



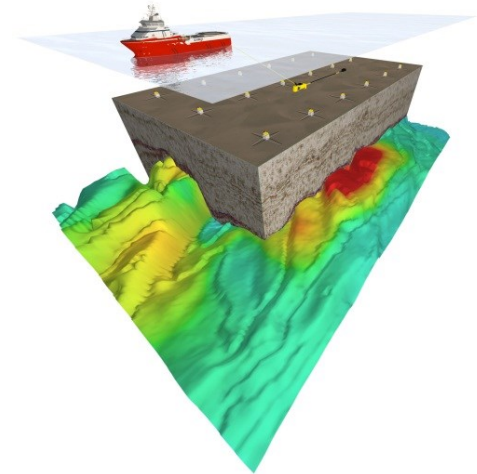
Hva er EM ?

Fisk og EM

Trondheim, 13 Februar 2014



Kort om EMGS – ElektroMagnetiske målinger i olje og gassleting



- Etablert av Statoil i 2002
- Markedsleder
- Miljøvennlig teknologi
- Ca. 300 ansatte

- Erfaring fra hele verden
- Utført > 800 innsamlinger
- Også i arktiske strøk som Canada, Grønland og Barentshavet

- Statoil og Shell har mer enn 80 % suksessrate ved bruk av 3D EM sammen med seismikk
- PEMEX - flere funn basert på 3D EM og seismikk
- Wistingfunnet i Barentshavet basert på EM og grunn seismikk

EMGS

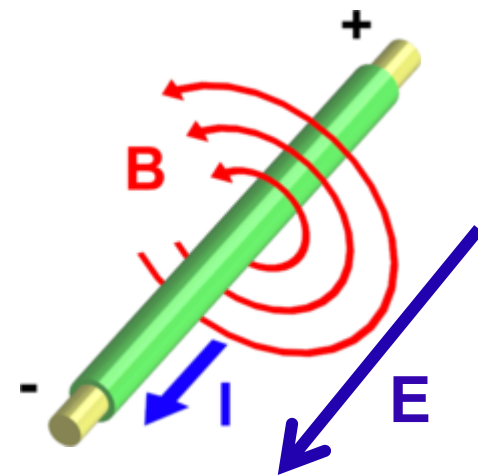
OSLO BØRS

LISTED

HVA ER EM ?

EM = ElektroMagnetisme - ElektroMagnetiske felt

Det oppstår alltid et magnetisk felt (**B**) rundt en ledning som fører en elektrisk strøm (**I**). Og et elektrisk felt (**E**) oppstår langs ledningen.



Varyerer strømmen med 50 Hz som i strømmettet, oppstår det et EM-felt som varierer med samme frekvens (50 Hz)

