



TEKNISK NOTAT

Prosjektnr.	40315	Ansvarlig	SRR
Prosjekt tittel	Høganæs hydrogenberegninger	Modul / inst.	
Sjekket av	JRB	Godkjent av	JRB
Dato	15.06.2004	Teknisk notat nr.	1

1. HØGANÆS HYDROGENBEREGNINGER

Basert på diskusjoner mellom GexCon og oppdragsgiver er det så langt kjørt tre eksplosjonssimuleringer i en kjølesone. Scenarier og resultat er oppsummert i det følgende:

2. SIMULERING NR1, FULL GASS-SKY

For å begrense størrelsen på simuleringsvolumet er 4m av kanalen og to av kjølerne lagt inn i simuleringen. Hele området ble fullt med støkiometrisk blanding av hydrogen og luft og antent i senter av kjøler lengt til venstre (kjøler nr 1), dvs elementet nærmest kanalen.

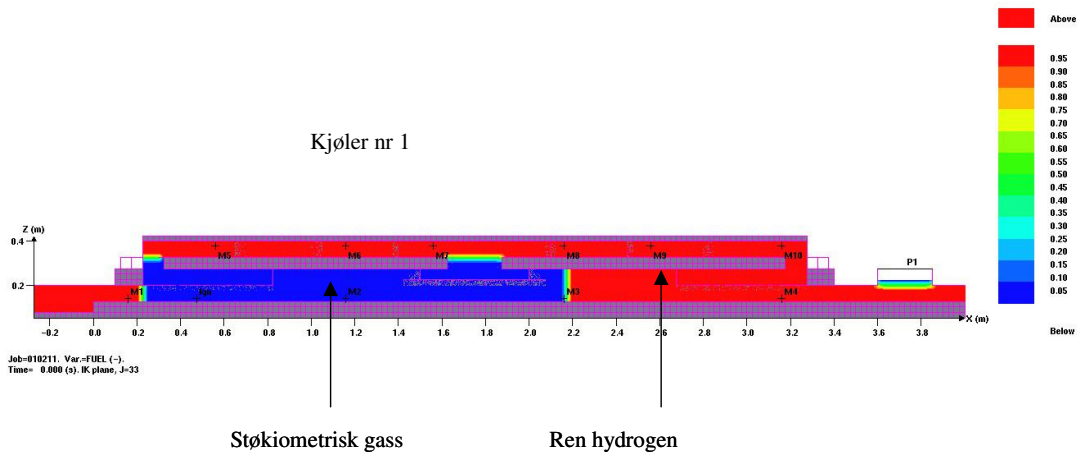
Enden av kanalen og enden av siste kjøler ble antatt å være åpne. Lukene på kjølerne ble antatt å være ekstremt lette eksplosjonsluker som åpner ved 10 mbar overtrykk og har en masse på ca 1 kg/m² (dvs ca 300 gram pr luke). Dette var tenkt å være en ekstrem situasjon for å se om luker kunne ha en positiv effekt overhodet.

Ekspljosjonsovertrykket ble målt monitorpunkt som var i taket og på gulvet av hver kjøler.

Ekspljosjonssimuleringen viser at et slikt scenario resulterer i ekspljosjonsovertrykk som langt overstiger tåleevnen til kjølesonen. FLACS indikerer trykk på 10-15 barg eller mer. FLACS kan ikke simulere detonasjoner, men ekspljosjonsovertrykkene (deflagrasjonsovertrykkene) som en får indikerer at det er mulighet for overgang til detonasjon (DDT).

3. SIMULERING NR 2, 0,47 m³ SKY

I simulering nr 2 ble nederste del av kjøler nr 1 nærmest kanelen fylt med 0,47 m³ støkiometrisk gass. Resten av kjøler nr 1, kanalen og kjøler nr 2 ble fylt med ren hydrogen. Størrelsen på skyen og plassering av skyen i kjøler 1 er vist i figur 3.1. Skyen ble antent i enden mot kanalen.

