

OPPFINNELSENS BENEVNELSE:

Anordning og fremgangsmåte for skråstilling av lederrør

SØKER:

NeoDrill AS
Postboks 179
4339 ÅLGÅRD

OPPFINNERE:

Harald Strand
Skoghaug 5
4330 ÅLGÅRD

Wolfgang Mathis
Lysegata 17
4307 SANDNES

FULLMEKTIG:

Håmsø Patentbyrå ANS
Postboks 171
4302 SANDNES

Vår ref.: P27359NO00

ANORDNING OG FREMGANGSMÅTE FOR SKRÅSTILLING AV LEDERØR

Denne oppfinnelsen vedrører en anordning for skråstilling av et lederør. Nærmere bestemt dreier det seg om en anordning for skråstilling av et lederør ved etablering av en petroleumsbrønn hvor et støtterør er forskjøvet ned i sjøbunnen, idet støtterøret er innrettet til å kunne motta lederøret. Oppfinnelsen omfatter også en fremgangsmåte for skråstilling av et lederør.

Betegnelser som «øvre» og «nedre» henfører til de ulike komponenters posisjon i bruksstilling.

Under etablering av petroleumsbrønner fra sjøbunnen er det vanlig først å forskyve et lederør (engelsk: conductor) ned i sjøbunnen. Sjøbunnen består ofte av relativt løse sedimenter. Boring av selve petroleumsbrønnen foretas via lederøret. Et ventilarrangement som befinner seg over sjøbunnen, tilkoples brønnen slik at laster fra ventilarrangementet, som kan ha en betydelig vekt og dimensjon, blir overført til lederøret. En god og sikker innfesting til sjøbunnen er påkrevet, særlig for at lederøret skal kunne tåle de rådende utmattingskreftene.

Erfaring viser at tradisjonelle innfestingsmetoder mellom lederøret og sjøbunnen gir et usikkert og ofte utilstrekkelig feste. Søkerens norske patentsøknad 20140210 beskriver en innfesting av et lederør ved hjelp av et sugefundament som er forsynt med et støtterør. Sugefundamentet med støtterøret forskyves ned i sjøbunnen på i og for seg kjent måte. Lederøret forskyves via støtterøret videre ned i sjøbunnen. Innfylling av sementvelling i ringrommet som dannes mellom støtterøret og lederøret, er én måte å tilveiebringe en vesentlig forbedret og sikker innfesting av lederøret. Andre innfestingsmåter er også kjent.

Ved for eksempel relativt grunne reservoarer kan det være hensiktsmessig å avlede brønnrørene fra vertikalretningen så høyt oppe under sjøbunnen som mulig. Dette kan oppnås ved å skråstille i det minste et parti av lederøret.

Anordningen ifølge NO 20140210 er ikke tilrettelagt for skråstilling av lederør.

Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller å redusere i det minste én av ulempene ved kjent teknikk, eller i det minste å skaffe til veie et nyttig alternativ til kjent teknikk.

Formålet oppnås ved trekkene som er angitt i den nedenstående beskrivelsen og i de etterfølgende patentkravene.

Oppfinnelsen muliggjør skråstilling av et lederør fra like under sjøbunnen. Et støtterør forskyves ned i sjøbunnen. I en vertikal avstand under støtterørets øvre endeparti, fortrinnsvis nær støtterørets nedre endeparti, er det anordnet en ledesko. Ledeskoen tildanner en gjennomgående ledeskoåpning som står eksentrisk i forhold til støtterørets senterakse. Ved å forskyve lederøret via

5 den eksentriske ledeskoåpningen og ned i sjøbunnen, kan lederøret forskyves ned i sjøbunnen skråstilt i forhold til støtterøret. I en foretrukket utførelsesform anvendes et sugefundament i henhold til NO 20140210 med tilhørende støtterør.