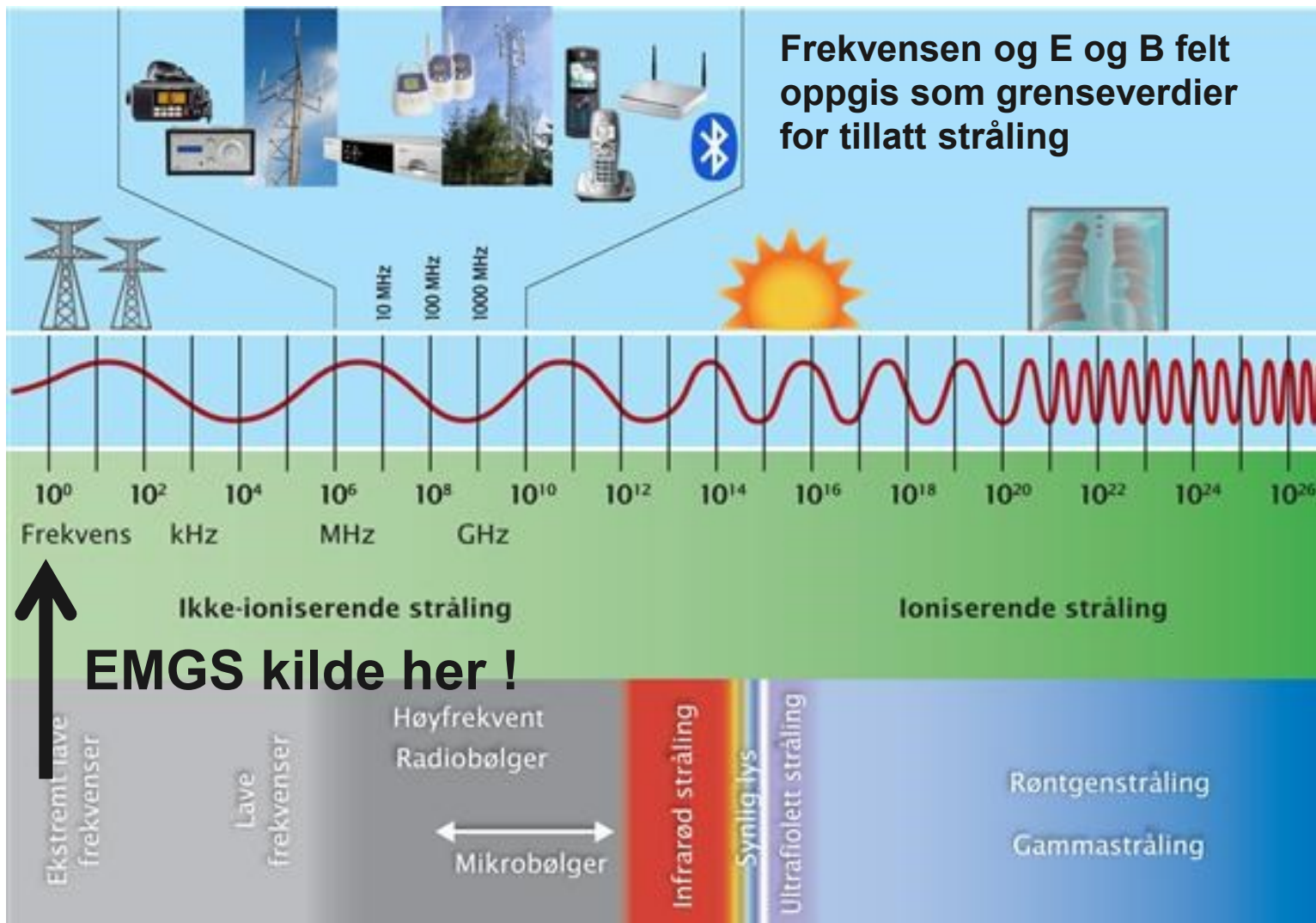
Frekvensen forteller hvor ofte strømmen skifter retning per sekund. Strømmettet skifter skifter retning 50 ganger i sekundet.

Alle elektriske strømmer lager EM-felt !!!



Bilde fra internett

EM-FELT BEVEGER SEG I FORM AV EM-STRÅLING

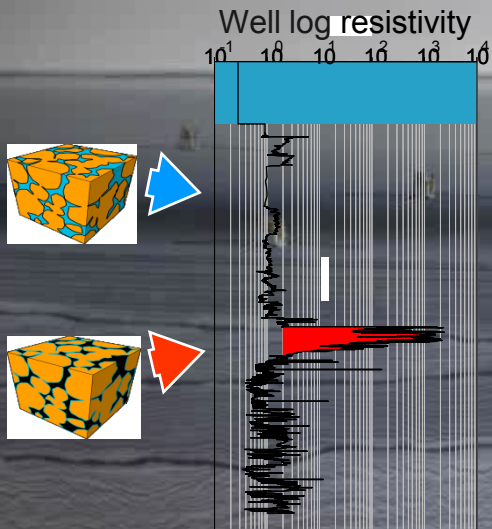


Kilde: <http://tjomlid.com/2010/10/23/elektromagnetisk-straling-uenighet-om-grenseverdier/>

3D EM – måling av elektrisk motstand fra havbunnen



Elektrisk motstand ganger tykkelse gir volum!





