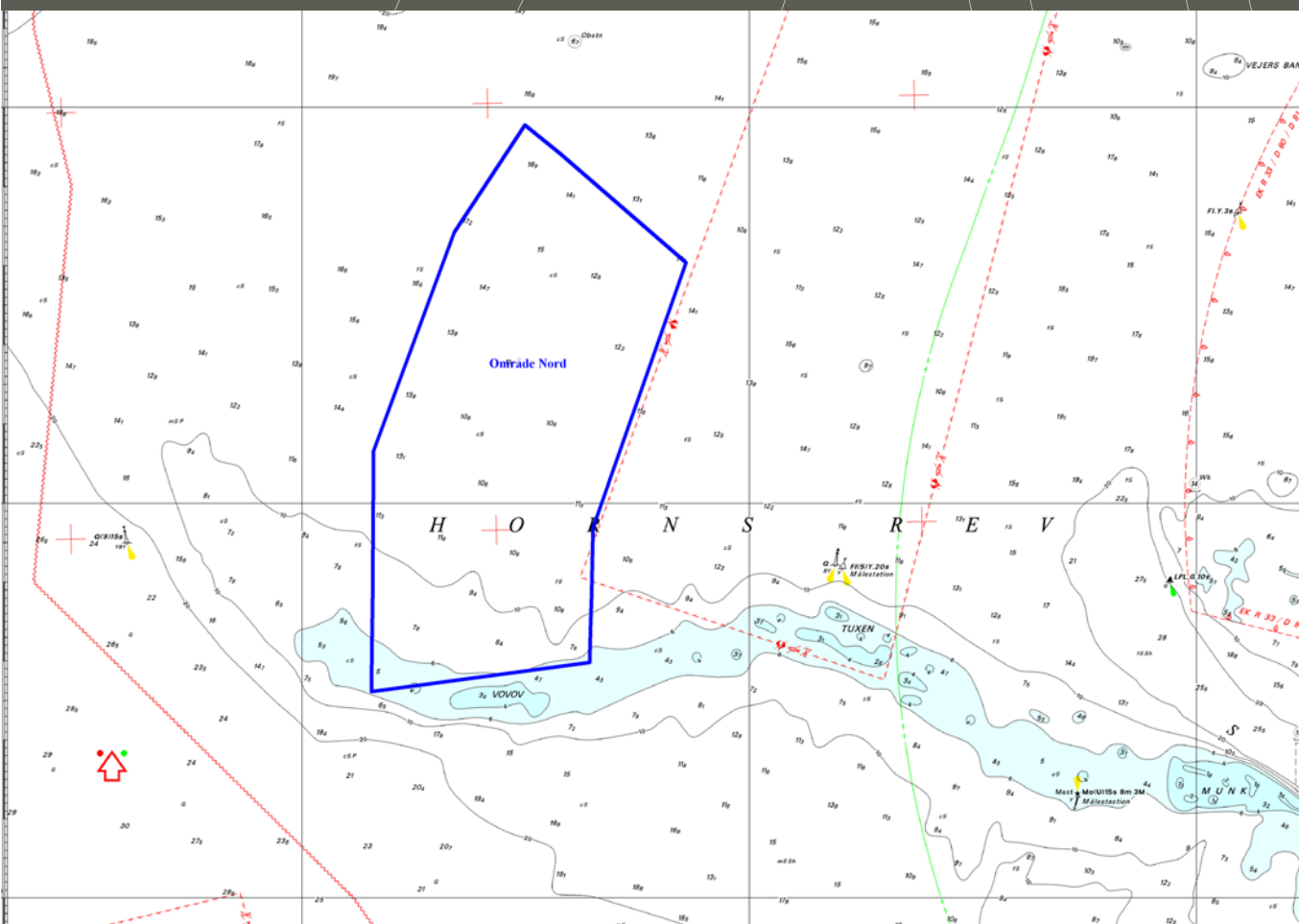


Rapport over marinarkæologisk arbejde vedr.  
vindmølleparken Horns Rev 2  
i forbindelse med VVM redegørelse.  
NMU j.nr. 2493.