En sikrere skråstilling oppnås ved å anbringe en styreplate ved støtterørets øvre endeparti. Styreplaten er utformet med en gjennomgående styreåpning som også kan være eksentrisk i forhold til

10 støtterøret. Når ledeskoåpningen og styreåpningen befinner seg i ønskede relative posisjoner, kan lederøret, når det forskyves ned i sjøbunnen via både styreåpningen og ledeskoåpningen, tildeles en ønsket skråstilling og retning.

Etter at lederøret på i og for seg kjent måte, for eksempel ved hjelp av slag eller vibrasjon, er forskjøvet til ønsket dybde, kan styreplaten fjernes.

15 Det kan være hensiktsmessig å anvende et todelt lederør som omfatter et nedre, første lederørsparti og et øvre, andre lederørsparti. Det første lederørspartiet utgjøres av et rett rør og er det partiet av lederøret som forskyves ned i sjøbunnen. Det andre lederørspartiet er et på forhånd bøyd rør som forløper fra det første lederørspartiet og opp til over sjøbunnen. Det skråstilte lederøret inntar derved en vertikal retning over sjøbunnen hvor det typisk koples slik at laster fra et ventilar-

20 rangement så som brønnhodeventiler (BOP), blir overført til lederøret.

Lederøret kan støpes fast til støtterøret og eventuelt koples til en støtteramme slik det er forklart i søkerens norske patentsøknad 20141427.

Oppfinnelsen er definert av de selvstendige patentkravene. De uselvstendige kravene definerer fordelaktige utførelser av oppfinnelsen.

25 I et første aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt en anordning for skråstilling av et lederør ved etablering av en petroleumsbrønn hvor et støtterør er forskjøvet ned i sjøbunnen, idet støtterøret er innrettet til å kunne motta ledeøret. Anordningen kjennetegnes ved at støtterøret, på en vertikal avstand under sitt øvre endeparti, er forsynt med en ledesko hvor ledeskoen tildanner en gjennomgående og i forhold til støtterøret eksentrisk ledeskoåpning.

30 Fremgangsmåter for å forskyve et støtterør ned i sjøbunnen er kjent for en fagmann og beskrives ikke nærmere.

Det er fordelaktig at ledeskoen befinner seg relativt langt nede i støtterøret for å gi den tilsiktede virkning. I noen tilfeller kan det være hensiktsmessig å anbringe den under støtterørets nedre parti.

Ledeskoåpningen kan for eksempel utgjøres av en boring i ledeskoen eller av en åpning mellom ledeskoen og støtterøret.

Ledeskoen kan ved sin oppovervendende side være tildelt minst en skråflate som er innrettet til å kunne styre lederøret mot ledescoåpningen når det forskyves mot ledeskoen.

5 En styreplate som har en i forhold til støtterøret eksentrisk gjennomgående styreåpning, kan være løsbart anordnet ved støtterørets øvre parti. Ved å anbringe den eksentriske ledescoåpningen og den eksentriske styreåpningen i ulike radielle retninger relativt støtterørets senterakse, kan lederøret, når det forløper gjennom styreåpningen og ledescoåpningen, tildeles en ønsket skråstilling relativt støtterøret, i en på forhånd bestemt retning.

10 Lederøret kan omfatte et nedre, første lederørsparti og et øvre andre lederørsparti hvor det andre lederørspartiet er bøyd. Det første lederørspartiet er vanligvis rett og utgjør det partiet som forskyves ned i sjøbunnen. Det bøyde, andre lederørspartiet forløper fra det skråstilte, første lederørspartiet og inntar en vertikal retning over sjøbunnen.

15 I noen tilfeller er det tilstrekkelig at de første og andre lederørspartiene ligger innstyrt og kommuniserbart mot hverandre, mens det i andre tilfeller kan være sammenkoplet, for eksempel være innskjøvet i hverandre, gjerne med en innbyrdes tetning. De kan også være holdt sammen på en i og for seg kjent måte, for eksempel ved hjelp av såkalt hydraulisk krymping eller ekspansjon (hydraulic swaging).