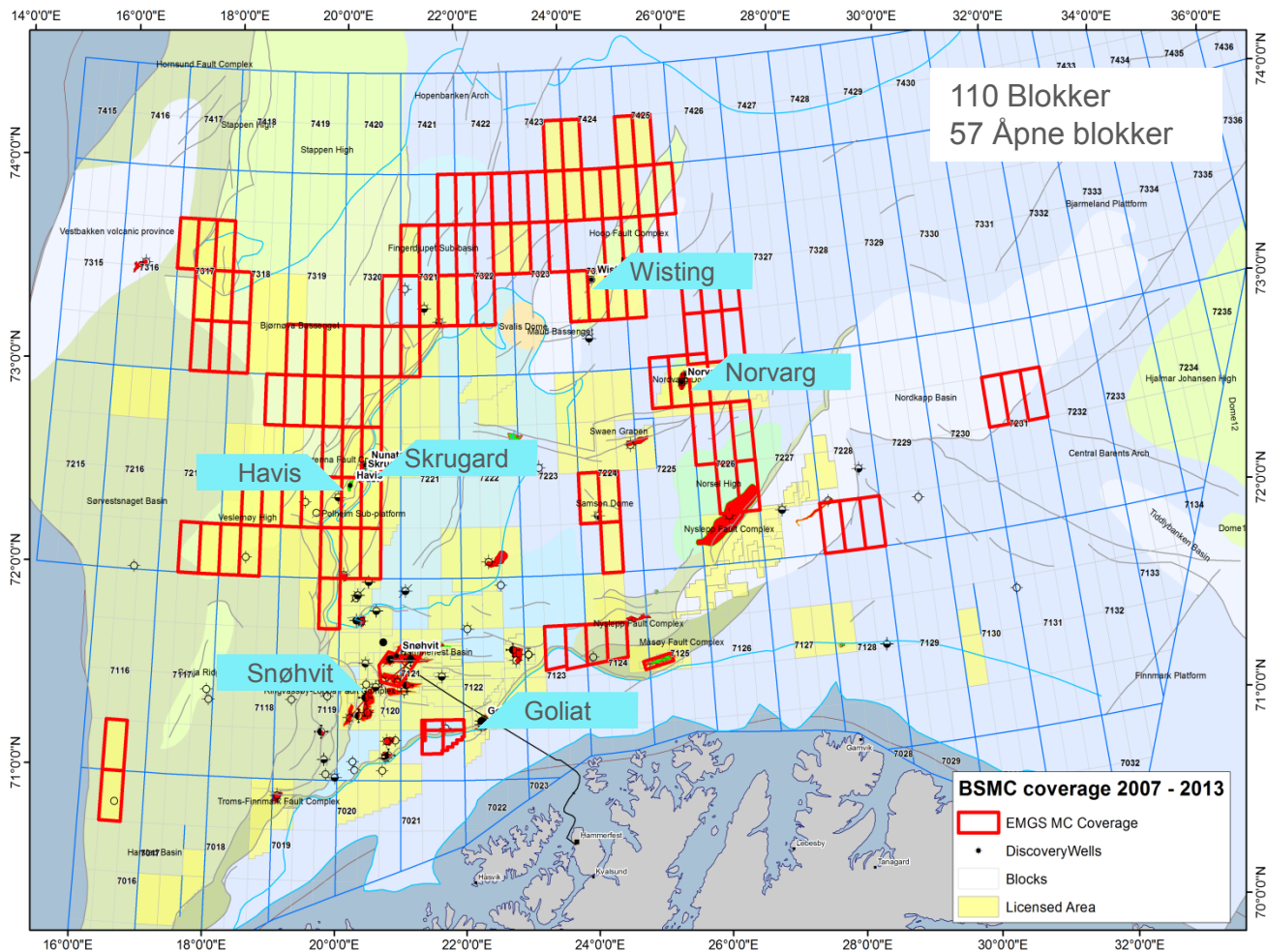


Sedimenter offshore er alltid væskefylte – men med hva ?