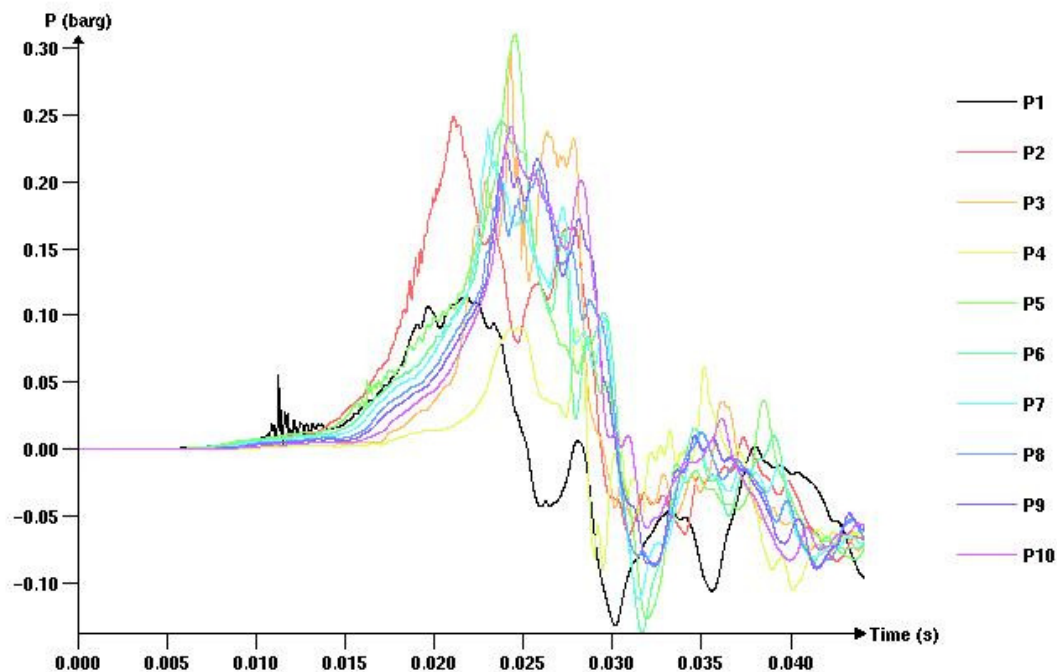


Figur 3.1 Simulering nr 2 (viser bare kjøler nr 1)

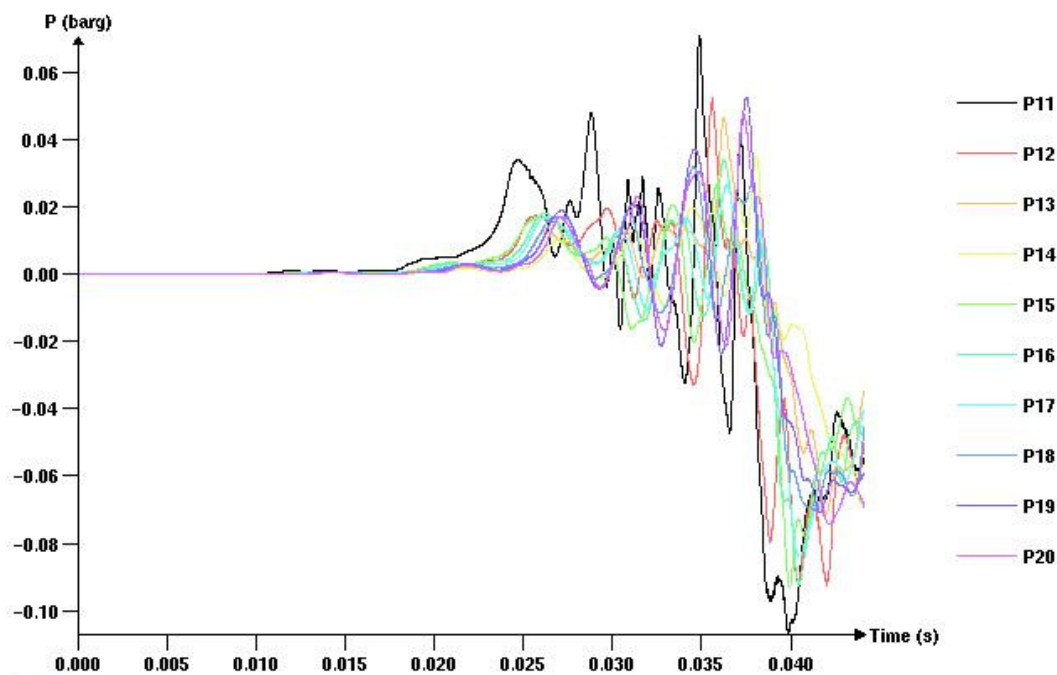
Åpningene på enden av kanalen og i enden av kjøler 2 ble antatt å være åpne. Eksplosjonslukene ble nå lagt inn med en vekt på 40 kg/m² og et åpningstrykk på 100 mbarg.

