

OPPFINNELSENS BENEVNELSE:

System og framgangsmåte for fundamentering av
brønnhoder

SØKER:

NeoDrill AS
Postboks 179
4339 ÅLGÅRD

OPPFINNERE:

Wolfgang Mathis
Lysegata 17
4307 SANDNES

Harald Strand
Skoghaug 5
4330 ÅLGÅRD

FULLMEKTIG:

Håmsø Patentbyrå ANS
Postboks 171
4302 SANDNES

Vår ref.: P27470NO02

SYSTEM OG FRAMGANGSMÅTE FOR FUNDAMENTERING AV BRØNNHODER

Oppfinnelsen vedrører et brønnhodefundament for én eller flere undersjøiske brønner, hvor brønnhodefundamentet omfatter et sugefundament forsynt med et hus med åpen bunn og en topp som er lukkbar med et toppdeksel, og hvor ett eller flere høytrykksbarrierer er fastgjort i huset og strekker seg fra husets topp og i det minste i en vesentlig del av husets vertikale utstrekning mot eller forbi husets åpne bunn innenfor eller utenfor husets periferi.

Etablering av en undersjøisk brønn, for eksempel en petroleumsbrønn, betinger at et brønnhode som anordnes på sjøbunnen, må stabiliseres slik at belastning, for eksempel sidekrefter som påføres brønnhodets ventiltre på grunn av strømninger i omkringliggende vannmasser, overføres til sjøbunnsmassene som omgir den øverste delen av brønnhullet. Stabiliseringen tilveiebringes typisk ved at et lederør som avgrenser den øverste delen av brønnhullet mot de omkringliggende løsmassene, sementeres mot løsmassene etter at lederøret for eksempel er ført ned i et utboret hull eller drevet ned i løsmassene med en slaginnretning. Lederøret danner en lavtrykksbarriere i brønnen og tilsluttes et lavtrykkshus i brønnhodet. Gjennom lederøret og videre gjennom et etablert borehull føres et brønnrør som danner en høytrykksbarriere i brønnen.

En forbedret stabilisering oppnås ved at brønnhodet er forsynt med ei brønnramme som avstøttes mot sjøbunnen. Søkers eget sugefundament (Conductor Anchor Node = CAN) slik det er beskrevet i NO 313340 B1 og den korresponderende US2003029620 A1, tilveiebringer en større kontaktflate mellom den øvre delen av lederøret og den omkringliggende havbunnsmassen for dermed å øke stabiliteten til brønnhodet ytterligere. Lederøret er fortrinnsvis ført gjennom et støtterør som typisk er sentrert i sugefundamentet og er fastgjort til sugefundamentets toppdeksel og til et nedre parti av sugefundamentets skjørt.

Etableringen av et brønnhode er arbeidskrevende, og særlig installeringen av lederør kan resultere i utvasking av løsmasser rundt lederøret og brønnhodefundamentet. Risikoen for at slik utvasking skal skje, avhenger av flere faktorer, deriblant løsmassenes egenskaper. Det er derfor et behov for tiltak for å redusere risikoen for slik utvasking. Det er også behov for å kunne etablere flere brønnhoder på samme fundament uten at dette resulterer i at fundamentet må ha en størrelse som gjør installasjonen unødig krevende pga. dimensjon og vekt.

Det er også behov for å kunne etablere flere brønnhoder på samme fundament uten at dette resul-

terer i at fundamentet må ha en størrelse som gjør installasjonen unødig krevende pga. dimensjon og vekt.

WO2015054766 beskriver installering av lederør, dvs. en lavtrykksbarriere, i en sjøbunn, hvor en sammenstilling av ett eller flere sugefundamenter med ett eller flere integrerte rør som strekker seg i sugefundamentets fulle høyde innvendig i eller utenpå sugefundamentet/sugefundamentene og rager opp over toppen av sugefundamentet/sugefundamentene. Sugefundamentet/sugefundamentene er forsynt med toppdeksel som lukker sugefundamentets/sugefundamentenes topp.

WO2015118348 beskriver et apparat for installering av et borehull i en sjøbunn, hvor et sugefundaments øvre ende er forsynt med et brønnhode for inngrep med et lederør, dvs. en lavtrykksbarriere, som strekker seg gjennom sugefundamentets hus.

