

Rigg Posisjonering i nordområdene

HMS utfordringer i nordområdene 24.-25.Mars 2014

Statoil Rigg Posisjonering

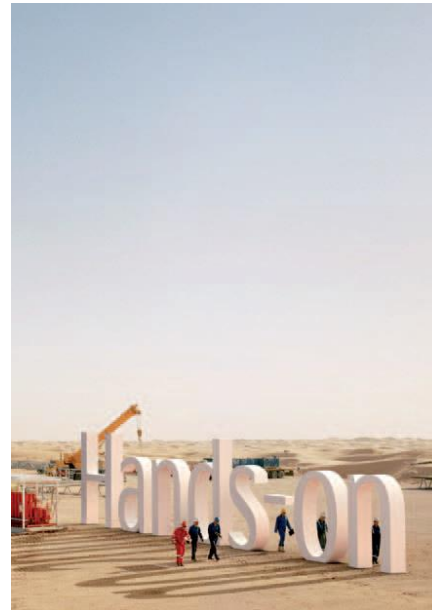


Hvem er vi? EXP EE GOP GRP

- Verifiserer geodetiske parametre, marin infrastruktur posisjoner, kart over planlagte og endelige bore lokasjoner
- Støtter Statoil drilling team på land og offshore, vi er involvert i planlegging og gjennomføring av alle riggflytt operasjoner, inklusive flotell, prelegging av ankre, plassering av jack-up rigger
- QA/QC - oppgaver onshore og offshore både på norsk sokkel og internasjonalt
- Gir råd og leverer kart om mulige rigg lokasjoner for avlastingsbrønner
- HMS fokus
- Vi har bidratt til **60** riggflytt operasjoner i løpet av 2013
- Vi har rammeavtaler med leverandører for posisjoneringstjenester som sikrer navigasjonsleveranser i henhold med Statoil sine verdier og krav

Modig, Åpen, Tett på, Omtemksom

- Vi utfører våre oppgaver i henhold med Statoil kjerne verdier:



Utførdringer i posisjonering ved høye breddegrader



- Lang avstand til land referansestasjoner
- Motta klokke og bane korreksjoner
- Atmosfæriske forhold: ionosfæren og troposfæren
- Solaktivitet påvirker GPS/GLONASS signaler

Løsninger



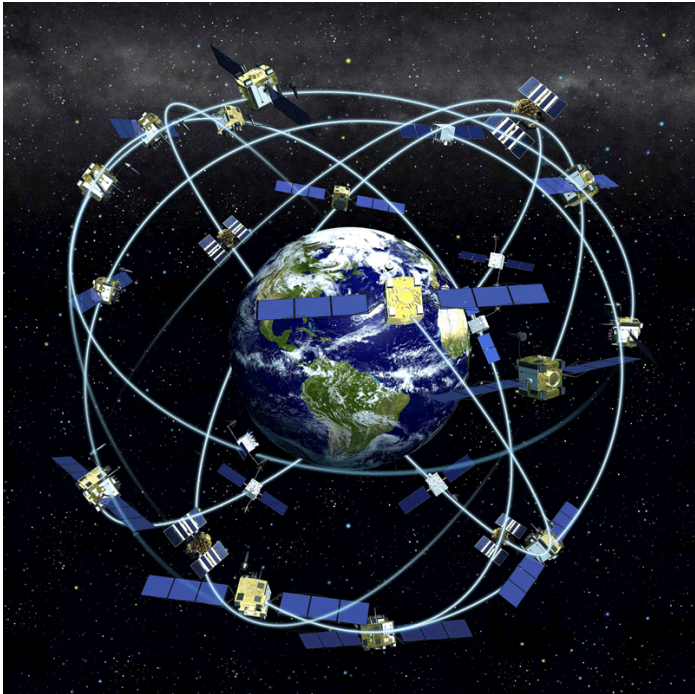
- Vi har inngått rammeavtaler med leverandører som levere DGNSS posisjoneringstjenester basert på GPS og GLONASS satellittsystemer
- PPP (Precise Point Positioning) teknikk for klokke og bane korreksjoner sikrer høy nøyaktighet i posisjonering
- Iridium løsning og internet broadcast (NRTIP) for å motta klokke og bane korreksjoner
- Høy standard for antenner og kabler, optimalt plassering av antenner på riggen for å unngå tap av signal til motakker

West Hercules i Barents Havet

- Oppgradering i Ølen i forbindelse med boring i Barents Havet: kabling, antenner, Iridium kommunikasjon



GPS (Global Positioning System)