Eksplosjonssimuleringen viser at det resulterende eksplosjonsovertrykket i kjøler nr 1 er opp mot 0.5 barg. Lokalt i monitorpunktene i bunn og topp blir det målt 0.3 barg, mens andre områder i kjølerne viser lokalt trykk opp mot 0.5 barg. I kjøler nr 2 er det målt 0.08 barg i målepunktene mens det andre steder i kjøleren er målt 0.25 barg. Høyeste eksplosjonsovertrykk ble målt på veggene av kjøleren.

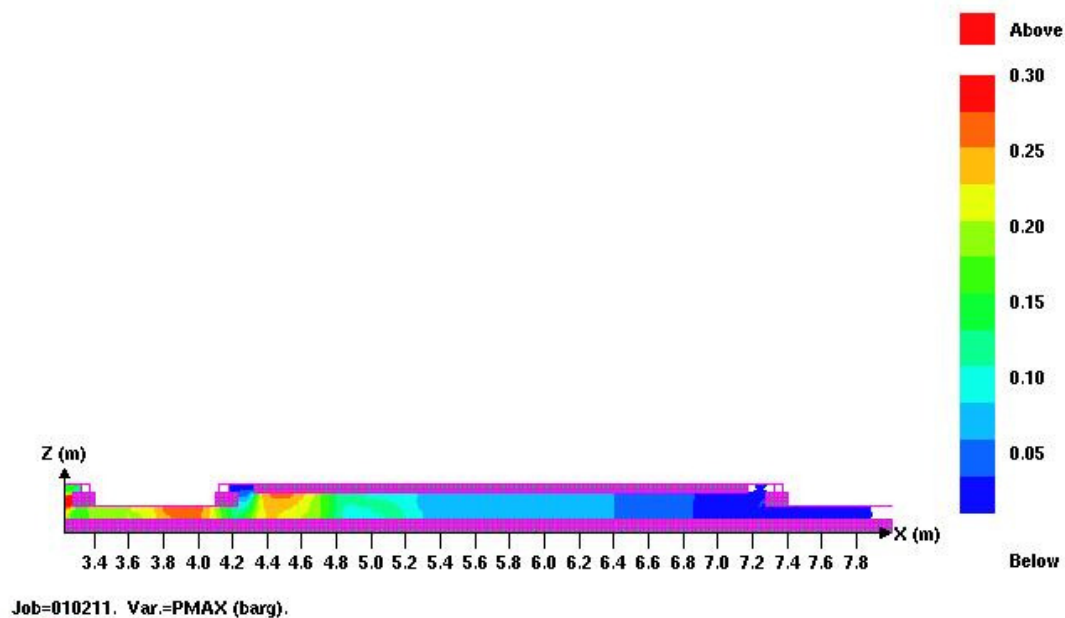
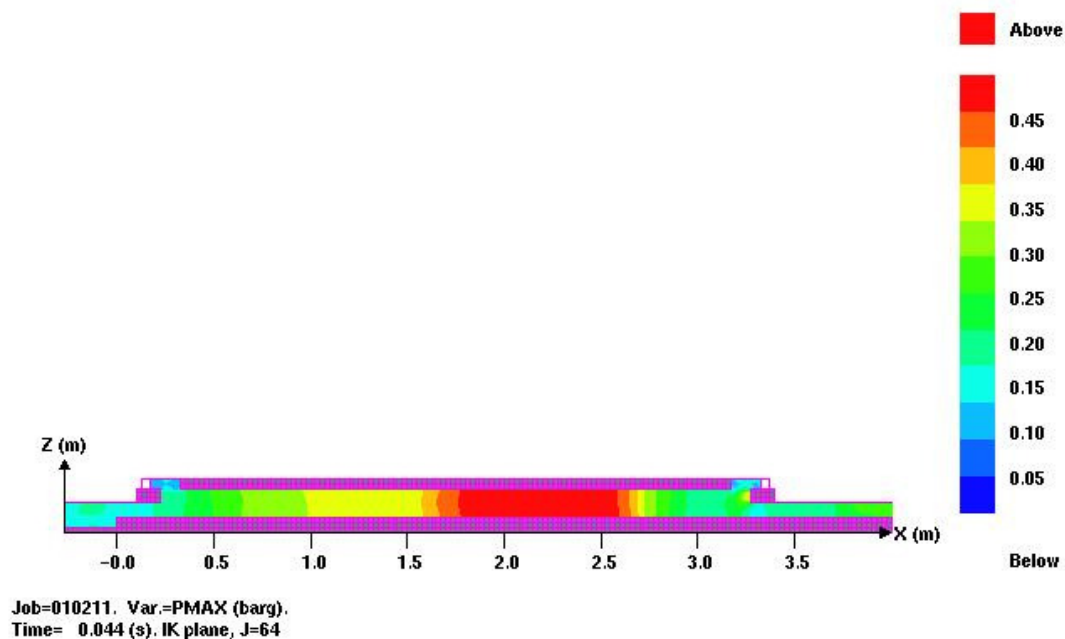
Figur 3.2 nedenfor viser eksplosjonsovertrykket som funksjon av tid for målepunktene i bunn og topp i kjøler nr 1 (punkt 1-10, øverst) og i kjøler nr 2 (punkt 11-20, nederst). Figur 3.3 viser det maksimale trykket målt på den ene vegg i kjøler nr 1 (øverst) og kjøler nr 2 (nederst). Merk at verdiene for fargeskalaene på plottet er tilpasset hva som er det maksimale trykket og derfor er forskjellig for øverste og nederste plott.