Jørgen Dencker



VIKINGESKIBS  
MUSEET

*Rapport over marinarkæologisk arbejde vedr.  
vindmølleparken Horns Rev 2  
i forbindelse med VVM redegørelse.*

*NMU j.nr. 2493.*

*Jørgen Dencker*

Trykt d. 8/7 2006

# **Rapport over marinarkæologisk arbejde vedr. vindmølleparken Horns Rev 2 i forbindelse med VVM redegørelse. NMU j.nr. 2493.**

**Jørgen Dencker**

Nedenstående rapport er udarbejdet for Energi E2 A/S og omfatter Vikingeskibsmuseets gennemgang af arkiver og surveydata i forbindelse med lokalisering af vrage, stenalderboplads eller andre fortidsminder i vindmølleparken Horns Rev 2.

Jørgen Dencker, Vikingeskibsmuseet er projektansvarlig og har stået for projektledelse, budgettering, arkivgennemgang og bopladstolkning, medens Jens Schou Hansen, Vikingeskibsmuseet har stået for gennemgangen af Side scan sonar- og Magnetometerdata.

## **ARKIVGENNEMGANG**

Områdemæssigt dækkede arkivgennemgangen såvel det sydlige, som det nordlige alternativ for placeringen af vindmølleparken (bilag 1) og omfattede følgende registre:

- Det Marine Register på Vikingeskibsmuseet
- Det Kulturhistoriske Centralregister (DKC)
- Privat register

*Det Marine Register, Det Kulturhistoriske Centralregister (DKC)*

I hverken Det Marine Register eller Det Kulturhistoriske Centralregister er der registreret fund fra denne del af Horns Rev.

*Privat Register*

I det Private register findes der 23 positioner (bilag 2), som eventuelt kan være vrage, vragrester eller ballastbunker. Oplysningerne om de 23 positioner stammer fra fiskerne og kun de 3 første (1.001, 1.002 og 1.003 – se nedenfor) betegner fiskerne som vrage. Kun nr. 1.002 ligger indenfor område Nord. Resten er positioner, hvor fiskerne på et tidspunkt har haft hold i bunden.

I det nordlige område forekommer der 7 positioner, medens der i det sydlige område forekommer 13 positioner. Heraf ligger de 4 dog i overlappet mellem det syd- og nordlige område. Desuden er der medtaget 7 positioner i umiddelbar nærhed af områderne.

Det er altså begrænset, hvad der betegnes som sikre vragpositioner i området. Dette kan dels skyldes at vrage, vragdele m.v. hurtigt sandgår, dels at bl.a. pæleorm i løbet af 40-50 år vil have spist det træ, der ligger over havbundsniveau og som derfor ikke fører til hold ved fiskeriet. Dette betyder også, at selvom der ikke forekommer synlige vrage eller løse dele på havbunden, kan begge dele forekomme skjult i sandbunden, hvor det i øvrigt kan være utrolig godt bevaret.

## **Liste over positioner som lokale fiskere angiver som skibsvrage**

1.001	6 160 284.799 m	401 171.074 m
1.002	6 167 616.588 m	412 354.414 m
1.003	6 159 327.244 m	414 963.324 m (ligger øst for det angivne arbejdsområde)

## Liste over positioner hvor lokale fiskere på et tidspunkt har haft hold i noget på havbunden

1.004	6 157 916.156 m	403 378.752 m
1.005	6 159 725.479 m	404 638.095 m
1.006	6 157 764.906 m	406 067.767 m
1.007	6 158 429.183 m	406 239.737 m
1.008	6 156 043.497 m	408 503.252 m
1.009	6 156 111.765 m	408 788.729 m
1.010	6 156 408.282 m	408 805.418 m
1.011	6 157 742.943 m	408 864.737 m
1.012	6 159 070.214 m	411 089.607 m
1.013	6 158 516.654 m	411 856.431 m
1.014	6 157 462.481 m	412 613.461 m
1.015	6 156 548.273 m	412 868.722 m
1.016	6 158 783.553 m	414 300.939 m
1.017	6 164 554.783 m	406 118.884 m
1.018	6 163 521.535 m	407 588.110 m
1.019	6 162 348.854 m	411 355.780 m
1.020	6 169 593.502 m	413 705.045 m
1.021	6 164 827.249 m	413 600.319 m
1.022	6 165 031.444 m	414 538.714 m
1.023	6 164 416.538 m	414 673.689 m

Coordinate System: UTM zone 32, Datum: EUREF 89 (=WGS84), Ellipsoide: GRS80

Med hensyn til registrerede skibsforslis ligger området så langt fra land, at de fleste strandinger og forlis fra før begyndelsen af 1900-tallet ikke blev registreret. Mange af de forlis, som er sket på den yderste del af Horns Rev, blev ikke registreret på anden måde, end at skibet var forsvundet med mand og mus i Nordsøen.