20 Lederøret er typisk på en i og for seg kjent måte utformet til å kunne oppta laster fra et ventilarangement ved sjøbunnen. Lederøret kan også være koplet til en støtteramme, nærmere bestemt en brønnhodestøtteramme, slik søkeren beskriver i søkerens norske patentsøknad 20141427.

I et andre aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt en fremgangsmåte for skråstilling av et lederør ved etablering av en petroleumsbrønn hvor et støtterør er forskjøvet ned i sjøbunnen, idet støtterøret er innrettet til å kunne motta ledeøret, og hvor fremgangsmåten omfatter:

- 25
- å anordne en ledesco i en vertikal avstand under støtterørets øvre endeparti og hvor ledeskoen tildanner en gjennomgående og i forhold til støtterøret eksentrisk ledescoåpning; og
 - å forskyve lederøret skråstilt relativt støtterøret gjennom ledescoåpningen og ned i sjøbunnen.

30 Ledeskoens i forhold til støtterørets senterakse eksentriske ledescoåpning bevirker at lederøret kan skråstilles i støtterøret før det forskyves ned i sjøbunnen.

Fremgangsmåten kan videre omfatte:

- å anordne en styreplate som har en i forhold til støtterøret eksentrisk gjennomgående styreåpning, løsbart ved støtterørets øvre parti;

- å forskyve lederøret skråstilt relativt støtterøret gjennom styreåpningen og ledeskoåpningen ned i sjøbunnen.

Når lederøret omfatter et nedre, første lederørsparti og et øvre, andre lederørsparti, omfatter fremgangsmåten å anordne det andre lederørspartiet som er bøyd, i støtterøret og slik at det kommuniserer med det første lederørspartiet.

Fremgangsmåten kan omfatter å fylle sementvelling mellom støtterøret og lederøret for å støtte lederøret og på i og for seg kjent måte la lederøret oppta krefter fra et ventilarrangement ved sjøbunnen, eventuelt også å kople lederøret til en støtteramme.

Anordningen og fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen muliggjør anvendelse av et i ønsket retning skråstilt lederør til ønsket dybde fra like under sjøbunnen og som inntar en vertikal retning over sjøbunnen og som dessuten har tilstrekkelig innfestingsstyrke til å kunne oppta de rådende kreftene.

I det etterfølgende beskrives et eksempel på en foretrukket utførelsesform og fremgangsmåte som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

15 Fig. 1 viser i vertikalsnitt en prinsippskisse av en anordning i henhold til oppfinnelsen hvor anordningen er forskjøvet ned i sjøbunnen;

Fig. 2 viser et planriss av anordningen i fig. 1;

Fig. 3 viser det samme som i fig. 1, men etter at en styreplate er montert;

Fig. 4 viser det samme som i fig. 3, men med et lederør anbrakt i anordningen;

20 Fig. 5 viser anordningen etter at lederøret er forskjøvet ned i sjøbunnen; og

Fig. 6 viser det samme som i fig. 5 etter at et andre lederørsparti er montert i anordningen.

På tegningene betegner henvisningstallet 1 en anordning som omfatter et sugefundament 2. Sugefundamentet 2 omfatter en yttermantel 4 og et støtterør 6 som er åpent både ved et øvre endeparti 8 og ved et nedre endeparti 10. En lokkplate 12 forbinder tettende yttermantelen 4 med støtterøret 6. Det er også anordnet et antall vertikalstilte støtteplater 14 som omkranser støtterøret 6 og forbinder støtterøret 6 med yttermantelen 4 ved støtterørets 6 nedre endeparti 10. I dette utførelseseksemplet har yttermantelen 4 og støtterøret 6 en felles senterakse 16.