Job=010211.



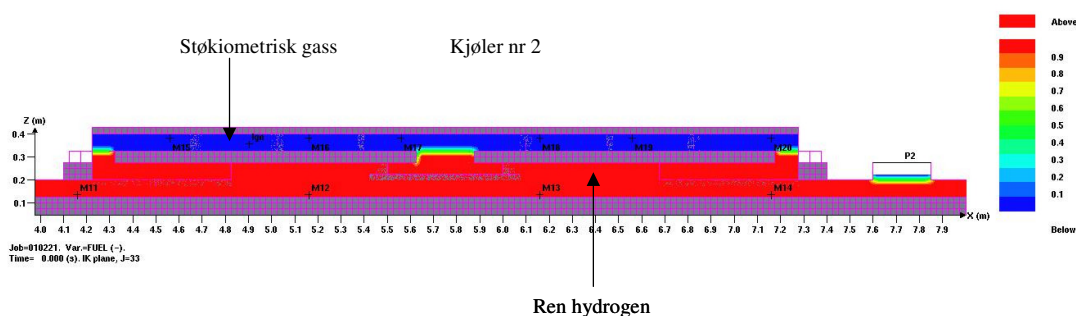
Figur 3.2 Resultat fra simulering nr 2. Lokalt trykk i topp og bunn av kjøler nr 1 (øverst) og kjøler nr 2 (nederst)



Figur 3.3 Maksimaltrykk i barg for simulering nr 2, kjøler nr 1 (øverst) og kjøler nr 2 (nederst)

4. SIMULERING NR 3, 0,29m³ SKY

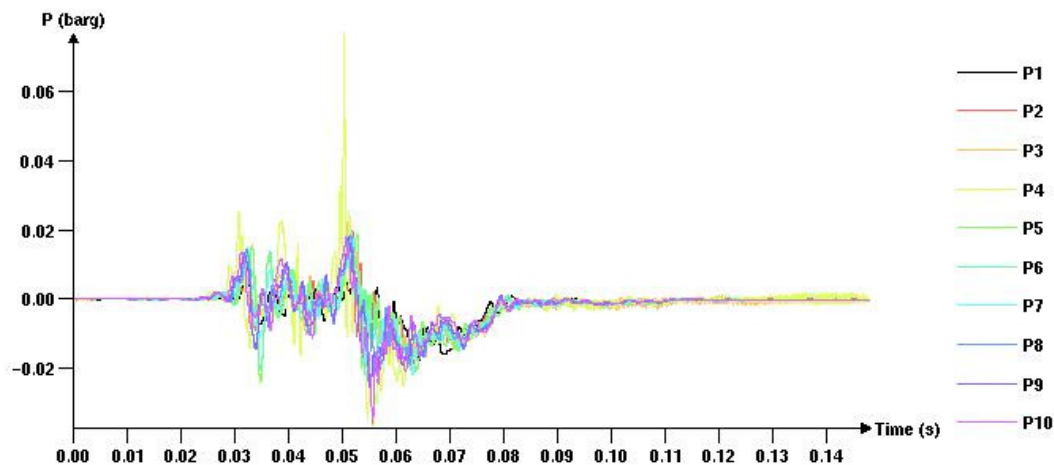
I simulering nr 3 ble simuleringsvolumet utvidet til å inkludere også kjøler nr 3. En støkiometrisk gass-sky på 0,29m³ ble plassert i øverste kammer i kjøler nr 2 som vist i figur 4.1. Resten av kjøler nr 2, kjøler nr1, kjøler nr 3 og kanalen ble fylt med ren hydrogen. Skyen ble antent i venstre del av skyen.



