

NOTAT

STFO
ANT MBM NKG
ENYG
23.01.2007
MBM-NKG-NO 0062

TIL	Karl Henrik Bryne
KOPI	Børge Kvingedal
FRA	Einar Nygaard
SAK	Utslipp ved Melkøya

1 Innledning

Statoil planlegger å slippe ut 48 200 m³ med ferskvann fra LNG-anlegget ved Melkøya i mai 2007. Ferskvannet vil bli sluppet ut over en periode på 80 timer. Dette notatet inneholder simuleringer av utslippet med forskjellige utslippsarrangement. Utslippslokasjon og målelokasjon for strøm er vist i Figur 1.



Figur 1. Kartskisse over Melkøya og omtrentlig utslippslokasjon og målelokasjon for strøm.

2 Bakgrunnsdata

2.1 Utslippsspesifikke data

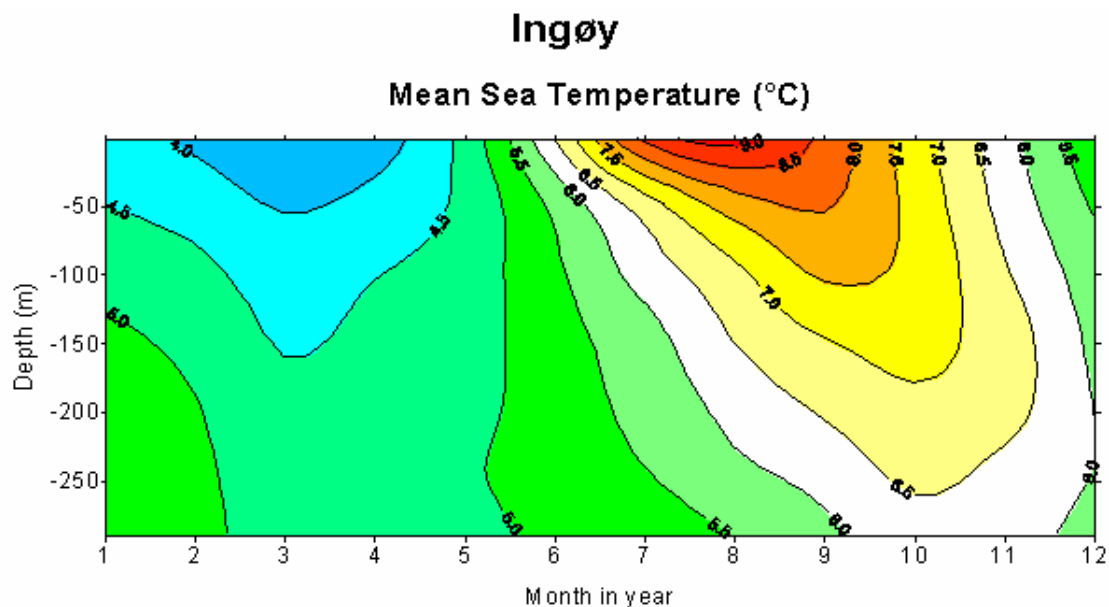
Utslippsmengde:	48 200 m ³
Rate:	602.5 m ³ /time
Temperatur utslipp:	4.5°C
Salinitet utslipp:	0 PSU
Utslippsalternativ 1:	10'' rør i overflate
Utslippsalternativ 2:	10'' rør i 5 m dyp
Utslippsalternativ 3:	8'' rør i 5 m dyp

Det er videre antatt horisontal orientering på utslippsrøret.

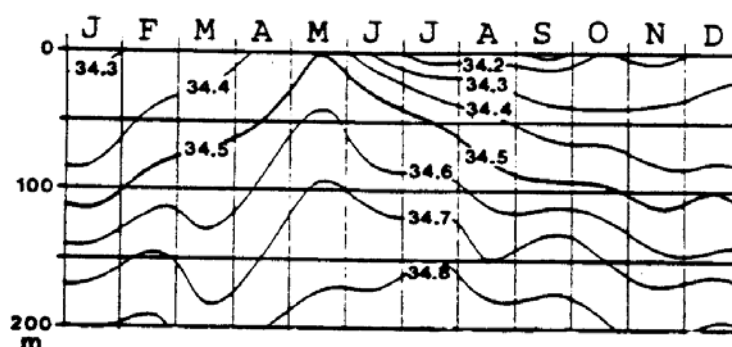
2.2 Hydrografiske data

Hydrografiske data er fra Ref. 1. Målingene er gjort ved Ingøy fyr og forholdene i Sørøysundet er vurdert til å være relativt like.