Sugefundamentet 2 er på i og for seg kjent måte forsynt med ikke viste pumperør for å kunne forskyves ned i sjøbunnen 18 til en stilling som vist i figurene. En ledesko 20 er anordnet i en vertikal avstand 22 under det øvre endepartiet 8, fortrinnsvis ved støtterørets 6 nedre endeparti 10. Ledeskoen 20 er utformet med en gjennomgående ledeskoåpning 24, her i form av en noe skråstilt bo-

ring, som står eksentrisk i forhold til senteraksen 16 og derved i forhold til støtterøret 6. Ledeskoen 20 er ved sin oppovervendende side utformet med en skråflate 25 som er innrettet til å kunne styre lederøret 30 mot ledeskoåpningen 24 når det forskyves mot ledeskoen 20.

5 Ved støtterørets 6 øvre endeparti 8 er det midlertidig montert en styreplate 26 med en gjennomgående styreåpning 28 slik det er vist i fig. 3 og 4.

Når et lederør 30 skal forskyves ned i sjøbunnen 18, anbringes lederøret 30 i støtterøret 6, idet lederøret 30 innledningsvis forløper gjennom både styreåpningen 28 og ledeskoåpningen 24, se fig. 4. Styreåpningen 28 og ledeskoåpningen 24 er anordnet i ønskede radielle retninger i forhold til senteraksen 16, noe som sikrer at lederøret 30 inntar en ønsket skråstilling 32 i en ønsket retning.

10 I fig. 5 er lederøret 30 forskjøvet ned i sjøbunnen 18 og styreplaten 26 er fjernet. I den foretrukne utførelsesformen omfatter lederøret 30 et nedre første lederørsparti 30' som er rett og som utgjør det partiet som forskyves ned i sjøbunnen 18, og et øvre andre lederrørsparti 30'' som er bøyd og som forløper kommuniserbart fra det første lederørspartiet 30' og opp til over sjøbunnen 18.

15 Lederøret 30 kan være festet i støtterøret 6 for eksempel ved å pumpe inn sementvelling 34 som danner betong i ringrommet mellom støtterøret 6 og lederøret 30. Lederøret 30 opptar, via andre ikke viste brønnekomponenter, krefter fra et ventilarrangement 36. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å kople lederøret 30 til en støtteramme 38.

Anvendelse av sugefundamentet 1 utgjør en foretrukket utførelsesform, men støtterøret 6 kan også være forskjøvet ned i sjøbunnen 18 på annen måte.

20 Det bør bemerkes at alle de ovennevnte utførelsesformene illustrerer oppfinnelsen, men begrenser den ikke, og fagpersoner på området vil kunne utforme mange alternative utførelsesformer uten å avvike fra omfanget av de vedlagte kravene. I kravene skal referansenumre i parentes ikke sees som begrensende. Bruken av verbet "å omfatte" og dets ulike former, ekskluderer ikke tilstedeværelsen av elementer eller trinn som ikke er nevnt i kravene. De ubestemte artiklene "en", "ei" eller
25 "et" foran et element ekskluderer ikke tilstedeværelsen av flere slike elementer.

Det faktum at enkelte trekk er anført i innbyrdes forskjellige avhengige krav, indikerer ikke at en kombinasjon av disse trekk ikke med fordel kan anvendes.