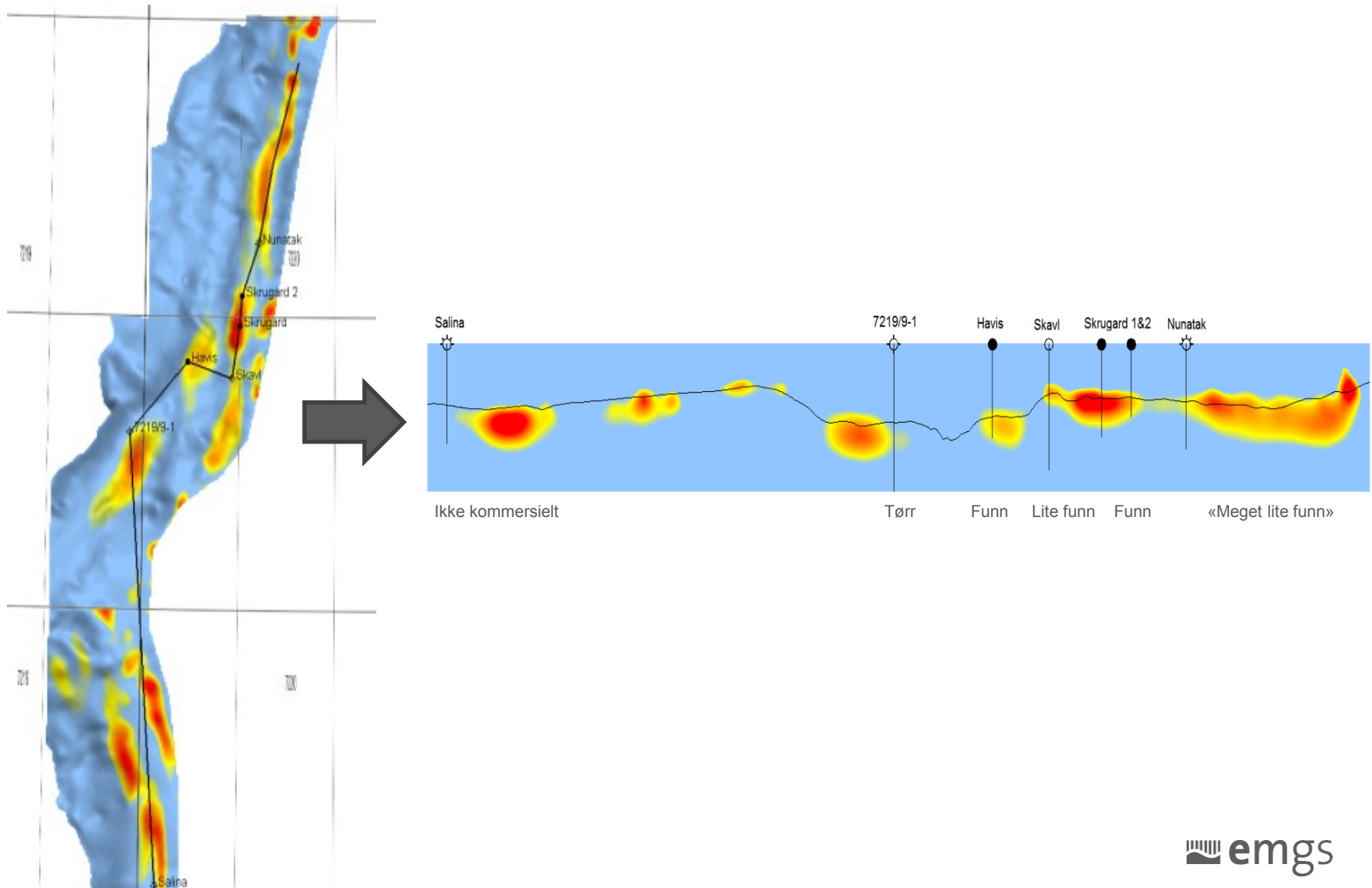


Petroleumsleting i Barentshavet – historisk oversikt

- Ca. 100 Letebrønner
- Mange ikke-kommersielle funn
- Bare 6 hovedfunn
 - 1984 Snøhvit
 - 2000 Goliat
 - 2011 Skrugard
 - 2011 Norvarg
 - 2012 Havis
 - 2013 Wisting
- Alle målbare med EM
- Hvordan identifisere gjenværende reserver?
- Er seismikk alene løsningen?