Det foreligger et behov for å kunne redusere ressursforbruket ved etablering av undersjøiske brønner i forhold til dagens teknikk hvor høytrykksbarrieren tilveiebringes innenfor en lavtrykksbarriere i form av lederør som strekker seg gjennom i det minste de øvre lagene av en sjøbunns løsmasser.

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 nedenstående beskrivelse og i de etterfølgende patentkravene.

Det tilveiebringes et brønnhodefundament for undersjøiske brønner for leting etter eller/og produksjon av for eksempel petroleum eller til injeksjon av for eksempel gass eller vann. Brønnhodefundamentet omfatter et sugefundament hvor et hus er forsynt med en åpen bunn og et toppdeksel som i det minste under installeringen av sugefundamentet lukker sugefundamentets topp. Husets grunnriss kan være sirkulært, elliptisk, ovalt eller mangekantet. Husets vegg(er) er tett(e) slik at det kan dannes et undertrykk innvendig i huset. I sugefundamentet er det anordnet minst ett rør som er innrettet til å kunne utgjøre et øvre brønnrørparti som tildanner en del av en høytrykksbarriere i den undersjøiske brønnen. Nevnte rør strekker seg fra husets topp og i det minste i en vesentlig del av husets vertikale utstrekning mot eller forbi husets åpne bunn innenfor eller utenfor husets periferi. Et øvre parti av nevnte rør er rett og står fortrinnsvis vertikalt når sugefundamentet er posisjonert i en sjøbunn, idet det rette rørpartiet ligger i det vesentlige parallelt med sugefundamentets senterakse. Et nedenforliggende parti av røret kan være rett eller avbøyd. Et avbøyd rør kan strekke seg gjennom en åpning i husets vegg. Dersom et rør strekker seg gjennom husets toppdeksel eller gjennom husets vegg, slutter toppdekselet og veggen tett omkring røret. Nevnte rør er avstivet mot huset. Sugefundamentet er på i og for seg kjent vis forsynt med minst én tilkopling for en sugeledning for at sugefundamentets innvendige rom skal kunne evakueres slik at omkringliggende vannmasser kan presse sugefundamentet ned i løsmasser i en sjøbunn.

Huset kan være inndelt i flere kamre ved hjelp av vertikalt anordnede innvendige vegger. Det er

dermed mulig å holde forskjellig undertrykk i de ulike partiene av huset. Husets vertikalitet kan dermed justeres ved hjelp av undertrykket.

I sugefundamentets operative tilstand kan nevnte rør strekke seg ut fra husets åpne bunn eller husets vegg, idet nevnte rør har eller gis en lengde som er tilpasset egenskapene til løsmassene som sugefundamentet skal settes ned i. Dersom nevnte rør ikke strekker seg forbi husets åpne 5 nedre ende under transport, kan transporten og utsettingen av sugefundamentet forenkles, idet sugefundamentet i denne utførelsen kan transporteres stående på et fartøydekk. Dersom nevnte rør i en operativ tilstand skal ha en lengde som strekker seg ned under sugefundamentets skjørt eller utover fra husets vegg, kan nevnte rør tildannes på ulike måter. I en utførelse kan nevnte rør 10 tilvirkes med ønsket, fast lengde og festes til huset. I denne utførelsen er det mest nærliggende å transportere sugefundamentet liggende. I en annen utførelse kan nevnte rør være tildannet som teleskopisk rør som trekkes ut under eller etter nedsetting av sugefundamentet, for eksempel mens sugefundamentet henger i en løfteanordning på et installasjonsfartøy eller ved bruk av en under- vannshammer etter at sugefundamentet er presset i løsmassene. En ytterligere måte å tilveie- 15 bringe et forlenget rør på er å skjøte røret mens sugefundamentet er anbrakt i oppreist stilling hengende i en løfteanordning på et installasjonsfartøy, eventuelt stående på et rammeverk som rager ut fra fartøyets skrog eller tvers over en arbeidsbrønn (moonpool) i fartøyet.