P a t e n t k r a v

1. Anordning (1) for skråstilling av et lederør (30) ved etablering av en petroleumsbrønn hvor et støtterør (6) er forskjøvet ned i sjøbunnen (18), idet støtterøret (6) er innrettet til å kunne motta ledeøret (30), k a r a k t e r i s e r t v e d at støtterøret (6), i en vertikal avstand (22) under sitt øvre endeparti (8), er forsynt med en ledesko (20), hvor ledeskoen (20) tildanner en gjennomgående og i forhold til støtterøret (6) eksentrisk ledeskoåpning (24).
5
2. Anordning (1) i henhold til krav 1, hvor ledeskoen (20) ved sin oppovervendende side er tildelt minst en skråflate (25) som er innrettet til å kunne styre lederøret (30) mot ledeskoåpningen (24).
10
3. Anordning (1) i henhold til krav 1, hvor en styreplate (26) som har en i forhold til støtterøret (6) eksentrisk gjennomgående styreåpning (28), er løsbart anordnet ved støtterørets (6) øvre endeparti (8).
4. Anordning (1) i henhold til ett eller flere av de foregående krav, hvor lederøret (30), når det forløper gjennom styreåpningen (28) og ledeskoåpningen (24), er skråstilt relativt støtterøret (6).
15
5. Anordning (1) i henhold til ett eller flere av de foregående krav, hvor lederøret (30) omfatter et nedre, første lederørsparti (30') og et øvre andre lederørsparti (30'') hvor det andre lederørspartiet (30'') er bøyd.
6. Anordning (1) i henhold til ett eller flere av de foregående krav, hvor lederøret (30) er utformet til å kunne oppta laster fra et ventilarrangement (36) ved sjøbunnen (18).
20
7. Anordning (1) i henhold til ett eller flere av de foregående krav, hvor lederøret (30) er koplet til en støtteramme (38).
8. Fremgangsmåte for skråstilling av et lederør (30) ved etablering av en petroleumsbrønn hvor et støtterør (6) er forskjøvet ned i sjøbunnen (18), idet støtterøret (6) er innrettet til å kunne motta lederøret (30), k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten omfatter:
25
 - å anordne en ledesko (20) i en vertikal avstand (22) under støtterørets (6) øvre endeparti (8) og hvor ledeskoen (20) tildanner en gjennomgående og i forhold til støtterøret (6) eksentrisk ledeskoåpning (24); og
 - å forskyve lederøret (30) skråstilt relativt støtterøret (6) gjennom ledeskoåpningen (24) og ned i sjøbunnen (18).

30

9. Fremgangsmåten i henhold til krav 8, hvor fremgangsmåten videre omfatter:
- å anordne en styreplate (26) som har en i forhold til støtterøret (6) eksentrisk gjennomgående styreåpning (28), løsbart ved støtterørets (6) øvre endeparti (8);
 - å forskyve lederøret (30) skråstilt relativt støtterøret (6) gjennom styreåpningen (28) og ledeskoåpningen (24) og ned i sjøbunnen (18).
- 5
10. Fremgangsmåten i henhold til krav 8 eller 9, hvor fremgangsmåten, når lederøret (30) omfatter et nedre, første lederørsparti (30') og et øvre, andre lederørsparti (30''), omfatter å anordne det andre lederørspartiet (30''), som er bøyd, i støtterøret (6).
11. Fremgangsmåten i henhold til ett eller flere av kravene 8 til 10, hvor fremgangsmåten omfatter å fylle sementvelling (34) mellom støtterøret (6) og lederøret (30).
- 10
12. Fremgangsmåten i henhold til ett eller flere av kravene 8 til 11, hvor fremgangsmåten omfatter å la lederøret (30) oppta laster fra et ventilarrangement (36) ved sjøbunnen (18).
13. Fremgangsmåten i henhold til ett eller flere av kravene 8 til 12, hvor fremgangsmåten omfatter å kople lederøret (30) til en støtteramme (38).
- 15

S a m m e n d r a g

Anordning (1) og fremgangsmåte for skråstilling av et lederør (30) ved etablering av en petroleumsbrønn hvor et støtterør (6) er forskjøvet ned i sjøbunnen (18), idet støtterøret (6) er innrettet til å kunne motta ledeøret (30), og hvor støtterøret (6), i en vertikal avstand (22) under sitt øvre ende-
5 parti (8), er forsynt med en ledesko (20) hvor ledeskoen (20) tildanner en gjennomgående og i forhold til støtterøret (6) eksentrisk ledeskoåpning (24).

(Fig. 4)