

Eksamen

19.05.2016

BRT 2001

Leiting, boring, komplettering /
Leting, boring, komplettering

Programområde: Vg2 Brønnteknikk

Nynorsk

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timar.
Hjelpemiddel	For brønnteknikk er kun skrivesaker, linjal og kalkulator tillatne.
Bruk av kjelder	Dersom du bruker kjelder i svaret ditt, skal dei alltid først opp på ein slik måte at lesaren kan finne fram til dei.
Vedlegg	Formelark for trykkberekningar
Vedlegg som skal leverast inn	Ingen
Informasjon om vurderinga	<p>Vurderingskriterier (i denne oppgåva blir det lagt vekt på):</p> <ul style="list-style-type: none">• at du beskriver og forklarar hensikta med valt utstyr• at du gir konkrete svar som viser forståing om emne, og som relaterer til casen/oppgåva• at svara blir grunna <p>Leting, boring og komplettering</p> <p>Programfaget omhandlar den geologiske historia, korleis oljen og gassen har samla seg i formasjonene, og ulike leitemetodar. Det omhandlar også kvar og kvifor ein borer, utstyr til boring frå faste og flytende installasjonar og utstyr og metodar for komplettering av brønnar.</p> <p>Mål for opplæringa er at eleven skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none">• gjere greie for den geologiske jordhistoria og samanhengen mellom geologien og petroleumsverksemda• forklare bruken av ulike leitemetodar• gjere greie for ulike metodar og utstyr for logging og testing• forklare korleis ein utfører kjerneboring, og kvifor ein gjer det• rekne ut trykk og trykkgradientar som kan oppstå i brønnar• gjere greie for oppbygginga av og virkemåten til ulike typar brønnsikringsutstyr• bruke metodar og prosedyrar for trykkkontroll under boreoperasjonar i ein simulator• gjere greie for dei vanlegaste boreoperasjonane og utstyret som blir brukt• gjere greie for faste og flytende installasjonar og beskrive hovudsystema som finnast ombord• gjere greie for korleis ein brønn blir bygd, forklare formålet

	<p>med fôringsrøyr og brønnhovudsystemet, behovet for sementering og metodane som blir brukt til sementering</p> <ul style="list-style-type: none"> • gjere laboratorieforsøk med ulike brønnvæsker og gjere greie for hovudfunksjonane til brønnvæsker, samansetninga av og eigenskapane til ulike typar brønnvæsker • forklare oppbygginga av og virkemåten til dei vanlegaste hydrauliske, pneumatiske og elektriske anlegga i forbindelse med boring og brønnserviceoperasjonar • gjere greie for ulike kompletteringsmetodar • gjere greie for oppbygginga av produksjonsbrønnar, produksjonsrøyr, brønnhovudutstyr og ventiltrær • gjere greie for havbotnkompletterte brønnar, virkemåten til og styringsprinsippa for kontrollsystemet
<p>Andre opplysningar</p>	<p>NB! Du må skriva på norsk eller anna skandinavisk språk (svensk/dansk).</p>

Case: Det skal borast ein leitebrønn på ein blokk i sørlege delar av Nordsjøen. Havdjupet er 70 meter og toppen av reservoaret er på 3000 m TVD. Reservoaret består av oppsprukken kalkstein med relativ lav permeabilitet. Trykket i reservoaret er antatt å vere «normalt» med trykk på toppen på 362 bar.

Oppgåve:

- Korleis er oljefellene sør i Nordsjøen blitt danna? (sett opp ei kort geologisk historie)
- Vel og forklar fordeler og ulemper til ein passande boreining for å bore denne brønnen.
- Vel og forklar BHA for å bore denne brønnen.
- Kva for utfordringar vil formasjonen kunne gi under denne boreoperasjonen og anbefal borevæske for dei ulike problemstillingane.

Brønnen kommer i ubalanse på 2800 meters djup. SIDPP= 20 bar og SICP= 40 bar når brønnen står innestengt. Foringsrøyret er satt på 1278 m TVD og på forhand er SCR målt til 17 bar. Drillpipevolumet er 35 000 liter og annulusvolumet er 100 000 l . Pumpene som brukast under dreping leverer 17,6 liter pr. slag. Boreslammet brønnen er fylt med har ein densitet på $d= 1,11\text{sg}$

- Berekn trykkbelastninga ved foringsskoa under innstengninga.
- Brønnen skal drepast ved Drillers metode. Beskriv grundig dei tre fasane i denne metoden og foreta nødvendige berekningar.

