

Statens forurensningstilsyn
v/ Annicken Hoel
Postboks 8100
Dep, 0032 OSLO

Søknad om tillatelse til bruk av friksjonsreduserende kjemikalie i vanninjeksjon på Nornefeltet.

Det vises til opprinnelig søknad om tillatelse til bruk av friksjonsreduserende kjemikalie datert 25.05.2004. Nedenstående dokument er en oppdatering på bakgrunn av etterlysning av uttalte mangler ved opprinnelig søknad. Oppdateringen har hovedsakelig vært fokusert mot kunnskap om nedbrytning av aktive komponenter i kjemikaliet og hvilke sannsynligheter det vil være for tilbakeproduksjon til prosessen på Norneskipet samt reell produksammensetning.

Det vises til vår søknad datert 23.07.2002 (jf M-NOR 0049/JKV) vedr. bruk og utslipp av friksjonsreduserende kjemikalier med test for økt injeksjonsrate til trykkvannstøtte (Deres ref. 1998/2538 – INi 448.1). Rubriserte søknad gjaldt en utvidelse av rammetillatelsen for Norne for tillatelse til bruk og utslipp av inntil 4.000 liter friksjonshemmer (flytforbedrer) i en testperiode. I henhold til søknaden ville Norne komme tilbake med en mer utførlig søknad dersom det ble aktuelt med en mer kontinuerlig tilsats av flytforbedrer.

Bakgrunn

På Nornefeltet injiseres sjøvann for å opprettholde trykk i reservoaret, normalt rundt 2 000 m³ pr time. Det er imidlertid et økende behov for trykkvannsstøtte til alle vanninjektorene, og for å kunne øke injeksjonsraten gjennomførte Norne en omfattende test med friksjonsreduserende kjemikalier høsten 2002 i henhold til overnevnte tillatelse.

Testene viste til dels meget tilfredsstillende resultater, og Norne planlegger derfor å kunne bruke flytforbedrer i en periode på 2-3 år for å øke injektiviteten, bl.a. i forbindelse med innfasing av Norne Satellitter. Norne planlegger å bruke kjemikaliet DR-201 fra MI-Production Chemicals. I tillegg til å vise til tilfredsstillende testresultat, har kjemikaliet vært i bruk på Gullfaksfeltet (Gullfaks B, Tordis, Borg og Stuj) slik at Statoil har driftsmessig erfaring fra bruk, bl.a. hva gjelder nedbrytning av aktive komponenter.

Forbruk og utslipp

De beste testresultatene ble oppnådd ved bruk av 50 ppm flytforbedrer relatert til mengde injisert vann. Dette tilsvarer opp mot forbruk av 2,5 m³ kjemikalie pr døgn. Norne vil derfor ønske å

kunne bruke inntil denne kjemikaliemengden for omsøkt periode. DR-201 er en lettflytende, melkehvit dispersjon av polyakrylamid i organiske løsemidler der polyakrylamid er den aktive komponenten. Spesifikk vekt av kjemikaliet er oppgitt til 1,04 tonn/m³. Den aktive komponenten er lite nedbrytbar i vann (jf. sjøvannstest OECD 306), men er verken målbart giftig overfor akvatiske organismer eller har potensiale for bioakkumulering. Imidlertid er polyakrylamider følsomme for skjærkrefter og injiseres vanligvis i fortynnede løsninger for å unngå degradering. Slik degradering vil starte umiddelbart, da polyakrylamid-forbindelser er ustabile ved høyt saltinnhold og temperaturer over 60°C. Ved bruk som friksjonshemmer (eller flytforbedrer), vil polyakrylamidene brytes ned av skjærkreftene i brønnperforeringssonen og gi redusert molekylvekt. På grunn av termisk-oksidative prosesser, bl.a. som hydrolyse til polyakrylat, vil polyméren adsorbere til reservoaret. Avhengig av tilbakestrømningshastighet på injeksjonsvann, og avstand fra injektor til produksjonsbrønn, vil derved mesteparten av kjemikaliet bli absorbert i reservoar-bergartene og/eller nedbrutt før en eventuell tilbakeproduksjon med produsert vann. Eksempelvis er det ikke beregnet tilbakeprodusert DR-201 med produksjonsvann på Gullfaks, ved deres injeksjon av friksjonshemmer. På Norne vil kjemikaliet bli injisert direkte i vanninjeksjonsstrømmen nedstrøms injeksjonspumper, og siden eventuelt søl vil kunne danne geleaktige utfellinger, legges det opp til et sølfritt opplegg for injiseringen. I forbindelse med flytforbedringsprosessen vil flytforbedringskjemikaliet injiseres i hele vanninjeksjonsstrømmen, som vil fordele kjemikaliet jevnt over alle injektorene. Kjemikaliet vil derfor få en svært stor kontaktflate med reservoarbergartene og bli utsatt for kraftige skjærkrefter umiddelbart.