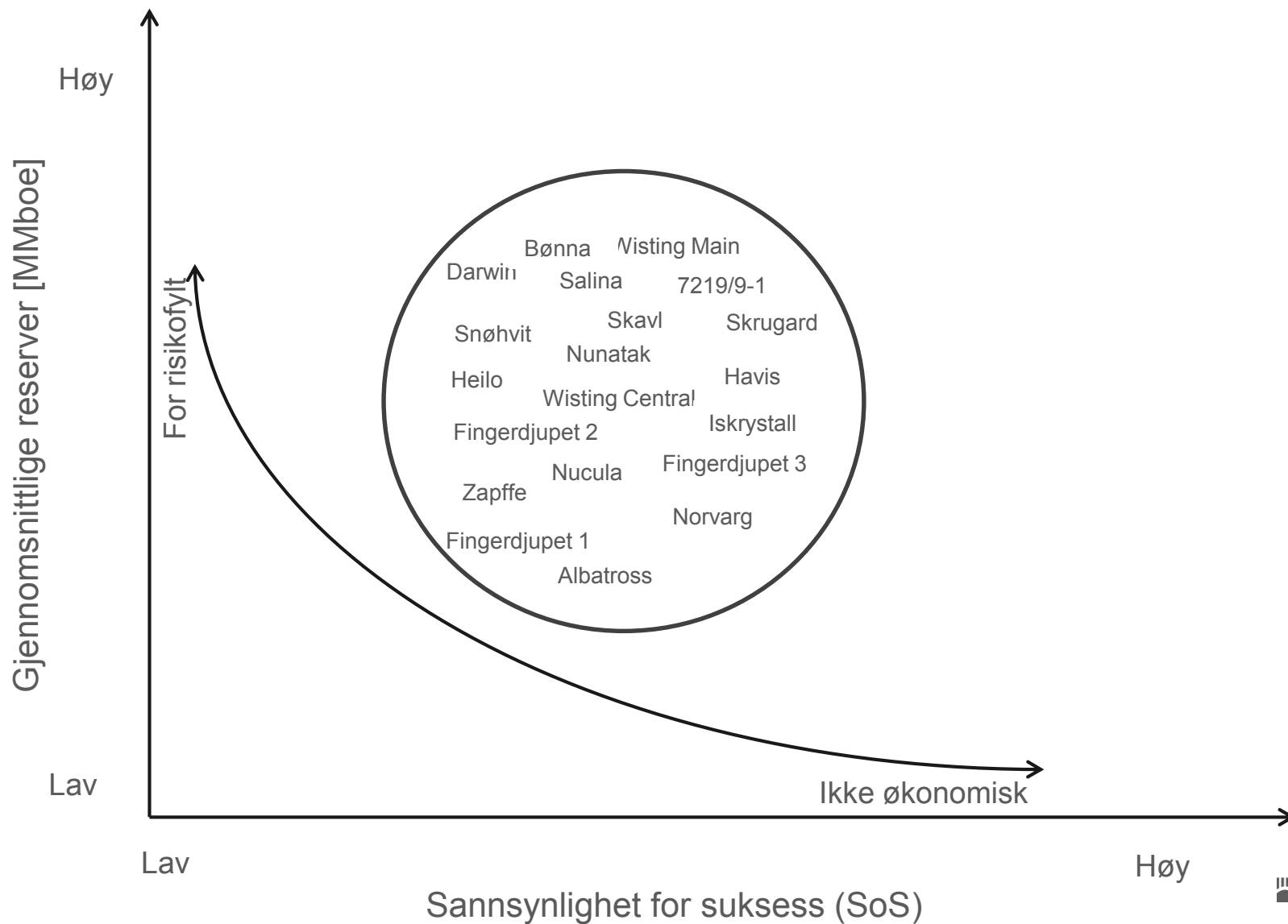


Polheim Sub-platform – 3D EM responser fra reservoardyp



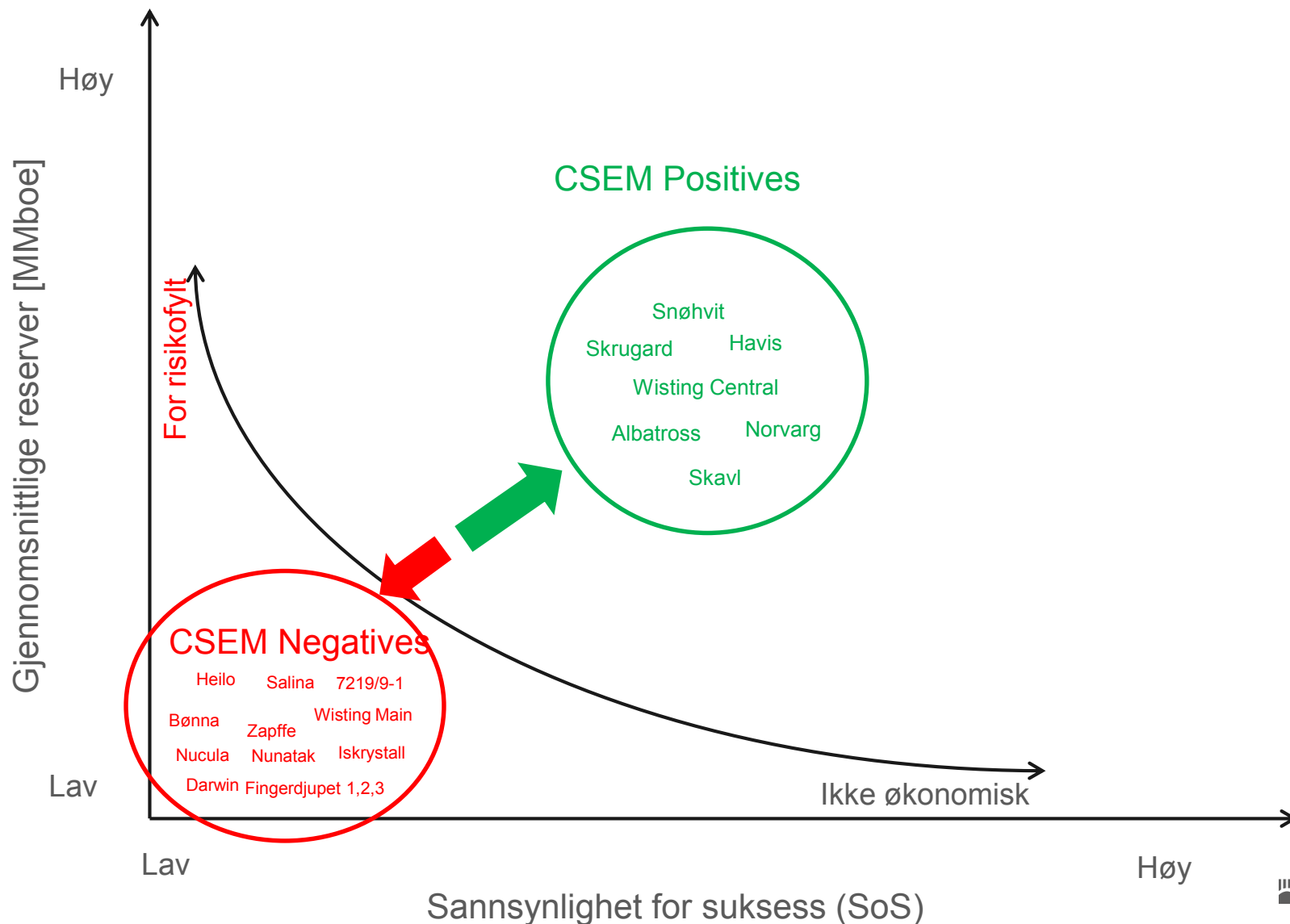
Leteportifolio før 3D EM – 20 brønner i Barentshavet

NB: Brønnplasseringen er kun for illustrasjon



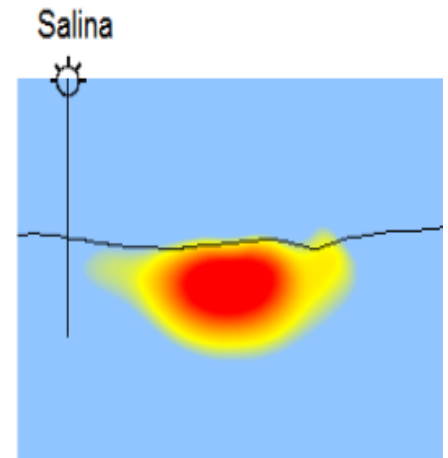
Leteportefolio etter 3D EM – 20 brønner i Barentshavet

NB: Brønnplasseringen er kun for illustrasjon



Oppsummering – diskusjon