Etter boringa er gjennomført skal brønnen testast og deretter kompletterast:

- Forklar utstyr og gjennomføring av ein brønntest.
- Kompletter brønnen i samhøve med reservoaret beskriven i casen.

Formelark for trykkberegninger:

$$\text{Trykk} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Areal}} \Rightarrow p = \frac{F}{A}$$

Et trykk på $1 \frac{N}{m^2}$ kaller vi 1 Pa (Pascal)

$$100\,000 \frac{N}{m^2} (Pa) = 1 \text{ bar}$$

Hydrostatisk trykk (i bar): $p = d \cdot 0,0981 \cdot h$

d er væskens relative densitet (ubenevnt)
 $0,0981 \frac{\text{bar}}{m}$ er trykkgradienten i ferskvann
 h er den vertikale dybden i meter (TVD).

Hydrostatisk trykk (i Pa): $p = \rho \cdot g \cdot h$

ρ er væskens densitet i $\frac{kg}{m^3}$
 $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ er tyngdens akselerasjon
 h er den vertikale dybden i meter (TVD)

Friksjon (trykktap) ved strømning :

p_1 er trykktapet når volumstrømmen er Q_1
 p_2 er trykktapet når volumstrømmen er Q_2

$$p_2 = p_1 \cdot \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^{1,86}$$

$$p_2 = p_1 \cdot \left(\frac{SPM_2}{SPM_1}\right)^{1,86}$$

p_1 er trykktapet når pumpehastigheten er SPM_1
 p_2 er trykktapet når pumpehastigheten er SPM_2

$$p_2 = p_1 \cdot \frac{d_2}{d_1}$$

p_1 er her trykktapet når væskens densitet er d_1
 p_2 er trykktapet når væskens densitet er d_2

Gasslov for en avstengt gass ved konstant temperatur :

$$p \cdot V = \text{konstant}$$

p er trykket i gassen
 V er gassens volum

Bokmål

Eksamensinformasjon

Eksamenstid	Eksamen varer i 4 timer.
Hjelpemidler	For brønnteknikk er kun skrivesaker, linjal og kalkulator tillatt.
Bruk av kilder	Hvis du bruker kilder i besvarelsen din, skal disse alltid oppgis på en slik måte at leseren kan finne fram til dem.
Vedlegg	Formelark for trykkberegninger
Vedlegg som skal leveres inn	Ingen
Informasjon om vurderingen	<p>Vurderingskriterier (i denne oppgaven blir det lagt vekt på):</p> <ul style="list-style-type: none">• at du beskriver og forklarer hensikten med valgt utstyr• at du gir konkrete svar som viser forståelse om emne, og som relaterer til casen/oppgaven• at svarene blir begrunnet <p>Leting, boring og komplettering</p> <p>Programfaget omhandler den geologiske historien, hvordan oljen og gassen har samlet seg i formasjonene, og ulike letemetoder. Det omhandler også hvor og hvorfor en borer, utstyr til boring fra faste og flytende installasjoner og utstyr og metoder for komplettering av brønner.</p> <p>Mål for opplæringen er at eleven skal kunne:</p> <ul style="list-style-type: none">• gjøre greie for den geologiske jordhistorien og sammenhengen mellom geologien og petroleumsvirksomheten• forklare bruken av ulike letemetoder• gjøre greie for ulike metoder og utstyr for logging og testing• forklare hvordan en utfører kjerneboring, og hvorfor en gjør det• regne ut trykk og trykkgradienter som kan oppstå i brønner• gjøre greie for oppbyggingen av og virkemåten til ulike typer brønnsikringsutstyr• bruke metoder og prosedyrer for trykkkontroll under boreoperasjoner i en simulator• gjøre greie for de vanligste boreoperasjonene og utstyret som blir benyttet• gjøre greie for faste og flytende installasjoner og beskrive hovedsystemene som finnes ombord• gjøre greie for hvordan en brønn blir bygget, forklare formålet med fôringsrør og brønnehodesystemet, behovet

	<p>for sementering og metodene som blir benyttet til sementering</p> <ul style="list-style-type: none"> • gjøre laboratorieforsøk med ulike brønnvæsker og gjøre greie for hovedfunksjonene til brønnvæsker, sammensetningen av og egenskapene til ulike typer brønnvæsker • forklare oppbyggingen av og virkemåten til de vanligste hydrauliske, pneumatiske og elektriske anleggene i forbindelse med boring og brønnserviceoperasjoner • gjøre greie for ulike kompletteringsmetoder • gjøre greie for oppbyggingen av produksjonsbrønner, produksjonsrør, brønnhodeutstyr og ventiltrær • gjøre greie for havbunnkompletterte brønner, virkemåten til og styringsprinsippene for kontrollsystemet.
Andre opplysninger	NB! Du må skrive på norsk eller annet skandinavisk språk (svensk/dansk).