Figur 2 og 3 viser midlere temperatur og salinitet ved Melkøy. Figurene viser at det er relativt svak sjiktning om vinteren, og sterkere sjiktning om sommeren. Tabell 1 oppsummerer temperatur- og salinitetsprofil som har vært benyttet for utslippet.



Figur 2. Månedlig midlere sjøtemperatur ved Melkøy/Ingøy.



Figur 3 Månedlig midlere salinitet ved Melkøya/Ingøy.

Tabell 1 Sjøtemperatur- og salintetsprofil som har vært benyttet ved utslippet i mai 2007.

Dyp (m)	Temperatur (°C)	Salinitet (PSU)
0	4.50	34.50
5	4.52	34.51
10	4.55	34.52
20	4.57	34.54
30	4.60	34.55

2.3 Strømforhold

Strømforholdene ved Melkøya er beskrevet i Ref. 1 og 3. Det er relativt sterk strøm området rundt Melkøya. I Melksundet er det tidevannstrøm (opp mot 1 m/s). Forholdene på vestsiden av Melkøya er mer moderate og er dominert av nord nordøstlig strøm (stigende sjø). Strømmen snur normalt ved høyvann. Ved fallende sjø er det normalt svakere sørgående strøm. Det er normalt 7 timer nordlig strøm og 5 timer sørlig strøm rundt Melkøya. Dette medfører at det er netto fluks av vann nordover og at det i liten grad vil være resirkulering av sjøvann ved Melkøya. Tabell 2 gir strøm med overskridelsessannsynlighet på 1, 10, 50, 90 og 99 % (Ref. 3).

Tabell 2 Strømhastighet med overskridelsessannsynlighet på 1, 10, 50, 90 og 99 % på sørsiden av Melkøya.

Dyp (m)	99 % sannsynlighet for overskridelse (P01)	90 % sannsynlighet for overskridelse (P10)	50 % sannsynlighet for overskridelse (P50)	10 % sannsynlighet for overskridelse (P90)	1 % sannsynlighet for overskridelse (P99)
0 – 15	1 cm/s	4 cm/s	12 cm/s	25 cm/s	35 cm/s

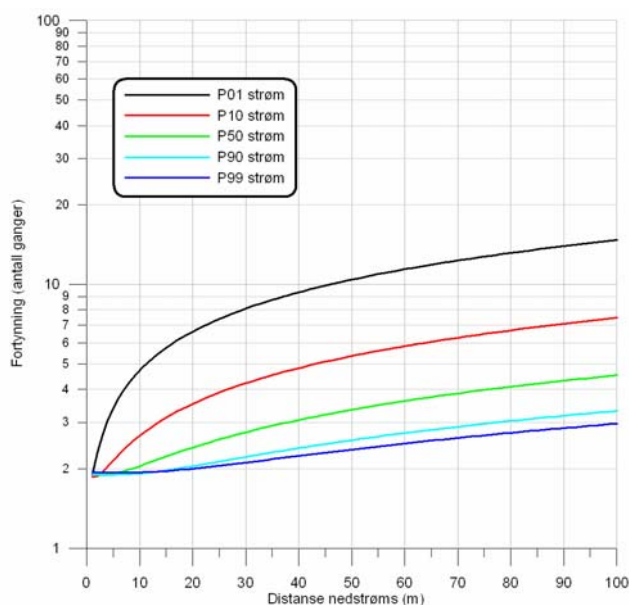
3 Visual Plumes – utslippsmodell

Utslippsimuleringene har vært utført med en plume modell. Modellen Visual Plumes (Ref. 5) er utviklet av US EPA (tilsvarer SFT i Norge) og benyttes i store deler av verden til utslippsvurderinger av neddykkede utslipp. Visual Plumes beregner innlagring, spredning og fortykning av et neddykket utslipp.