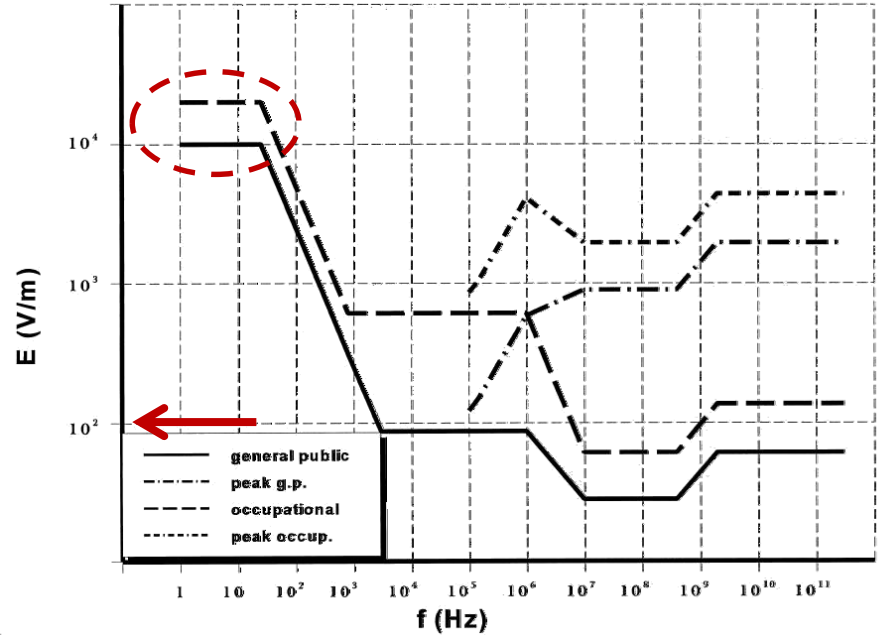
- EM bekrefter 20 av 20 letebrønner i Barentshavet
- Stor oppmerksomhet om Barentshavet etter flere betydelige oljefunn
 - Men etter mer enn 100 letebrønner gjennom 30 år
- Brønner i Barentshavet kan koste 500 MNOK
- Hvorfor ikke plassere brønnene riktigst mulig med en gang?
 - Sparer miljø og utgifter på tørre brønner
 - Raskere kartlegge norske ressurser på en miljøvennlig måte