Ved installering av et sugefundament med ett eller flere forlengede rør er det en fordel om det i løsmassene er etablert borehull som kan romme i det minste noen av de rette rørene. I løsmasser 20 med de rette egenskapene kan rørene presses ned i løsmassene av vekten av sugefundamentet og vanntrykket mot det evakuerte sugefundamentet. Dette kan også gjelde også for avbøyde rør.

Siden sugefundamentet har stor bæreevne og gir god støtte mot alle typiske belastninger en undervannsbrønn kan påføres gjennom brønnens levetid, dvs. under etablering, produksjon, vedlike- hold og fjerning, åpner oppfinnelsen for muligheten til å etablere brønner uten at det anvendes 25 lederør, idet hvert av rørene integrert i sugefundamentet utgjør det øverste partiet av brønnrøret som tildanner høytrykksbarrieren i brønnen. Dermed kan det etableres brønner med mindre kost- nader, idet en unngår kostnadene med lederørsinstalleringen og tilknytningen av lederøret til et lavtrykkshus i brønnhodet. I tillegg kan forbindelsen mellom brønnrørets øvre parti og sugefunda- mentet optimaliseres idet en har lett tilgang til sammenkoplingspartiene under framstillingen av 30 brønnhodefundamentet. En ytterligere fordel er at det kan etableres flere brønnhoder på et suge- fundament ved at flere rør kan plasseres i god avstand fra hverandre nær og innenfor sugefunda- mentets periferi, eventuelt også utenfor sugefundamentets periferi, og brønnrørene kan få en av- bøyning allerede før de forlater sugefundamentet.

Når et rør strekker seg ned under sugefundamentets skjørt eller utover fra sugefundamentets vegg, 35 kan røret være forsynt med en svekkelse inne i det partiet som befinner seg innenfor eller ved su- gefundamentets periferi for å forenkle en avstengning og forlating av brønnen(e). En slik svekkelse kan resultere i at sugefundamentet kan trekkes opp og gjenvinnes på enklere vis.

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

I et første aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt et brønnhodefundament for én eller flere undersjøiske brønner, hvor brønnhodefundamentet omfatter et sugefundament forsynt med hus med

5 åpen bunn og en topp som er lukkbar med et toppdeksel, og hvor ett eller flere rør er fastgjort i huset og strekker seg fra husets topp og i det minste i en vesentlig del av husets vertikale utstrekning mot eller forbi husets åpne bunn innenfor eller utenfor husets periferi, kjennetegnet ved at

et rett øvre part av hvert rør rager opp over husets topp og utgjør et øvre brønnrørparti som tildanner en del av en høytrykksbarriere i brønnen, og

10 hvert rørs rette øvre rørparti er anordnet parallelt med husets senterakse.

Nevnte rørs rette øvre rørparti kan være anordnet eksentrisk i sugefundamentet.

Et avbøyd rør kan strekke seg gjennom toppdekselet og i det minste til en veggåpning i huset, og hvor veggåpningen slutter tett mot det avbøyde rørets periferi.

Alternativt kan et avbøyd rør strekke seg gjennom toppdekselet og mot en skjørtekant på huset.

15 Røret kan være forlengbart.

Røret kan være teleskoperende forlengbart forbi husets åpne bunn ved hjelp av én eller flere teleskopseksjoner. Alternativt kan røret være skjøtbart forlengbart forbi husets åpne bunn ved hjelp av én eller flere rørseksjoner.

Flere rør kan være jevnt fordelt innenfor og/eller utenfor husets periferi.

20 Minst ett rett eller avbøyd rør kan være anordnet utenfor husets periferi.

Huset kan være forsynt med flere innvendige vegger som tildanner flere adskilte kamre som hvert er forsynt med en sugeledningstilkopling.

I et andre aspekt vedrører oppfinnelsen mer spesifikt en framgangsmåte ved etablering av et undersjøisk brønnhodefundament, hvor framgangsmåten omfatter trinnene

25 - å tilveiebringe et sugefundament som beskrevet ovenfor;
- å anbringe sugefundamentet i opprett stilling over en lokasjon på en sjøbunn for etablering av undersjøiske brønner,

kjennetegnet ved at framgangsmåten omfatter de ytterligere trinnene

- å føre en skjørtekant på sugefundamentet til anlegg mot sjøbunnen;

30 - å presse ett eller flere rør fastgjort i et sugefundamenthus samt et skjørt på sugefundamenthuset ned i en løsmasse, idet nevnte rør rager opp over husets topp og utgjør et øvre brønnrørparti som tildanner en del av en høytrykksbarriere i brønnene.