Case: Det skal bores en letebrønn på en blokk i sørlige deler av Nordsjøen. Havdypet er 70 meter og toppen av reservoaret er på 3000m TVD. Reservoaret består av oppsprukket kalkstein med relativ lav permeabilitet. Trykket i reservoaret er antatt å være «normalt» med trykk på toppen på 362 bar.

Oppgave:

- Hvordan er oljefellene sør i Nordsjøen blitt dannet? (sett opp en kort geologisk historie)
- Velg og forklar fordeler og ulemper til en passende boreenhet for å bore denne brønnen.
- Velg og forklar BHA for å bore denne brønnen.
- Hvilke utfordringer vil formasjonen kunne gi under denne boreoperasjonen og anbefal borevæske for de ulike problemstillingene.

Brønnen kommer i ubalanse på 2800 meters dyp. SIDPP= 20 bar og SICP= 40 bar når brønnen står innestengt. Foringsrøret er satt på 1278 m TVD og på forhånd er SCR målt til 17 bar. Drillpipevolumet er 35 000 liter og annulusvolumet er 100 000 l . Pumpene som brukes under dreping leverer 17,6 liter pr. slag. Boreslammet brønnen er fylt med har en densitet på $d= 1,11\text{sg}$

- Beregn trykkbelastningen ved foringssskoen under innstengningen.
- Brønnen skal drepes ved Drillers metode. Beskriv grundig de tre fasene i denne metoden og foreta nødvendige beregninger .

Etter boringen er gjennomført skal brønnen testes og deretter kompletteres:

- Forklar utstyr og gjennomføring av en brønntest.
- Kompletter brønnen i henhold til reservoaret beskrevet i casen.

Formelark for trykkberegninger:

$$\text{Trykk} = \frac{\text{Kraft}}{\text{Areal}} \Rightarrow p = \frac{F}{A}$$

Et trykk på $1 \frac{N}{m^2}$ kaller vi 1 Pa (Pascal)

$$100\,000 \frac{N}{m^2} (\text{Pa}) = 1 \text{ bar}$$

Hydrostatisk trykk (i bar): $p = d \cdot 0,0981 \cdot h$

d er væskens relative densitet (ubenevnt)

$0,0981 \frac{\text{bar}}{\text{m}}$ er trykkgradienten i ferskvann

h er den vertikale dybden i meter (TVD).

Hydrostatisk trykk (i Pa): $p = \rho \cdot g \cdot h$

ρ er væskens densitet i $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ er tyngdens akselerasjon

h er den vertikale dybden i meter (TVD)

Friksjon (trykktap) ved strømning:

p_1 er trykktapet når volumstrømmen er Q_1

p_2 er trykktapet når volumstrømmen er Q_2

$$p_2 = p_1 \cdot \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^{1,86}$$