I optegnelser over strandinger, redningsaktioner o.lign er det da også primært hændelser, der er sket på den inderste del af Horns Rev, der er beskrevet. Materialet viser i øvrigt også, at en del af de skibe, der strandede på revet, faktisk kom fri af grunden, men blev læk og sank i nærheden af revet.

Uden nærmere positionsangivelse er nedenstående en liste over nogle af de kendte større skibe, som er forlist på den yderste del af Horns Rev i perioden 1850 til 1906, og som er beskyttet af lovgivningen:

1. 24/7 1859 Fregat "Robert M. Stoman" af Boston, hele besætningen 78 blev reddet.
2. 29/12 1880 S/S "Farnley" af Newcastle, hele besætningen 25 mand omkom.
3. 20/12 1880 S/S "Lumley Castle" af Newcastle, hele besætningen 28 blev reddet.
4. 10/8 1881 S/S "Columbine" af Hull, 5 personer omkom og 11 blev reddet.
5. 28/4 1888 S/S "Norman" af Newcastle, hele besætningen 17 mand blev reddet.
6. 4/1 1892 bark "Elisabeth" af Malmø, 2 personer omkom og 8 blev reddet.
7. 8/4 1899 S/S "Ruby" af Hull, hele besætningen 9 mand blev reddet.
8. 25/1 1900 S/S "Remus" af Hamborg, 14 personer omkom og 14 blev reddet.
9. 5/4 1900 S/S "Sully" af Glasgow, hele besætningen 18 mand blev reddet.
10. 11/1 1906 S/S "Iris" af Bergen, 2 personer omkom og 16 blev reddet.

## **SURVEYDATA (side scan sonar, magnetometer, penetrationsekkolod)**

Som aftalt mellem E2 og Vikingskibsmuseet blev alle relevante surveydata fra GEUS gennemset og tolket med henblik på at lokalisere anomalier eller områder, hvor der kunne forekomme vrage, enkeltgenstande eller stenboplader, som ville kræve en marinarkæologisk dykkerbesigtigelse eller prøvegravning.

### ***Bopladstolkning***

Der blev foretaget en tolkning af de geologiske data med henblik på at vurdere, om der kan forekomme forhistoriske kystlinier, hvor det var muligt at udpege oplagte områder for en eventuel stenalderbosættelse.

Ved vurderingen blev kortlægningen af "Toppen af den glaciale enhed", mægtigheden af Holocent sand samt de seismiske data anvendt.

Vurderingen er foretaget ud fra kort og seismiske data fra GEUS. Som havde været ansvarlig for surveyen. Den geologiske tolkning blev foretaget med stor bistand og tålmodighed fra de geologiske eksperter fra GEUS Jørgen Leth og Steen Lomholdt.

### ***Bathymetri***

Vanddybden i området varierer mellem 7 og 18 m (GEUS-kort D2, Bathymetric Chart) (bilag 3). De mindste dybder forekommer længst mod sydvest, i retning af revet. Dybden tiltager jævnt i nordlig retning, hvor de største dybder findes i den nordvestlige del. På grund af

### ***Toppen af den glaciale enhed***

Kortlægning af toppen af den glaciale enhed (GEUS-kort D6, Depth Top Glacial) (bilag 4) viser et i hovedtrækkene jævnt landskab i størstedelen af området med dybder på koter på -16 til -18. I den nordlige del falder terrænet til omkring kote -20m, medens der i den nordøstlige del forekommer en dyb, stjelvægget nordvest-sydøst orienteret kløft, hvis bund ligger i kote -37 m. Kløften kan iflg. GEUS dateres til en af mellemistiderne.

### ***Seismiske data***

Dataene viser, at toppen af det landskab, som den sidste istid efterlod sig, er kraftig nederoderet af efterfølgende transgressioner. De øverste dele af tidligere bakker, grunde og øer er således borteroderet og i disse områder fremstår toppen af den glaciale enhed som en fuldstændig plan og nedhøvlet flade. Dette betyder, at tidligere potentielle bosættelsesflader i vid udstrækning er borteroderet.

### ***Mægtigheden af det Holocene sand***

Mægtigheden af Holocent sand (GEUS-kort D7, Isopach Holocene Sand) (bilag 5), marint aflejret efter sidste istid, er i hovedparten af området mellem 1 og 2 meter tykt. I en smal bane mod syd, på lavere vand i retning af revet, samt i den nordøstlige del øges sandtykkelsen til ca. 4 m. Længst mod nordøst, i den tidligere omtalte dybe kløft, forekommer sandtykkelser på op til 22 m.