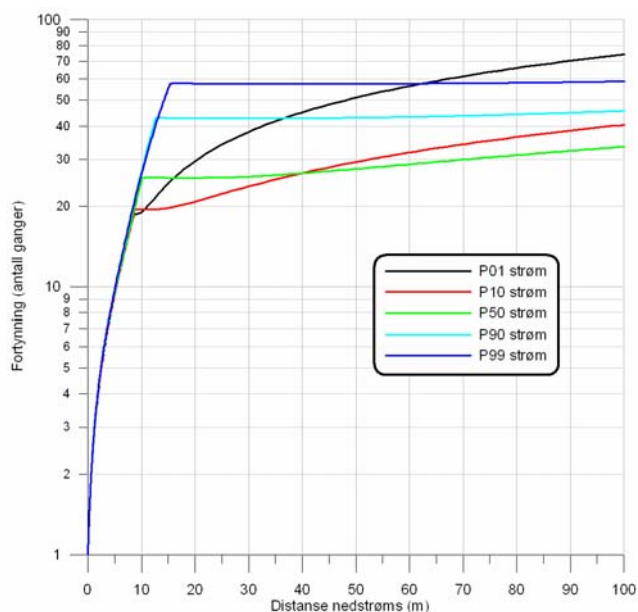
4 Resultater

Figurene 4-6 viser resultater fra utslippsberegningene med Visual Plumes. Det har vært utført beregninger for strøm med overskridelsessannsynlighet på 1, 10, 50, 90 99 %. Dette medfører at simuleringene er gjort slik at strømforholdene vil ligge i intervallet 1 - 99 % i 98 % av tiden. Den største fortynningen oppnås ved utslipp i 5 m dyp gjennom 8'' rør. Om utslippet senkes dypere enn 5 vil fortynningen bli øke. Det er forventet at utslippet vil nå til overflaten hele tiden.

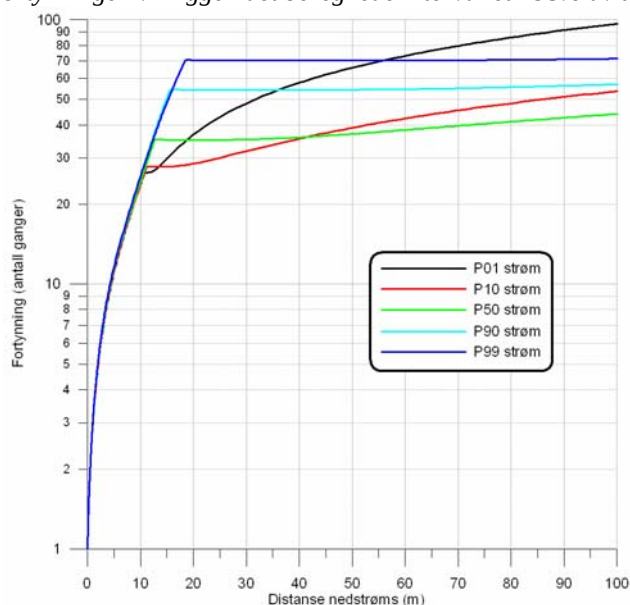
Det er ikke antatt at utslippet resirkuleres på grunn av bakevejedannelse eller på grunn av skiftende strømretning på grunn av flo og fjære. Det skyldes den gode vannutskifting i området ved Melkøya.



Figur 4. Nedstrøms fortynning ved utslipp til overflaten gjennom 10'' rør. Det er vist resultater for strømforhold P01-P99. Det er forventet at fortynningen vil ligge i det beregnede intervallet i 98% av tiden.



Figur 5. Nedstrøms fortykning ved utslipp i 5 m dyp gjennom 10'' rør. Det er vist resultater for strømforhold P01-P99. Det er forventet at fortykningen vil ligge i det beregnede intervallet i 98% av tiden.



Figur 6. Nedstrøms fortykning ved utslipp i 5 m dyp gjennom 8'' rør. Det er vist resultater for strømforhold P01-P99. Det er forventet at fortykningen vil ligge i det beregnede intervallet i 98% av tiden.

5 Referanser

1. Hammerfest Terminal at Melkøy, Metocean Design Basis. Sarepta 01Y96x99, Statoil, 2001.
2. Kjølevann fra LNG – anlegget på Melkøya, Notat, Sintef, Øistein Johansen, 2001
3. Metocean data collection for the Snøhvit pipeline terminal at Melkøya, Final Report, Version no. 1. OCN R-24009, 2004.
4. Dilution Models for Effluent Discharges, 4th Edition, (Visual Plumes), Draft, W.E. Frick, P.J.W. Roberts, L.R. Davis, J. Keyes, D.J. Baumgartner, K.P. George, Environmental Research Div., NERL, USEPA, Athens, Georgia 30605-2700