Framgangsmåten kan omfatte det ytterligere trinnet

- før sugefundamentet føres til anlegg mot sjøbunnen å forlenge i det minste ett av rørene.

Framgangsmåten kan omfatte det ytterligere trinnet

- etter at sugefundamentet er satt ned i sjøbunnen å forlenge i det minste ett av rørene.

5 Framgangsmåten kan omfatter det ytterligere trinnet

- før sugefundamentet presses ned i løsmassen å tildanne i løsmassen borehull som korresponderer med ett eller flere rette rør integrert i sugefundamentet;

- å plassere sugefundamentet på sjøbunnen orientert slik at det eller de rette rørene er anordnet over de respektive borehullene; og

- 10 - å føre de rette rørene ned i de respektive borehullene ved nedpressing av husets skjørt i løsmassen.

I det etterfølgende beskrives eksempler på foretrukne utførelsesformer som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

15 Fig. 1 viser et aksialsnitt gjennom et sylinderformet sugefundament hvor flere rør i form av de øvre partiene av brønnrør er fastgjort i sugefundamentet, idet et rett brønnrør er fastgjort på utsiden av sugefundamentet, et svakt avbøyd brønnrør er fastgjort innvendig i sugefundamentet og strekker seg til sugefundamentets nedre skjørtekant, mens et sterkt avbøyd brønnrør er fastgjort i sugefundamentets sidevegg;

20 Fig. 2 viser et aksialsnitt tilsvarende figur 1, men hvor det rette brønnrøret festet på utsiden av sugefundamentet er forlenget og strekker seg langt ned under sugefundamentets skjørtekant gjennom et forboret hull i en løsmasse, og det sterkt avbøyde brønnrøret strekker seg ut fra sugefundamentets sidevegg;

Fig 3 viser i mindre målestokk et forenklet grunnriss av et sylinderformet sugefundament med rør anordnet innenfor sugefundamentets periferi;

25 Fig. 4 og 5 viser et forenklet grunnriss av et sylinderformet sugefundament med rør anordnet innenfor og utenfor sugefundamentets periferi;

Fig. 6 viser et forenklet grunnriss av et ovalt sugefundament med rør anordnet innenfor sugefundamentets periferi, og hvor huset er inndelt i flere kamre;

30 Fig. 7 viser et forenklet grunnriss av et triangelformet sugefundament med rør anordnet nær sugefundamentets hjørner og innenfor sugefundamentets periferi;

Fig. 8a-c viser i sideriss prinsippsskisser av utsetting av et sugefundament med et utragende parti av et brønnrør, idet figur 8a viser sugefundamentet i horisontal stilling under transport på et fartøy, figur 8b viser sugefundamentet i oppreist stilling på et ramme-

verk som rager ut fra fartøyet, og figur 8c viser sugefundamentet hengende i en løfteinnretning i ferd med å senkes ned i en vannmasse;

Fig. 9a-c viser i sideriss prinsippsskisser av utsetting av et sugefundament med et teleskopisk forlengbart parti av brønnrøret, idet figur 9a viser sugefundamentet med sammenskjøvet brønnrør under transport på fartøyet, figur 9b viser sugefundamentet hengende i løfteinnretningen før brønnrøret strekkes ut, og figur 9c viser sugefundamentet etter at brønnrøret er strukket ut og sugefundamentet er i ferd med å senkes ned i vannmassen; og

Fig. 10a-c viser i sideriss prinsippsskisser av utsetting av et sugefundament med et parti av brønnrøret som forlenges ved skjøting før sugefundamentet senkes ned i vannmassen, idet figur 10a viser en rørseksjon liggende på fartøyet og sugefundamentet stående på et rammeverk som rager ut fra fartøyet, figur 10b viser sugefundamentet stående på rammeverket og tilkoplede løfteinnretningen klargjort for nedsenking i vannmassen, idet brønnrøret er forlenget med rørseksjonen, og figur 10c viser sugefundamentet i ferd med å senkes ned i vannmassen.