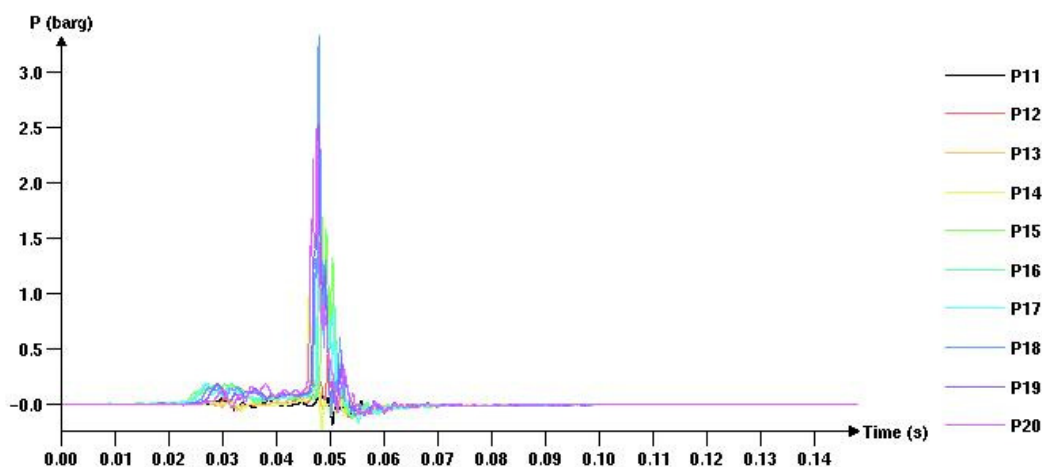
Figur 4.1 Simulering nr 3

Simuleringene viser at det resulterende eksplosjonsovertrykket i kjøler 2 blir høyt. I målepunktene ble det registrert eksplosjonsovertrykk opp mot 3 barg. For kjøler nr 1 ble det målt trykk opp mot 0.1barg i målepunktene. For kjøler nr 3 ble det målt trykk opp mot 0.5 barg. Eksplosjonsovertrykk som funksjon av tid er gitt i figur 4.2. Øverste kurve viser målepunktene i kjøler nr 1 (punkt 1-10), midterste kurve viser målingene i kjøler nr 2 (punkt 11-20) og nederste kurve viser målingene for kjøler nr 3 (punkt 21-30). Høyeste trykk i kjøler nr 1 og kjøler nr 3 ble målt i punktene nærmest kjøler 2.

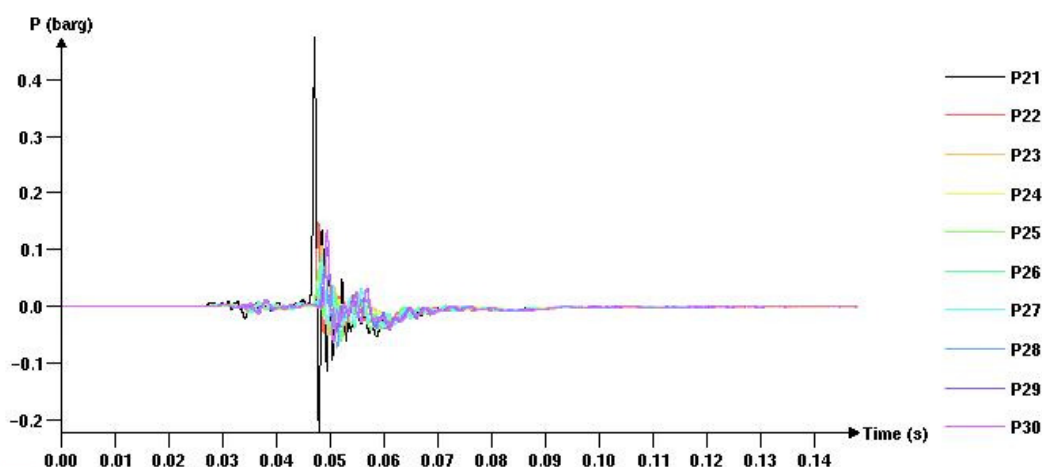
Plottene som viser maksimaltrykk indikerer trykk opp mot 0.1 barg i kjøler nr 1, høyere enn 4 barg eksplosjonsovertrykk i kjøler 2, og opp mot 1 barg i kjøler nr 3. Plott av maksimaltrykk er gitt i figur 4.3. Merk at verdiene fargeskalaene på plottet er tilpasset hva som er det maksimale trykket og derfor er forskjellig for øverste og nederste plott.



