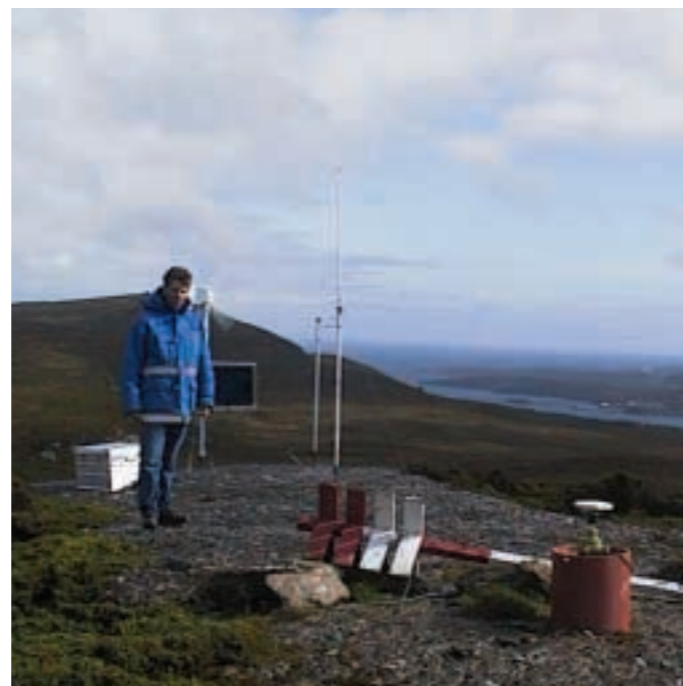
Die vier Basisstationen aus GPS-Geräten Leica MC1000 senden über ein Funkmodem im RTCM-Format Echtzeitdaten aus.

**Echtzeitmessung mit GPS**  
Für die Vermessungs- und GIS-Aufgaben an diesem Projekt ist Trond Pettersen Valeur bei Selmer zuständig: „Das Projekt ist derart umfangreich und die Vermessungsaufgaben sind für eine erfolgreiche Projekt- abwicklung so wichtig, dass wir ganz vom Anfang an innovative Wege beschreiten wollten und mussten“. Bei diesem Projekt wurden keine Tachymeter, sondern ausschliesslich GPS-Instrumente eingesetzt. Als Basisstationen wurden vier Leica MC1000 GPS Empfänger installiert. Drei dieser Basisstationen werden von einem eigenen kleinen Windgenerator und einer Solaranlage mit Strom versorgt. Die Koordinaten dieser Basisstationen und die Transformationsparameter für das lokale norwegische Koordinatensystem wurden durch statische Messungen zu umliegenden Festpunkten

Wie Astronauten gekleidet durchmessen Landvermesser die karge Landschaft und bahnen einer neuen Gasrohrleitung den Weg. Sie orientieren sich mit GPS Geräten Leica MC1000 und Leica SR9500 dabei in Echtzeit an Satelliten, um einen der grössten Onshore-Aufträge des Gasleitungsbaus zu realisieren.

**Åsgard und Europipe II.** Åsgard nennt sich die neue Gasrohrleitung von Kalstø nach Kårstø, und Europipe II ist der Name der Gasrohrleitung, die von Kårstø über die Bokn-Inseln nach Deutschland führen soll. Die Rohrleitung mit einem Durchmesser von 1,05 m und einer Stahlwandung von 4 cm wird über Land mit einer Überdeckung von 0,9 bis 2,0 Metern im Boden versenkt. Die Arbeiten an der Leitungsstrecke von Kårstø zur Westseite von Vestre Bokn wurden durch Statoil an die Joint Venture Kårstø Pipeline Contractors als Hauptauftragnehmer vergeben. Dieses Unternehmen gehört zu 50% zur Selmer ASA, und der Rest der Anteile ist auf die beiden deutschen Gesellschaften Ludwig Freitag und Bohlen & Doyen sowie die dänische Gesellschaft Per Aarsleff AS verteilt. Der Auftrag beläuft sich auf 100 Millionen EURO und ist somit einer der grössten Onshore-Aufträge, die jemals vergeben wurden. Doch nicht nur die Projektkosten, sondern auch die Anforderungen an die