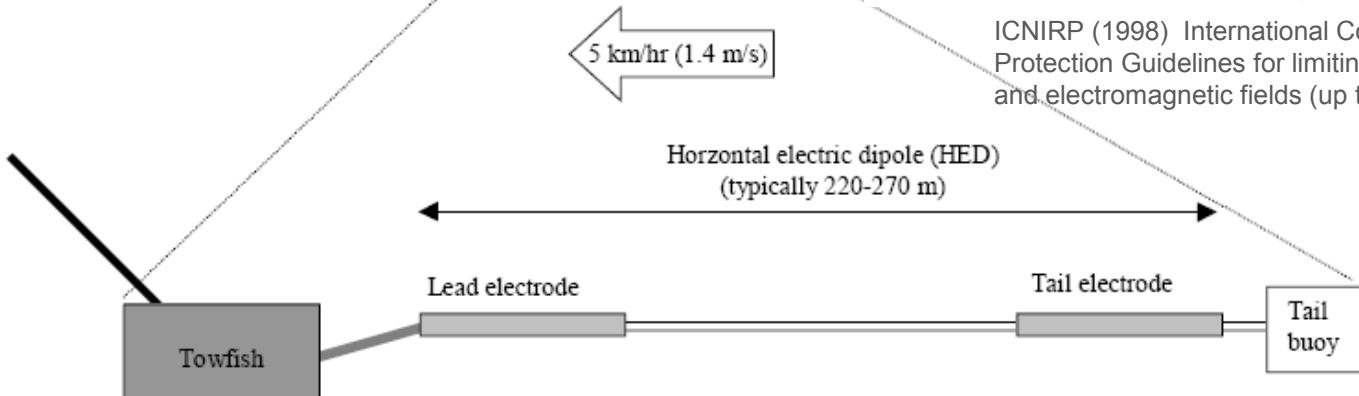
EM FELT TAUET EM-KILDE

Grenseverdier elektriske (E) felt

NTNU studie viser
 Maks E-felt 60 V/m
 Maks B-felt 200 μ T



ICNIRP (1998) International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection Guidelines for limiting exposure to time varying, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz. Health Physics 74(4) 494-522



Litteraturkilde: POSSIBLE BIOLOGICAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON MARINE LIFE, Anders Johnsson and Ståle Ramstad November 2004, NTNU Department of Physics, Section for Biophysics and Medical Technology

EM FELT TAUET EM-KILDE

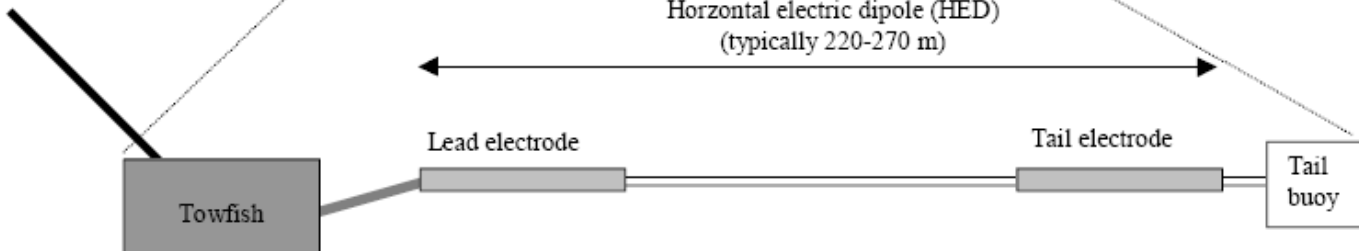
E og **B** feltene langt under grenseverdier fra ICNIRP