Job=010221.

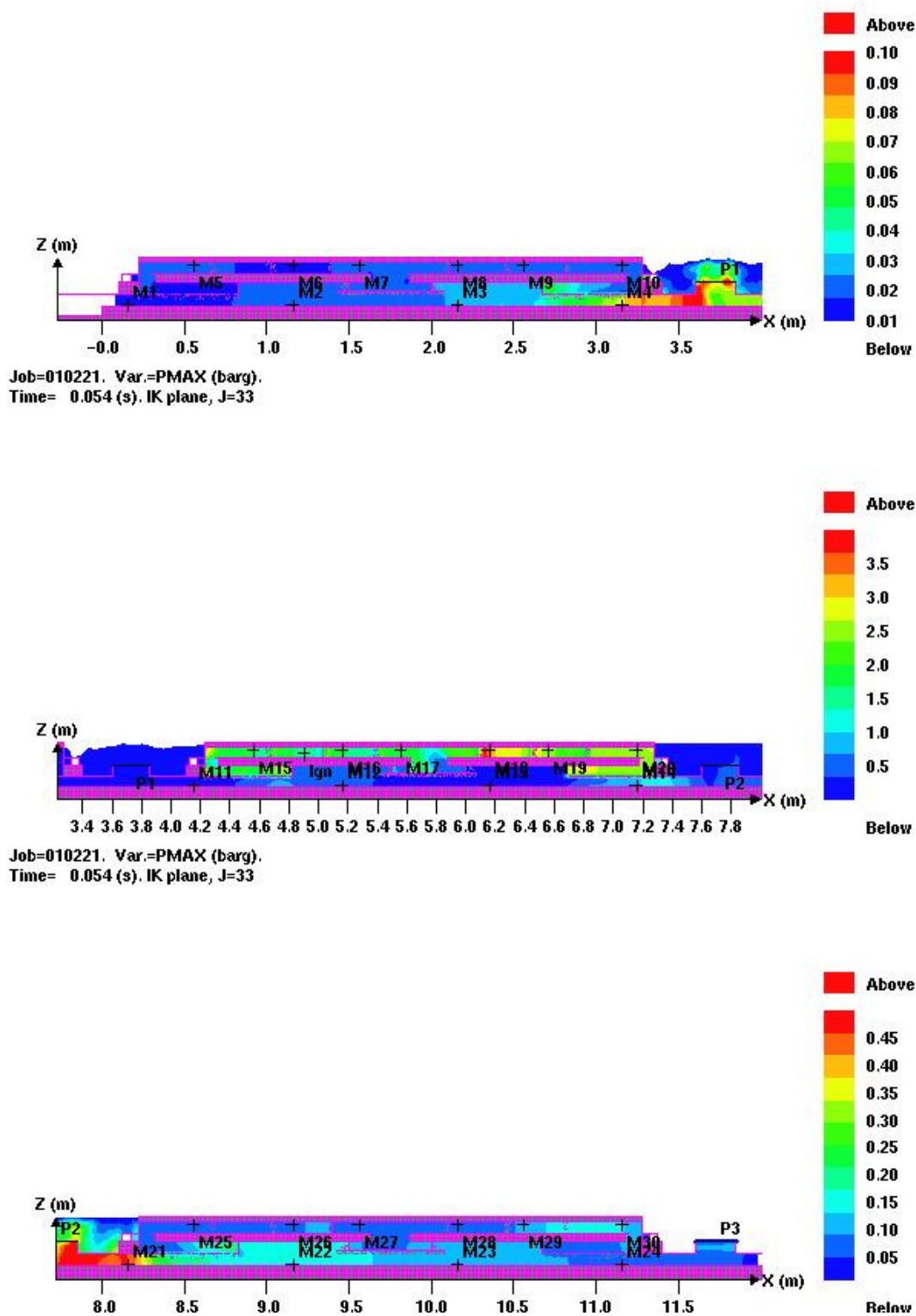


Job=010221.



010221.

Figur 4.2 Resultat fra simulering nr 3. Lokalt trykk i topp og bunn av kjøler nr 1 (øverst), kjøler nr 2 (midten) og kjøler nr 3 (nederst)



Figur 4.3 Maksimaltrykk i barg for simulering nr 3, kjøler nr 1 (øverst), kjøler nr 2 (midten) og kjøler nr 3 (nederst)