### ***Konklusion***

I området har der, i de perioder efter sidste istid, hvor havspejlet har stået imellem kote ca. -14 og -22 m i forhold til DN0, forekommet kystlinier, hvor der kan have været stenalderbosættelse. Ud fra topografien af toppen af den glaciale enhed ville det mest oplagte område for bosættelse være langs den dybe mellemistidskløft, såfremt denne ikke allerede var sandfyldt efter sidste istid.

De seismiske data viser imidlertid, at de højest liggende områder, der ligger ud til tidligere lavninger og mulige kystlinier, er så kraftigt nederoderet, at det **ikke** er muligt, ud fra de forhåndenværende data, at udpege ”sikre” bosættelsesområder.

### ***Side scan sonar og magnetometer gennemgang***

Alle de opmålte sejllinier HR\_001 – HR\_236 samt Crossline 1 og 2 i vindmølleparken blev gennemgået for Side scan sonar- og magnetiske data med henblik på at påvise eventuelle marinarkæologiske forekomster. Nedennævnte positioner er angivet i WGS 84, UTM zone 32.

#### *Side scan sonar data*

Side scan sonar data blev gennemset dels på papirruller, dels på råfiler.

Havbunden er generelt jævn og består hovedsaglig af sand med forskellig kornstørrelse. Kun enkelte steder forekommer der moræneblokke.

Der blev ikke fundet objekter, sten- eller sandstrukturer, der kan repræsentere vrage, ballastbunker eller andet, der måtte være beskyttet af Museumsloven.

#### *Magnetiske data*

For at optimere gennemgangen af de magnetiske variationer var det nødvendigt at rense de magnetiske rådata m.m. ved hjælp af Excel. Præsentationen af de magnetiske anomalier er udtegnet med Golden Software ”Surfer”.

I vindmølleparkområdets sydligste del forekommer der på 9-10 m’s vanddybde 2 magnetiske anomalier (bilag 6) MAG1 og MAG2 på hhv. sejllinie HR-001 og HR\_005 med følgende positioner:

MAG1, sejllinie HR\_001: E: 409 199.905m                      N: 6 157 684.403m

MAG2, sejllinie HR\_005: E: 407 888.209m                      N: 6 157 835.095m

MAG 1 på sejllinie HR-001 havde et magnetisk udslag i forhold til omgivelserne på knap 20 Gamma og fremstår som en enkelt, veldefineret Peak (bilag 7).

MAG 2 på sejllinie HR-005 havde et magnetisk udslag i forhold til omgivelserne på ca. 25 Gamma og fremstår som en enkelt, veldefineret Peak (bilag 8).

Begge anomalier tolkes som værende mindre objekter af ukendt observans. Magnetiske udslag på kun 20 – 25 Gamma antyder, at der er tale om relativt små genstande, men det er ikke muligt ud fra de foreliggende data at komme med et realistisk bud på, hvad det kan være. Men det kan være ankre, fiskeredskaber, jernaffald og måske miner.

På de 2 positioner var der på Side scan sonar optagelserne intet at bemærke, men de udslagsgivende objekter kan være begravet i de dér forekommende 4 m tykke sandaflejringer.

### ***Konklusion***

Gennemgangen af Side scan sonar data kunne ikke påvise anomalier, der er beskyttet af Museumsloven.

Gennemgangen af de magnetiske data viste, at der i mølleparkens sydligste område forekommer 2 anomalier (MAG1 og MAG 2), der ud fra udslagets størrelse og form tolkes som værende mindre

enkeltgenstande af ukendt observans. Det kan være ankre, jernaffald eller lignende, men det kan muligvis også være miner.

Omstændighederne taget i betragtning vurderer Vikingskibsmuseet, at det ikke er realistisk at foretage yderlige marinarkæologiske tiltag for at lokalisere objekterne mere præcist end siges foretage en marinarkæologisk besigtigelse.

Dog skal der gøres opmærksom på, at der måske kan være tale om miner, og at der under alle omstændigheder bør arbejdes under skærpet opmærksomhed, såfremt der arbejdes i dette område eller gøres indgreb i havbunden.