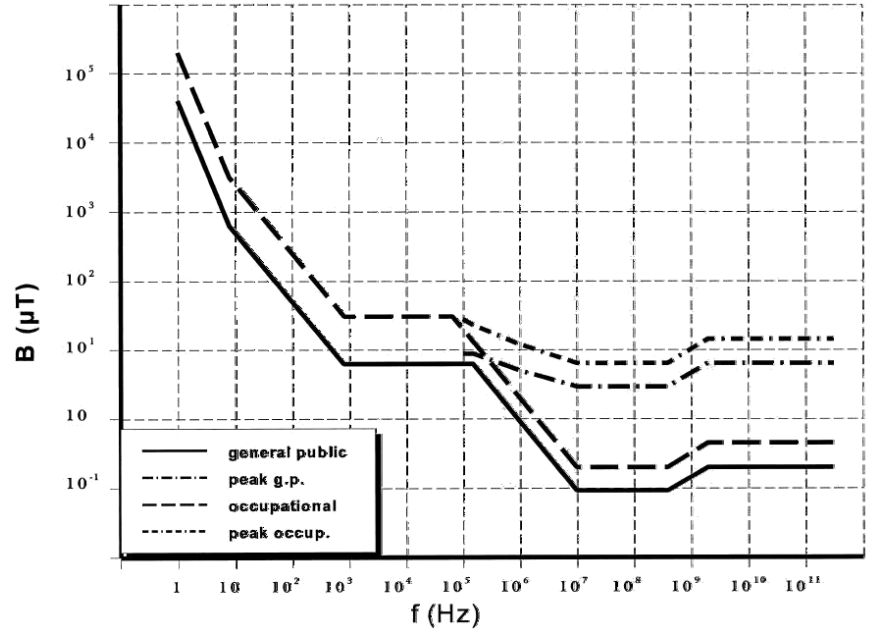
NTNU studie viser
Maks E-felt 60 V/m
Maks B-felt 200 μ T

5 km/hr (1.4 m/s)

Horizontal electric dipole (HED)
(typically 220-270 m)



Grenseverdier elektriske (B) felt



ICNIRP (1998) International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection Guidelines for limiting exposure to time varying, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz. Health Physics 74(4) 494-522

Litteraturkilde: POSSIBLE BIOLOGICAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON MARINE LIFE, Anders Johnsson and Ståle Ramstad November 2004, NTNU Department of Physics, Section for Biophysics and Medical Technology

MILJØASPEKTER MED EM

Avstand	Elektrisk feltstyrke [V/m] from CSEM kilde
< 1 m	60
10 m	0.25
100 m	0.0025
500 m	0.001
1000 m	0.000025

Appliance	Elektrisk feltstyrke [V/m] (ved 30 cm)
Stereoanlegg	180
Kjøleskap	120
Mixer	100
Hårtørrer	80
Farge TV	60
Støvsuger	50
Elektrisk ovn	8

- Lave frekvenser
- Rask dempning av energi
 - 4 meter fra kilden er magnetfeltet som jordas magnetfelt
- Godt under strålegrenser på land



REFERANSER MILJØEFFEKTER

Johnsson A. and Ramstad S.: **Possible effects of electromagnetic fields on marine life.** *Presentation presented for Introduction to SeaBed Logging – EMGS seminar 15-16 October 2003*

Kullnick, U.H.: **Influences of electric and magnetic fields on aquatic ecosystems.** *In Effects of electromagnetic fields on the living environment, 2000 (ISBN 3-9804789-8).*

Kalmijn Ad.J.: **Detection and biological significance of electric and magnetic fields in microorganisms and fish.** *In Effects of electromagnetic fields on the living environment, 2000 (ISBN 3-9804789-8).*

Tykeson K. et al.: **Environmental and geographical aspects in the HVdc electrode design.**

Kanadiske rapporter:

<http://www.cnlopb.nl.ca/pdfs/obelectr/obearpt.pdf>

<http://www.cnlopb.nl.ca/pdfs/obelectr/obearptsup.pdf>

<http://www.cnlopb.nl.ca/pdfs/obelectr/obearptsup1.pdf>