$$p_2 = p_1 \cdot \left(\frac{SPM_2}{SPM_1}\right)^{1,86}$$

p_1 er trykktapet når pumpehastigheten er SPM_1

p_2 er trykktapet når pumpehastigheten er SPM_2

$$p_2 = p_1 \cdot \frac{d_2}{d_1}$$

p_1 er her trykktapet når væskens densitet er d_1

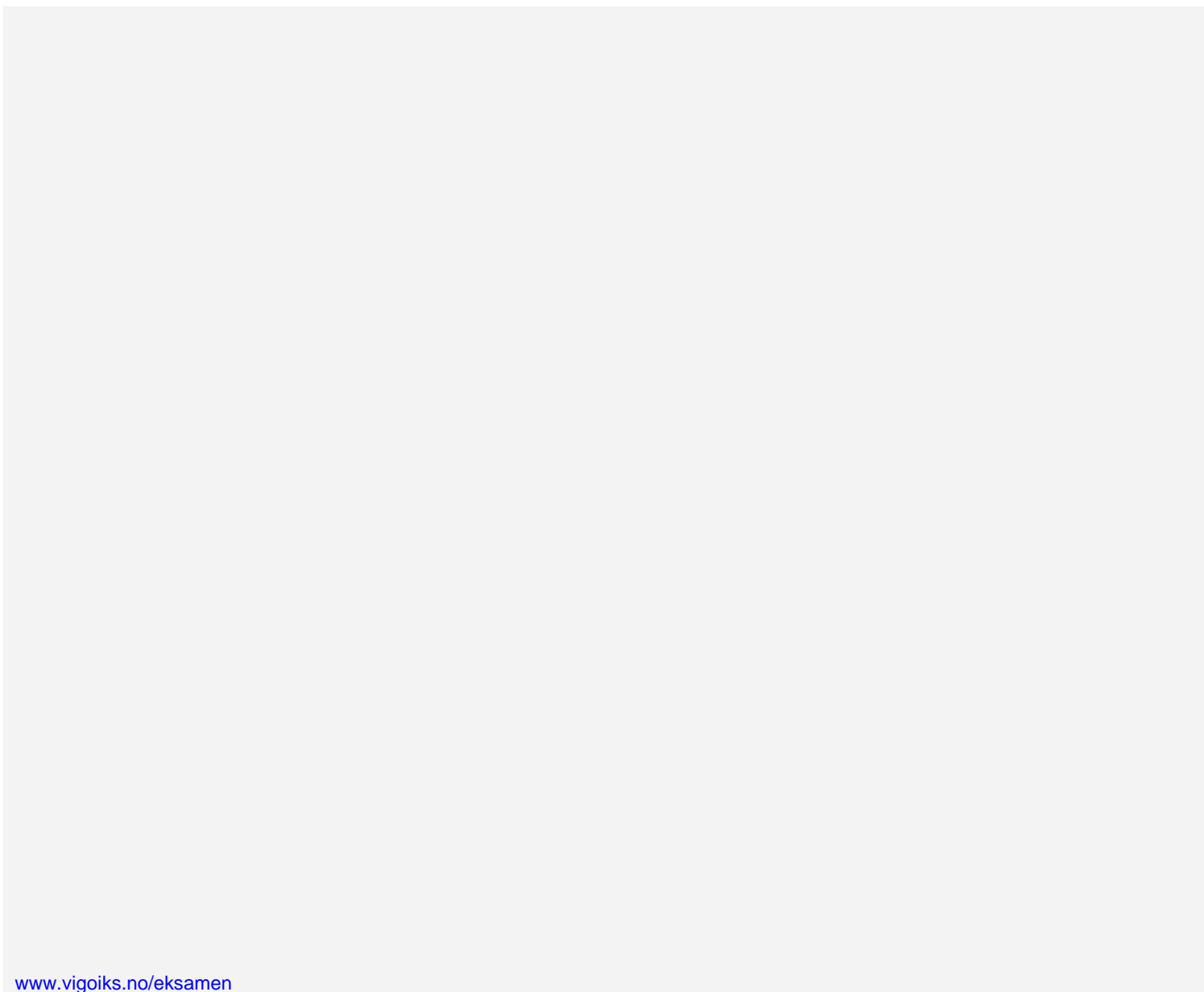
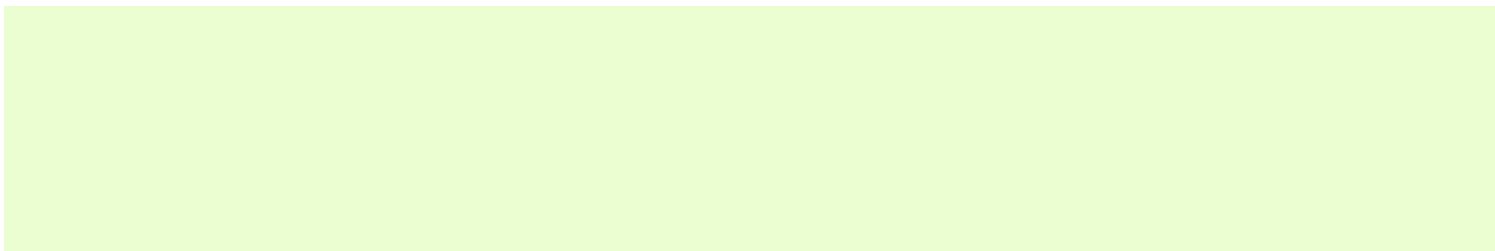
p_2 er trykktapet når væskens densitet er d_2

Gasslov for en avstengt gass ved konstant temperatur:

$$p \cdot V = \text{konstant}$$

p er trykket i gassen

V er gassens volum



www.vigoiks.no/eksamen