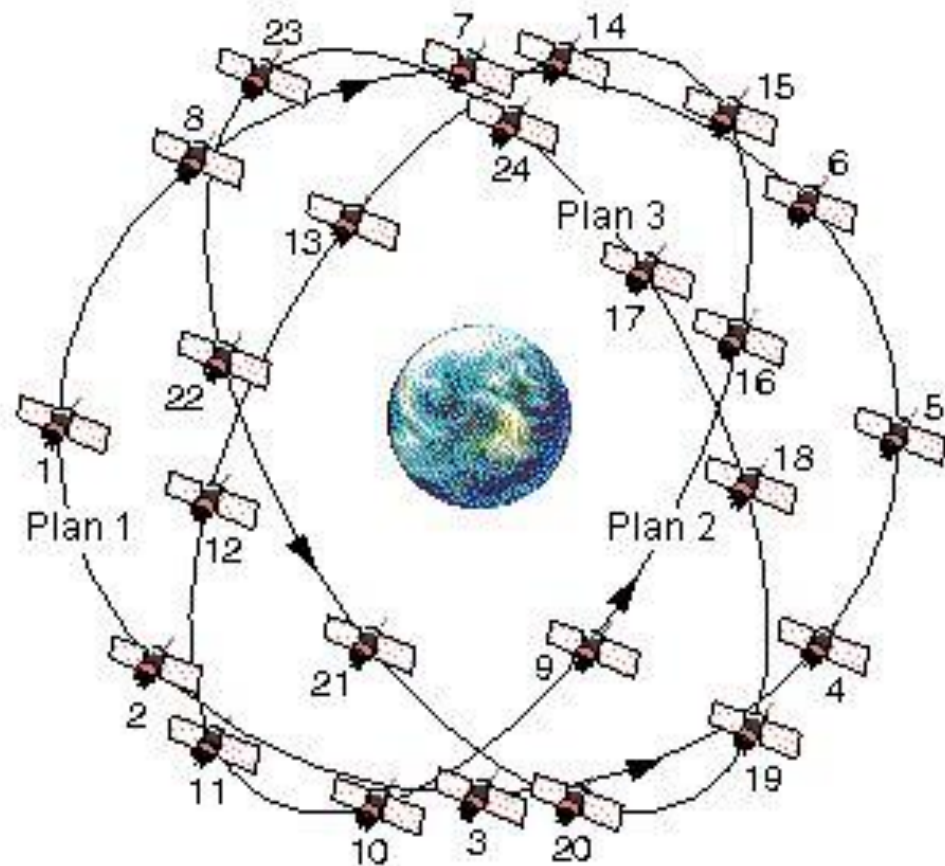


- GPS: kontrollert av Amerikanske Forsvaret
- Posisjoneringsystem basert 24 til 32 satellitter i bane rundt jorda
- Banehøyde 20200 km
- Banene skjærer ekvatorplanet med en vinkel på 55 grader



GLONASS

- Russisk satellittnavigasjonssystem: 24 operative
- 3 sirkulære jordbaner i 19 100 km høyde
- 64,8 graders inklinaasjon
- Systemet godt egnet for posisjonering ved høye breddegrader



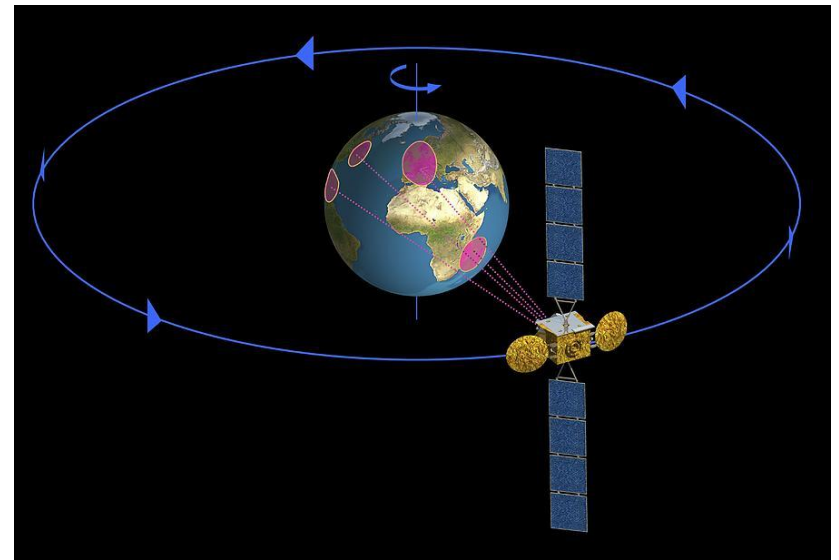
GNSS - struktur

Satelitnavigasjonssystem består av:

- Rom segment (satellittene)
- Bruker segment (mottakere)
- Kontroll segment: overvåker og korrigerer den totale tilstanden til GNSS systemet. Består av ett globalt nettverk med bakkestasjoner.
 - Kontrollstasjoner: monitorerer alle satellitter og videresender dataene til hovedkontroll stasjonen
 - Hovedkontroll stasjon: mottar dataene fra kontrollstasjoner, beregner korreksjoner og sender korrigerede parametre til satellittene

Geostasjonære satellitter

- Geostasjonære satellitter brukes som sendere av korreksjonssignaler.
- Geostasjonære bane: geostasjonære satellitter beveger seg i sirkulære baner i ekvatorplanet, bane høyde ca. 36 000km.



Utfordringer og løsninger posisjonering i nord

- Vi sikrer bra geometri satellittdekning og ved å bruke både GPS og GLONASS satellitter
- Navigasjonssystemet installert ombord bruker kabler av høy kvalitet og riktig lengde for å unngå tap av signal mellom antenna og mottaker
- Spesielle antenner egnet for å motta signaler fra satellitter med lav elevasjonsmaske
- Antenner er plassert optimalt på riggen for å sikre en lang base linje og sikt mot satellitter
- Tradisjonelle differensielle korreksjoner brukes ikke på grunn av lang avstand til referanse stasjoner. Våre leverandører bruker PPP (Precise Point Positioning) teknikk for å motta korreksjoner for klokke og baneparametere
- Geostasjonære satellitter har for lav elevasjonsvinkel, Iridium løsningen brukes for å motta korreksjoner for klokke og baneparametere

Iridium løsning

- Geostasjonære satellitter har for lav elevasjonsmaske i nordområder

The screenshot displays the Starfix web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'Home' and 'corporate website' links. The main header features the 'FUGRO' logo on the left and the 'STARFIX' logo on the right, set against a background of a world map and topographic contour lines. Below the header is a menu with tabs for 'Positioning Systems', 'Software', 'Hardware', 'Planning' (which is selected), 'Contacts', 'Login', and 'Disclaimer'.

The main content area is divided into two sections. On the left, under the heading 'Offshore Survey Division – Reference Stations', there are two tables. The first table lists reference stations with columns for Station, Id, Distance, AORE, and ESAT. The second table lists beams with columns for Beam, Elev, and Az.

On the right, under the heading 'Quality plots', there is a 'My position' section with input fields for Latitude (73°43'35.741" N) and Longitude (21°16'10.313" E), and a 'Radius' field set to 1000 km with a 'Go!' button. Below this is a 'Services' section with a list of services and checkboxes: G - Starfix.G2, X - Starfix.XP, E - Starfix.PLus, H - Starfix.HP, S - Starfix.L1, and G - Glonass. A 'Hide report' button is also present. At the bottom right, there is a 'Report' section with a 'Generate report' button and a table showing the selected services for each station.

Station	Id	Distance	AORE	ESAT
Starfix.G2	Global coverage			
Starfix.XP	Global coverage			
Starfix.PLus	Global coverage			
Tromso	690	460	SH	SGH
Longyearbyen	780	524	SH	
Kirkenes	700	540	SH	S
Brønnøysund	650	981	SH	SGH

Beam	Elev	Az
ESAT	8°	176°
AORE	4°	218°
IOR	3°	136°

Station	Id	Distance	Services
Starfix.G2			Global
Starfix.XP			Global
Starfix.PLus			Global
Tromso	690	460	SGH
Longyearbyen	780	524	SH
Kirkenes	700	540	SH
Brønnøysund	650	981	SGH

C-Nav Geostationary Satellite Calculator

Enter your position. Satellite elevation, azimuth and range will be computed from each satellite to your position.

Latitude:

Degrees N+,S- (+/-DD.ddddd)

Longitude:

Degrees E+,W- (+/-DDD.ddddd)