Det henvises først til figur 1, hvor henvisningstallet 1 angir et sugefundament forsynt med et sylindrisk hus 11 som tildanner en vegg 111, også kalt skjørt. Huset 11 har en åpen bunn 114 definert av en nedre veggkant 111a, også kalt skjørtekant. Huset 11 har en topp som er lukket ved hjelp av et toppdeksel 112. Flere brønnrør 14, 14a, 14b strekker seg nedover fra overkant av sugefundamentets 1 topp. Et rett første brønnrør 14 er fastgjort på husets 11 utside, et svakt avbøyd andre brønnrør 14a strekker seg gjennom en åpning 112a i toppdekselet 112 og gjennom huset 11 og munner ut ved skjørtekanten 111a. Nevnte andre brønnrør 14a er avstøttet mot veggen 111 ved hjelp av et rørfeste 15. Et sterkt avbøyd tredje brønnrør 14b strekker seg gjennom huset 11 til en åpning 111b i veggen 111 hvor nevnte brønnrør 14b er fastgjort og slutter tett mot veggåpningens 111b periferi. Toppedkselet 112 slutter tett mot det andre og det tredje brønnrøret 14a, 14b. Alle brønnrørene 14, 14a, 14b har et rett øvre brønnrørparti 141 anordnet parallelt med husets 11 senterakse. De avbøyd brønnrørene 14a, 14b omfatter et krummet nedre brønnrørparti 142.

Sugefundamentets 1 skjørt 111 og brønnrør 14, 14a, 14b er i det vesentlige presset ned i en løsmasse 4 som tildanner en sjøbunn 31.

Det kan på i og for seg kjent vis tildannes et undertrykk innvendig i huset 11 når sugefundamentet 1 står på sjøbunnen 31 ved at huset 11 evakueres for vann gjennom én eller flere sugeledningstilkoplinger 113. Dermed presses sugefundamentet 1 ned i løsmassen 4 av trykket fra en overliggende vannmasse.

Hvert av brønnrørene 14, 14a, 14b slik de er vist på figur 1, er innrettet til å kunne forlenges slik at det tildannes en høytrykksbarriere ned gjennom løsmassene fra et øvre brønnparti 141 som rager

opp over sugefundamentet 1 for på i og for seg kjent vis å tildanne et høytrykks brønnhodehus.

Brønnrøret 14 danner på i og for seg kjent vis en stabil avgrensning av et borehull i løsmassen 4. På figur 2 er de forskjellige brønnrørene 14, 14a, 14b vist med ulik lengde nedover i løsmassen 4.

Oppfinnelsen muliggjør en optimalisering av brønnhodefundamentet ved at sugefundamentets 1 gode bæreevne utnyttes, og lederør (ikke vist) av i og for seg kjent teknikk kan utelates som bærende element.

Det kan være en fordel å tildanne et borehull 41 (se figur 2) som kan romme et forlenget brønnrør 14, før sugefundamentet 1 settes ned på sjøbunnen 31.

Ved behov for ytterligere forlengelse av brønnrørene 14, kan det skje for eksempel ved at en teleskopisk brønnrørseksjon (ikke vist) drives ned gjennom det integrerte partiet av brønnrørene 14, 14a, 14b. Etablering av det komplette brønnhullet ved boring og installering av ytterligere brønnrør 14, 14a, 14b skjer på ordinært vis gjennom det integrerte partiet av brønnrørene 14, 14a, 14b.

Installasjonen av et sugefundament 1 med brønnrør 14, 14a, 14b kan utføres slik det er vist på figurene 8a-8c, 9a-9c og 10a-10c.