## **KONKLUSION**

De seismiske data viser, at de højest liggende områder, der kan have ligget ud til tidligere kystlinier er så kraftigt nederoderet, at det *ikke* er muligt at udpege "sikre" bosættelsesområder.

Der blev ved gennemgangen af Side scan sonar data ikke fundet objekter, sten- eller sandstrukturer, der kunne være eller indikere forekomst af vrug, ballastbunker eller andet, der måtte være beskyttet af Museumsloven.

Dog viser arkivgennemgangen, at fiskerne har haft hold i området, hvoraf nogle betegnes som sikre vrug. Disse kan være sandgæet, og derfor ikke har været registrerbare på Side scan sonaren.

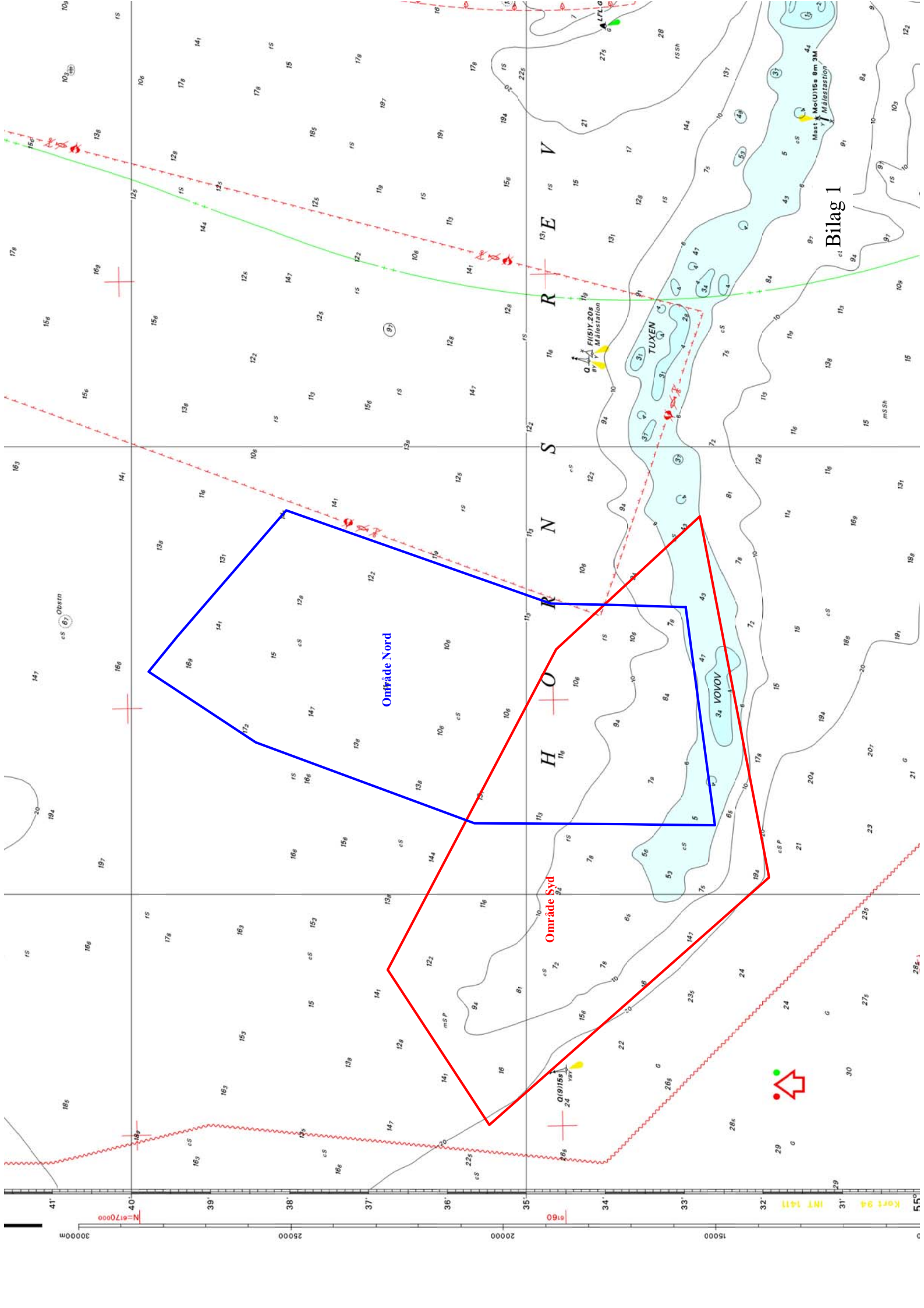
Gennemgangen af de magnetiske data viste, at der i mølleparkens sydligste område forekommer 2 anomalier (MAG1 og MAG 2), der ud fra udslagets størrelse og form tolkes som værende mindre enkeltgenstande af ukendt observans. Det kan være ankre, jernaffald eller lignende, men det kan muligvis også være miner.