Komponentbeskrivelse

Det aktuelle kjemikaliet er sammensatt av i alt 9 komponenter, hvorav 6 er kategorisert som røde mens ett er gult. Rød andel er 59,1%, gul andel 34,1% mens resten (6,8%) er PLONOR/vann. Kjemikaliet inneholder ikke alkylfenoler eller andre hormonhemmende komponenter eller kreftfremkallende restmengder.

Som beskrevet ovenfor er den aktive komponenten, polyakrylamid, svært følsom for skjærkrefter og degradering vil starte umiddelbart, da copolymére forbindelser er ustabile under forhold med høyt saltinnhold (injeksjonsmediet er sjøvann) og temperaturer over 60°C (målt reservoar-temperatur i Norne er 98°C). Komponentene vil enten adsorberes i bergartsreservoaret, endres gjennom hydrolyse og høy (reservoar)temperatur eller nedbrytes av mikroorganismer og skjærkrefter i perforering og porene i reservoaret. Det er minimale sjanser for at kjemikaliet eller dets komponenter kommer tilbake med produsertvann; det er derfor ikke beregnet utslipp. I forbindelse med søknad om bruk og utslipp på Gullfaks ble det sommeren 2001 gjennomført estimering av EIF (Environmental Impact Factor) ved tenkt tilfelle der 1% av injeksjonsvann inneholdende friksjonshemmer blir tilbakeprodusert, samt et eventuelt akuttutslipp på 1 tonn. Daværende EIF-beregninger konkluderte med kun marginale endringer for Gullfaks C. Det er ikke foretatt tilsvarende (teoretisk) estimering av EIF for Norne i forbindelse med bruk av friksjonshemmer og eventuell tilbakeproduksjon av 1%, men resultatet fra Gullfaks-C-simuleringen viser at den negative miljøeffekten målt gjennom EIF, i tilfelle vil være helt marginal, og ligge innenfor usikkerheten av andre miljøkomponenter. Eventuelt vanngjennombrudd med friksjonshemmer vil erfaringsmessig komme etter ca 1,5 år og det planlegges analysert på slike eventuelle restmengde produkt og nedbrytningskomponenter i produsert vann forventet vesentlig vanngjennombrudd.

Vår dato
2004-07-28

Vår referanse
M-NOR 0270/JKV

Statoil er klar over at kjemikaliet faller naturlig inn under substitusjonsplikten, og selskapet har på sentralt hold iverksatt et arbeid for å finne frem til "gule" produkter. Imidlertid gjenstår betydelig arbeid, bl.a. testinger av potensielle kjemikalier, før det er funnet gode erstatninger.

Flytforbedringskjemikaliet som vil bli benyttet består foruten polyakrylamid av løsemiddel og tensider. Kjemikalieleverandør har gitt følgende opplysninger om øvrige (røde) komponenter samt opplegg for substitusjon (komponentene nevnt i forhold til vektinnhold):

- Parafinolje er et hydrokarbondestillat og oppfører seg tilsvarende råolje. Ved eventuell tilbakeproduksjon vil komponenten følge oljefasen. Plan for utskifting i 3.- 4. kvartal 2004.
- EO/PO alifatisk alkohol et tensid som brytes hurtig ned under reservoarbetingene som de man finner på Norne. Komponenter er rød grunnet manglende toksisitetstest. Plan for utskifting i 3. – 4. kvartal dersom testresultat gir EC50 <10 mg/l.
- Polykarboksylsyre er rød grunnet manglende toksisitetstest. Normalt er polykarboksylsyrer ikke toksiske, men komponenten vil bli erstattet med annet tensid dersom test viser EC50 <10 mg/l. (Plan for testing 3. – 4. kvartal 2004)
- Fettamid er ikke testet for toksisitet og mangler godkjent vurdering for bioakkumulering. Leverandørens plan er å teste komponenten i 3. – 4. kvartal i 2004, og erstatte komponenten med et annet tensid dersom toksisitet er <10 mg/l eller at bioakkumulering ikke lar seg bestemme grunnet for høy overflateaktivitet.
- Sorbitanoleat har samme forhold som fettamid.