Figur 8a viser et sugefundament 1 med et brønnrør 14 som strekker seg ut av sugefundamentet 1. Derfor transporteres det i liggende stilling på et omstillbart rammeverk 21 på et fartøy 2. Når sugefundamentet 1 skal settes ned på sjøbunnen 31, stilles sugefundamentet 1 i oppreist stilling ved hjelp av rammeverket 21, se figur 8b. Deretter koples sugefundamentet 1 til en løfteinnretning 22, typisk en kran, og senkes gjennom en vannmasse 3 ned til sjøbunnen 31 (se figur 8c) hvor sugefundamentet 1 med brønnrøret 14 presses ned i løsmassen 4, hvorefter brønnen etableres gjennom sugefundamentet 1.

Figur 9a-9c viser tilsvarende et sugefundament 1 med et teleskopisk brønnrør 14 som under transport av sugefundamentet 1 er sammentrukket, men som etter at sugefundamentet 1 har blitt løftet opp fra fartøyet 2, blir forlenget ved at en teleskopseksjon 143 blir utløst fra sin inntrukne stilling og deretter festet til brønnrøret 14 i sin uttrukne stilling. Alternativt kan det teleskopiske brønnrøret 14 forlenges mens sugefundamentet 1 står på et rammeverk 21 som vist i figurene 10a-10c.

Figur 10a-10c viser en utførelse hvor brønnrøret 14 skjøtes med en rørseksjon 144 som under transport av sugefundamentet 1 er adskilt fra sugefundamentet 1, på figur 10a indikert liggende på fartøyet 2. Sammenføyingen skjer mens sugefundamentet 1 står på et rammeverk 21 som rager ut fra fartøyet 2.

Figurene 3-7 viser eksempler sugefundamenter 1 med forskjellige grunnriss og plassering av integrerte brønnrør 14 innvendig i og utenfor husets 11 periferi. På figur 4 er det indikert flere rør 14, 14a, 14b med forskjellig avbøyning utover fra sugefundamentets 1 senterakse. På figur 6 er huset

delt inn i flere kamre 11a-11f ved hjelp av innvendige vegger 111c-111j. Hvert kammer er fortrinnsvis forsynt med en sugeledningstilkopling 113 (se figur 1) for at undertrykket i hvert kammer 11a-11f skal kunne reguleres uavhengig av undertrykket i de andre kamrene 11a-11f. I det minste noen av kamrene kan være forsynt med ikke viste midler, typisk sensorer som kan tilknyttes et fjerntliggende, ikke vist kontrollsystem, for registrering av trykk og forekomst av gasser.

Sugefundamentet 1 kan være forsynt med ikke viste midler for registrering av vertikalitet.

Sugefundamentet 1 kan også være forsynt med ikke viste arrangement, typisk styringselementer, for mottak av utstyr som skal sammenkoples med sugefundamentet 1 under brønnetablering, brønnvedlikehold eller brønnstengning.

10 Det bør bemerkes at alle de ovennevnte utførelsesformer 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.

15 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 "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 brukes.

P a t e n t k r a v

1. Brønnhodefundament for én eller flere undersjøiske brønner, hvor brønnhodefundamentet omfatter et sugefundament (1) forsynt med et hus (11) med åpen bunn (114) og en topp som er lukkbar med et toppdeksel (112), og hvor ett eller flere rør (14, 14a, 14b) er fastgjort i huset (11) og strekker seg fra husets (11) topp og i det minste i en vesentlig del av husets (11) vertikale utstrekning mot eller forbi husets (11) åpne bunn (114) innenfor eller utenfor husets (11) periferi, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
5 et rett øvre part (141) av hvert rør (14, 14a, 14b) rager opp over husets (11) topp og utgjør et øvre brønnrørparti som tildanner en del av en høytrykksbarriere i brønnen, og
10 hvert rørs (14, 14a, 14b) rette øvre rørparti (141) er anordnet parallelt med husets (11) senterakse.
2. Brønnhodefundament i henhold til krav 1, hvor nevnte rørs (14, 14a, 14b) rette øvre rørparti (141) er anordnet eksentrisk i sugefundamentet (1).
- 15 3. Brønnhodefundament i henhold til krav 1, hvor et avbøyd rør (14b) strekker seg gjennom toppdekselet (112) og gjennom en veggåpning (111b) i huset (11), og hvor veggåpningen (111b) slutter tett mot det avbøyde rørets (14b) periferi.
4. Brønnhodefundament i henhold til krav 1, hvor et avbøyd rør (14a) strekker seg gjennom toppdekselet (112) og forbi en skjørtekant (111a) på huset (11).
- 20 5. Brønnhodefundament i henhold til krav 1, hvor røret (14, 14a, 14b) er forlengbart.
6. Brønnhodefundament i henhold til krav 5, hvor røret (14, 14a, 14b) er teleskoperende forlengbart ved hjelp av én eller flere teleskopseksjoner (143).
7. Brønnhodefundament i henhold til krav 5, hvor røret (14, 14a, 14b) er skjøtbart forlengbart ved hjelp av én eller flere rørseksjoner (144).
- 25 8. Brønnhodefundament i henhold til krav 1, hvor flere rør (14, 14a, 14b) er fordelt innenfor og/eller utenfor husets (11) periferi.
9. Brønnhodefundament i henhold til krav 1, hvor minst ett rett rør (14) eller avbøyd rør (14a) er anordnet utenfor husets (11) periferi.
- 30 10. Brønnhodefundament i henhold til krav 1, hvor huset (11) er forsynt med flere innvendige vegger (111c-111j) som tildanner flere adskilte kamre (11a-11f) som hvert er forsynt med en sugeledningstilkopling (113).