Arbeitsgemeinschaft sind gewaltig. Die Leitungen müssen sowohl an Land verlegt als auch durch vier Meeresengen geführt werden. Insgesamt soll dabei eine Strecke von ca. 40 km innerhalb von 22 Monaten fertiggestellt sein. Ausserdem soll nach der Leitungsverlegung die Landschaft so wiederhergestellt sein, wie sie sich vor Beginn der Arbeiten präsentierte.



*Solar- und Windenergie werden für die Stromversorgung genutzt.*

Rund vierzig Kilometer Stahlrohrleitung von 1,05 m Nennweite werden bis zu 2 m Tiefe im Boden verlegt oder durch Meeresengen geführt.

Die gesamte Vermessung erfolgt ausschliesslich mit GPS-Technologie, hier im Feld mit Leica SR9500 Rovereinheiten.



bestimmt. Die Basisstationen senden Echtzeitdaten im RTCM-Format aus; für die Datenübertragung wird ein Funkmodem mit einer Sendeleistung von 0,5 W verwendet. Die GPS Rovereinheiten können dann Messungen von verschiedenen Basisstationen auswahlen, indem der entsprechende Funkkanal der gewünschten Basisstation am Rover eingestellt wird. Nach der Initialisierung (Bestimmung der Phasenmehrdeutigkeiten) arbeitet der Rover mit Zentimeter-Genauigkeit. Die Genauigkeit ist durch Faktoren, wie Satellitenanzahl, Satellitengeometrie, Signal-Mehrwegausbreitung usw., beeinflusst. Es werden fünf oder mehr Satelliten mit guter Geometrie benötigt, um effektiv und genau arbeiten zu können. Typisch wird eine Genauigkeit von 10 mm + 2 ppm in der Lage erreicht. Die Höhengenaugkeit ist etwas geringer (etwa Faktor 2). Um das Ergebnis zu kontrollieren, wird oft – nach Auflösung der Phasenmehrdeutigkeiten – ein bekannter

Punkt eingemessen und die Koordinaten verglichen. Üblicherweise werden zwei Initialisierungen mit Daten von zwei verschiedenen Basisstationen durchgeführt. Insgesamt werden sieben Rovereinheiten Leica SR9500 eingesetzt. Unter Verwendung der Transformationsparameter wird direkt im norwegischen Kartensystem NGO48 gearbeitet (Höhe = NN54). Die Feldcomputer verfügen über Trassenprogramme, die jederzeit Auskünfte über die aktuelle Position zur Rohrleitung geben. Um Rohrleitungen mit dieser Methode abstecken zu können, sind keine vertieften Kenntnisse der Landvermessung erforderlich, doch ist eine gewisse Erfahrung mit der Satellitenvermessung vorteilhaft.

„Die Praxis zeigt, dass dies kein grosses Problem für uns ist, da unser 'Landurlaub' sowieso begrenzt ist. Ausserdem wissen wir im voraus, wann wir gebraucht werden, sodass wir uns dementsprechend vorberei-

ten können“ meint dazu Bjørn Willy Larsen von GEFO AS, verantwortlich für das Qualitäts-Management in diesem Projekt. Trond Pettersen Valeur ist der Auffassung, dass der Zeitaufwand für Aufnahme und Abstecken im Vergleich zu traditionellen Methoden um 50% reduziert werden kann. Er unterstreicht aber, dass die Gegend rund um Karmøy und Bokn sich besonders gut für GPS-Messungen eignet, und zwar weil es offenes Land ist, ohne hohe Bäume und Gebäude.

Für Kontrolle und Dokumentation werden die V/G-Programme von Norkart verwendet. Sämtliche Messungen werden mit GPS durchgeführt und die Vermesser schicken täglich ihre Feldergebnisse direkt über den Datenbank-Manager an die V/G-Systemprogramme.

*Torleif Algeroy*