Overnevnte komponenter representerer fra 16 til ca 1% av innholdet i flytforbedreren (totalt 25%). Den gule komponenten er et petroleumsdestillat av alifatiske hydrokarboner og vil hovedsakelig følge oljefasen ved en eventuell tilbakeproduksjon.

Mengdebalanse

Nedenfor er foretatt mengdebalanse- og vektberegning i forbindelse med flytforbedringsprosessen, basert på innsats av høyt nivå, det vil si 50 mg flytforbedrer pr liter injeksjonsvann. På bakgrunn av tilbakemeldinger fra leverandør om nedbrytingspotensiale for aktiv komponent og tensider, beregninger fra Gullfaks og kunnskap om tidsgjennomstrømning av injeksjonsvann (fra ca 18 måneder) og temperatur i reservoaret (ca 98°C), er det beregnet minimale mengder tilbakeproduserte komponenter av flytforbedrer - om noe eventuelt parafinolje, som vil produseres med oljefasen. Det er derfor ikke kalkulert med utslipp til sjø av røde komponenter i forbindelse med flytforbedringsprosessen som er planlagt gjennomført over 2-3 år:

Forbruk flytforbedrer i vekt% (på bakgrunn av HOCNF datert 13.03.2002):

Kategori	vekt%	forbruk pr. måned
• Aktiv komponent (polyakrylamid)	34,1%	25,6 tonn (kategori 8; BOD <20%)
• Andre røde komponenter	25,0%	18,7 tonn (kategori 6)
• Gule komponenter	34,1%	25,6 tonn
• PLONOR	5,7%	4,3 tonn
• Vann	1,1%	0,8 tonn

Vår dato
2004-07-28

Vår referanse
M-NOR 0270/JKV

Som nevnt er det ikke beregnet tilbakeprodusert røde komponenter som kan komme til utslipp i vannfasen, slik at hele forbruksmassen vil være injisert og (normalt) adsorbert i undergrunnen.

Oppsummering.

Rammetillatelsen for Norne inkluderer ikke bruk av friksjonshemmer i vanninjeksjon. Det søkes derfor herved om bruk av inntil 2,5 m³ (tilsvarende 2,6 tonn) av flytforbedrer DR-201 pr døgn i injeksjonsvannet på Norne (tilsvarer forbruk på ca 50 ppm) i 2-3 år for å øke injektiviteten og derved trykkstøtte og bedre utvinning av hydrokarbonene i Nornereservoaret. Totalt årlig forbruk vil ved forbruk på 50 ppm ligge i størrelsesområdet 900 tonn, og det er ikke estimert tilbakeproduksjon av kjemikaliekomponenter med produsertvann.

Statoil ønsker å starte injeksjon med flytforbedrer som beskrevet ovenfor så snart som mulig, også fordi det er vesentlig å opprettholde god trykkstøtte når Norne satellitter fra og med høsten 2005 skal fases inn i produksjonen på Norneskipet. Selv om det har tatt litt tid å få frem tilfredsstillende kjemikaliedata for sannsynliggjøring av komponentenes nedbrytning i reservoarforholdene på Norne, vil Statoil sette stor pris på å få tilbakemelding så snart som mulig.

Ved eventuelle spørsmål, vennligst kontakt Nornes myndighetskontakt John M. Kvanli på telefon 90 99 86 87 eller e-post : jkv@statoil.com, eller Nornes miljørådgiver Iver Pehrson på telefon 99 58 02 31 eller e-post: p@statoil.com.

Med vennlig hilsen
for Statoil ASA

Annefi Markman
produksjonsdirektør Norne