11. Framgangsmåte ved etablering av et undersjøisk brønnhodefundament, hvor framgangsmåten omfatter trinnene
- å tilveiebringe et sugefundament (1) ifølge krav 1;
 - å anbringe sugefundamentet (1) i opprett stilling over en lokasjon på en sjøbunn (31) for etablering av én eller flere undersjøiske brønner,
- 5 k a r a k t e r i s e r t v e d at framgangsmåten omfatter de ytterligere trinnene
- å føre en skjørtekant (111a) på sugefundamentet (1) til anlegg mot sjøbunnen (31);
 - å presse ett eller flere rør (14, 14a, 14b) fastgjort i et sugefundamenthus (11) samt et skjørt (111) på sugefundamenthuset (11) ned i en løsmasse (4), idet nevnte rør (14, 14a, 14b) rager opp over husets (11) topp og utgjør et øvre brønnrørparti som tildanner en del av en høytrykksbarriere i brønnene.
- 10
12. Framgangsmåten i henhold til krav 11, hvor framgangsmåten omfatter det ytterligere trinnet
- 15
- før sugefundamentet (1) føres til anlegg mot sjøbunnen (31) å forlenge i det minste ett av rørene (14, 14a, 14b).
13. Framgangsmåten i henhold til krav 11, hvor framgangsmåten omfatter det ytterligere trinnet
- 20
- før sugefundamentet (1) presses ned i løsmassen (4) å tildanne i løsmassen (4) borehull (41) som korresponderer med ett eller flere rette rør (14) integrert i sugefundamentet (1);
 - å plassere sugefundamentet (1) på sjøbunnen orientert slik at det eller de rette rørene (14) er anordnet over de respektive borehullene (41); og
- 25
- å føre de rette rørene (14) ned i de respektive borehullene (41) ved nedpressing av husets (11) skjørt (111) i løsmassen (4).

S a m m e n d r a g

- Brønnhodefundament for én eller flere undersjøiske brønner, hvor brønnhodefundamentet omfatter et sugefundament (1) forsynt med et hus (11) med åpen bunn (114) og en topp som er lukkbar med et toppdeksel (112), og hvor ett eller flere rør (14, 14a, 14b) er fastgjort i huset (11) og strekker seg fra husets (11) topp og i det minste i en vesentlig del av husets (11) vertikale utstrekning mot eller forbi husets (11) åpne bunn (114) innenfor eller utenfor husets (11)periferi, og hvor et rett øvre parti (141) av hvert rør (14, 14a, 14b) rager opp over husets (11) topp og utgjør et øvre brønnrørparti som tildanner en del av en høytrykksbarriere i brønnen, og hvert rørs (14, 14a, 14b) rette øvre rørparti (141) er anordnet parallelt med husets (11) senterakse.
- 10 Det beskrives også en framgangsmåte ved etablering av et undersjøisk brønnhodefundament.

(Fig. 1)