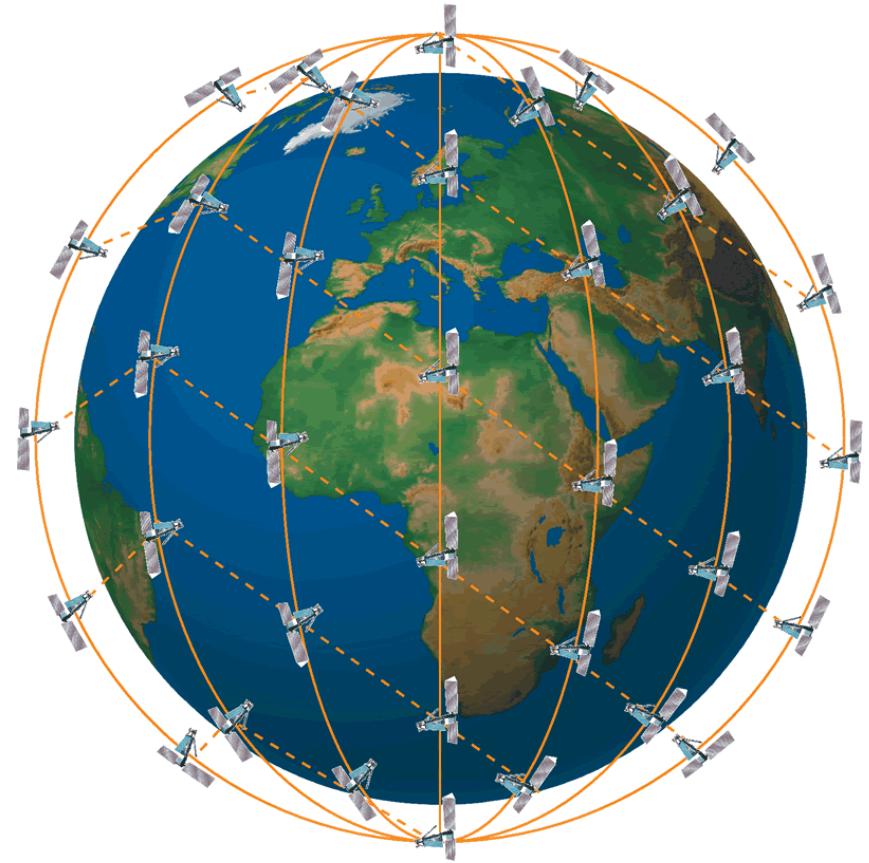
C-Nav SVs	Geostationary Position	Network	Azimuth (Degrees)	Elevation (Degrees)	Satellite Range (km)
INMARSAT 4-F3	98° W	NET-1	255°	<0°	42103
INMARSAT 3-F5	25° E	NET-1	130°	3°	41346
INMARSAT 4-F1	143.5° E	NET-1	13°	<0°	44506
INMARSAT 3-F4	54° W	NET-2	211°	7°	40921
INMARSAT 3-F2	15.5° W	NET-2	171°	9°	40671
INMARSAT 3-F1	64.5° E	NET-2	91°	<0°	42593
INMARSAT 3-F3	178° E	NET-2	337°	<0°	44414
SBAS SVs	Geostationary Position	PRN #	Azimuth (Degrees)	Elevation (Degrees)	Satellite Range (km)
WAAS	133° W	135	288°	<0°	43274
WAAS	107.3° W	138	264°	<0°	42416
EGNOS	15.5° W	120	171°	9°	40671
EGNOS	21.5° E	124	133°	4°	41255
EGNOS	25° E	126	130°	3°	41346
EGNOS	64.5° E	131	91°	<0°	42593
MSAS	140° E	129	17°	<0°	44478
MSAS	145° E	137	12°	<0°	44516

Generated using latitude: 72°, longitude: -24°.

Legend: Visible Near Horizon Not Visible

Iridium – satellittkommunikasjons - system

- 66 satelitter i sirkulære baner
- 780 km høyde
- 6 baneplan, 11 satelitter i hvert plan
- Inklinasjon 84 grader
- Dekning for høye breddegrader



Iridium prinsipp



- Satelitten mottar signaler fra en landbasert stasjon, forsterker signalen og sender denne videre til mottaker. Signalene kan overføres fra satellitt til satellitt til de når en satellitt som er synlig for mottaker.

