



## Bunnfast betongkonstruksjon

**Utenfor østkysten til Kanada er det oppdaget store oljeforekomster. Det er forventet at deres kontinentalsokkel inneholder omtrent like store mengder olje som er funnet på den norske sokkelen.**

**Hebron er et av de første feltene som ble oppdaget, og da tilbake på tidlig 1980-tallet. Dette feltet inneholder olje tilsvarende et av de store norske feltene i Nordsjøen, omtrent 1 milliard fat. Feltet er blitt bygd ut med en enkeltstående bunnfast betongkonstruksjon som understøtter en integrert dekke-konstruksjon. Plattformen utfører boring, produksjon, og huser et boligkvarter for 220 personer, samtidig som betong-understellet er lager for den produserte oljen. Daglig produksjon kan komme opp i 150 000 fat.**

**Hebron-feltet ligger ca 35 mil øst for Newfoundland og i leden for store isfjell som kommer fra Grønland hver vår og sommer. Registreringer gjennom mange år har vist at i snitt 30 isfjell kommer inn i området hvor Hebron-plattformen er installert i løpet av en sesong. Enkelte av disse isfjellene kan bli riktig store og lar seg ikke styre. Derfor må konstruksjonen være dimensjonert for å motstå støtlast fra et slikt isfjell. Dette gir en horisontal last på hele 150 tonn/m<sup>2</sup> over et betydelig areal. Total sideveis last kan da bli opptil 60 000 tonn, som representerer et isfjell på 3.1mill. tonn og hastighet 0.7 m/s.**

Etter krav fra provins-myndighetene har store deler av både ingeniør-tjenester og bygging blitt utført lokalt. Hele prosjekteringsteamet var lokalisert i St. John's (provins hovedstad for Newfoundland og Labrador). Aas-Jakobsen, så vel som flere andre norske ingeniør-selskaper, bidro med nøkkel-personer til et erfarent og høyt kvalifisert team. Omtrent halvparten av ingeniørene var lokalt ansatte uten erfaring fra denne type konstruksjoner. Dette betydde opplæring samtidig med at mange utfordringer knyttet til så som tetthet, store islaster og jordskjelv måtte løses underveis.

GBS'en har bare et stort skaft (midtcelle) som skal romme 52 store borestrenger, i tillegg til mye annet utstyr og diverse stålrør. Dette skapte mye arbeid med 3D modellering for å løse logistikk og plassbehovet til alle fag. En ytterligere utfordring var at vegger og plater inneholdt store gjennomføringer fra alle typer rør, samt innstøpte plater, og det var ofte slik at

Prosjektnavn:

**Hebron GBS**

Prosjektperiode:

2011-2015

Byggherre:

Exxon Mobile

Oppdragsgiver:

Kværner

Kort oppsummert:

Prosjektering av bunnfast betongkonstruksjon (GBS) som skal motstå store isfjell

Omfang/kostnadsramme:

Vanndybde 93m, 130 000m<sup>3</sup> betong, 45 000t armering (350 kg/m<sup>3</sup>), 3 500t spennkabler

Kontaktperson:

**Trond Hagen**

Direktør Marin

tah@aaj.no

+47 22 51 31 00

+47 917 83 600

Adresse:

Lilleakerveien

4a 0283 Oslo

Telefon:

+47 2251 3000

E-post:

post@aaj.no

disse måtte plasseres i mange av de høyest utnyttede områdene. GBS'en har sju lagerceller for olje som er plassert i en ring rundt skaffet. Dette gav en utfordrende geometri, ettersom det skapte mange ukonvensjonelle knutepunkter i sammenkoblingen mellom de ulike konstruksjonsdelene. Disse knutepunktene trengte lokale analyser og ekstra beregninger, dessuten gav denne geometrien store utfordringer i å finne en enkel, praktisk og effektiv armeringsføring, særlig med tanke på at armeringstettheten lokalt kunne komme opp imot 1 000 kg/m<sup>3</sup>, og da ofte i tillegg til kryssende spennkabler.

Myndighetene satte meget strenge sikkerhets- og miljøkrav til konstruksjonen, ikke minst når det gjelder tetthet. Blant annet krevde de at oljelagrene skulle ha doble beskyttelsesvegger, slik at den ytterste veggen kan sprekke opp uten at oljen i lagercellene blir lekket til sjø og ødelegger de rike fiskebankene i området. Tetthet av betongvegger var et gjentakende tema i mange prosjektmøter, og resulterte i mange avanserte og ikke-lineære analyser for å finne riktige løsninger og for å dokumentere tilstrekkelig sikkerhet.

Trass i mange uforutsette utfordringer underveis, ble disse løst på en god måte ved åpenhet og kommunikasjon, der også en aktiv byggherre deltok. Denne åpenheten og respekten til å lytte til ønsker og behov fra alle involverte, byggherre så vel som entreprenør, ble satt stor pris på og var også medvirkende til at byggherren fikk et nært eierskap til prosjekteringen. Byggherren uttrykte under hele prosjekteringsperioden stor tilfredshet med denne åpenheten og den jobben som ble utført av prosjekteringsteamet.