Iridium antenna ombord West Hercules



Solaktivitet påvirker GNSS signalene

- Satellitt signalene er påvirket gjennom ionosfæren og troposfæren



Solaktivitet påvirker GNSS signalene

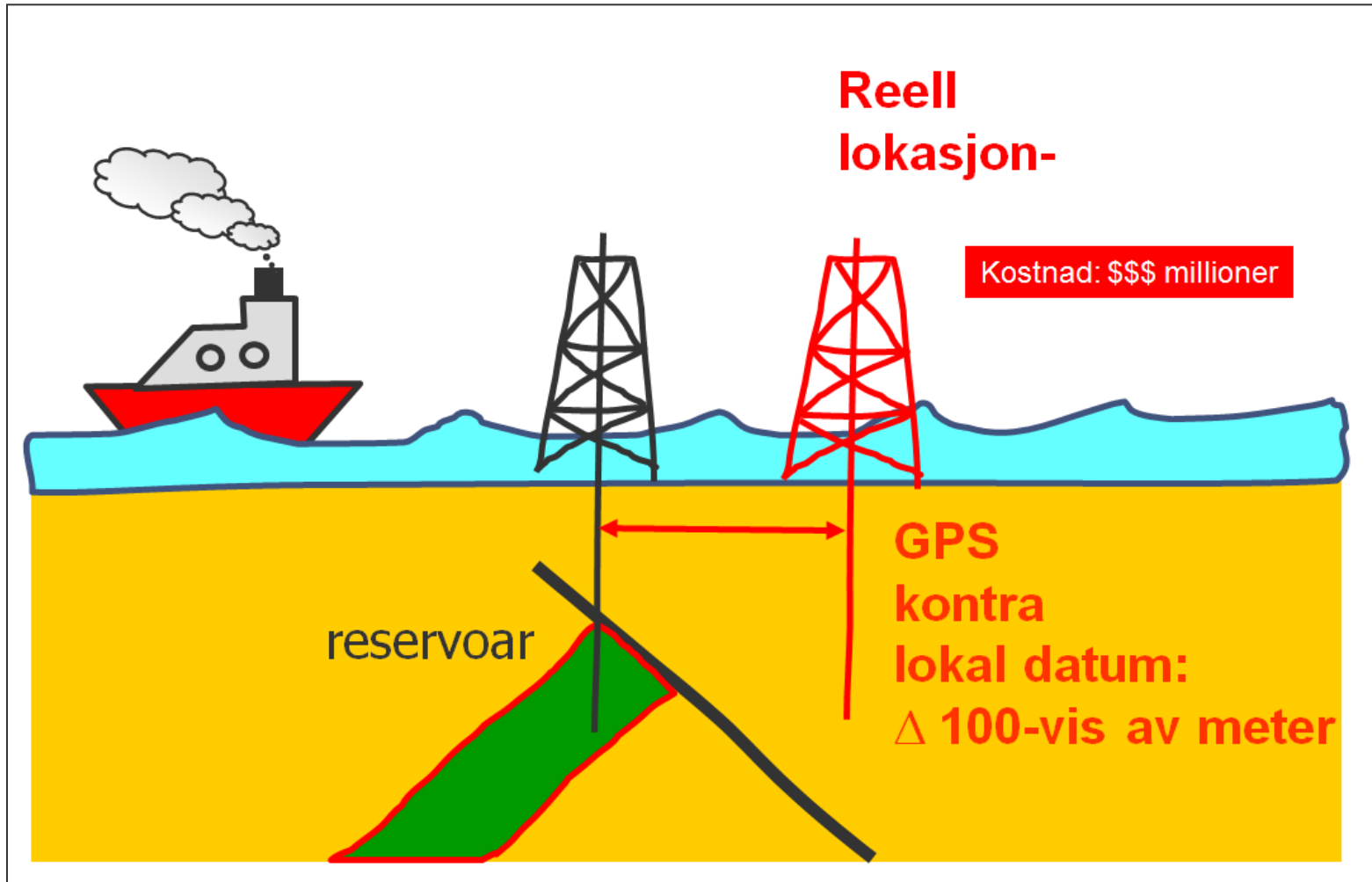
- Vanligvis er ionosfære feilene fjernet ved anvendelse av ionosfære-korreksjonsmodeller og ved bruk av tofrekvens mottakere.
- Signalene mottatt fra satellitter med lav elevasjonsvinkel har større ionosfære feil på grunn av lengre ganglengde gjennom ionosfæren enn ved ekvator
- Høy solaktivitet er en trussel for posisjonering i nordområder: solstormer skaper økning og store variasjoner i TEC (Total Electron Count) i ionosfære
- Risiko for bortfall av signal, fase endringer
- Solaktivitet informasjon: <http://sesolstorm.kartverket.no/>, <http://spaceweather.com/>

Konklusjon

- Bruk av GLONASS i tillegg til GPS gir god satelittdekning,
- Optimalt plassering av antenner på rigg, egne korreksjonsantenner,
- Høy kvalitet for kabler mellom antenner og mottaker,
- Iridium kommunikasjonsløsning for motta klokke og bane korreksjoner

- **Fører til en nøyaktig posisjonering i nordområder!**
- **Feil posisjonering av rigg har HMS konsekvenser:**
 - risiko for å treffe grunn gass
 - risiko for skader for marin infrastruktur

Feil posisjonering fører til store økonomiske konsekvenser



There's never been a better
time for **good ideas**

Rigg Posisjonering i nordområder

Carmen Larsen
Senior Geophysicist Rig Positioning
E-mail csla@statoil.com

www.statoil.com