Vikingskibsmuseet vurderer, at det på grundlag af ovennævnte surveydata ikke er rimeligt at foretage yderlige marinarkæologiske tiltag for at lokalisere eventuelle submarine bopladsrester eller at for at opnå mere eksakt viden om de to magnetiske genstande MAG1 og MAG2.

Bygherre og entreprenører skal dog være opmærksom på, at der ved anlægsarbejdet kan forekomme vrug – eller stenalderbopladsrester eller rester heraf, der ikke har ladet sig lokalisere ved gennemgang af surveydata. Og at de 2 magnetiske genstande kan være miner eller er genstande, der kan være omfattet af Museumsloven, og at der derfor arbejdes med skærpet opmærksomhed i dette område.

Roskilde, den 7. juli 2006

Jørgen Dencker



Bilag 1

Område Nord

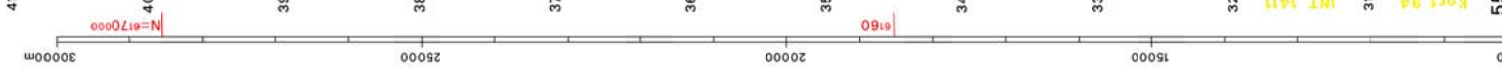
Område Syd

FI(S)X 20x  
Målestasjon

Q(9)158  
24

Mest Mo(U)15 8m 3M  
Målestasjon

Q(9)158  
24



N=617000

30000m

31' 30"

32' 30"

33' 30"

34' 30"

35' 30"

36' 30"

37' 30"

38' 30"

39' 30"

40' 30"

41' 30"

42' 30"

43' 30"

44' 30"

45' 30"

46' 30"

47' 30"

48' 30"

49' 30"

50' 30"

51' 30"

52' 30"

53' 30"

54' 30"

55' 30"

56' 30"

57' 30"

58' 30"

59' 30"

60' 30"

61' 30"

62' 30"

63' 30"

64' 30"

65' 30"

66' 30"

67' 30"

68' 30"

69' 30"

70' 30"

71' 30"

72' 30"

73' 30"

74' 30"

75' 30"

76' 30"

77' 30"

78' 30"

79' 30"

80' 30"

81' 30"

82' 30"

83' 30"

84' 30"

85' 30"

86' 30"

87' 30"

88' 30"

89' 30"

90' 30"

91' 30"

92' 30"

93' 30"

94' 30"

95' 30"

96' 30"

97' 30"

98' 30"

99' 30"

100' 30"

101' 30"

102' 30"

103' 30"

104' 30"

105' 30"

106' 30"

107' 30"

108' 30"

109' 30"

110' 30"

111' 30"

112' 30"

113' 30"

114' 30"

115' 30"

116' 30"

117' 30"

118' 30"

119' 30"

120' 30"

121' 30"

122' 30"

123' 30"

124' 30"

125' 30"

126' 30"

127' 30"

128' 30"

129' 30"

130' 30"

131' 30"

132' 30"

133' 30"

134' 30"

135' 30"

136' 30"

137' 30"

138' 30"

139' 30"

140' 30"

141' 30"

142' 30"

143' 30"

144' 30"

145' 30"

146' 30"

147' 30"

148' 30"

149' 30"

150' 30"

151' 30"

152' 30"

153' 30"

154' 30"

155' 30"

156' 30"

157' 30"

158' 30"

159' 30"

160' 30"

161' 30"

162' 30"

163' 30"

164' 30"

165' 30"

166' 30"

167' 30"

168' 30"

169' 30"

170' 30"

171' 30"

172' 30"

173' 30"

174' 30"

175' 30"

176' 30"

177' 30"

178' 30"

179' 30"

180' 30"

181' 30"

182' 30"

183' 30"

184' 30"

185' 30"

186' 30"

187' 30"

188' 30"

189' 30"

190' 30"

191' 30"

192' 30"

193' 30"

194' 30"

195' 30"

196' 30"

197' 30"

198' 30"

199' 30"

200' 30"

201' 30"

202' 30"

203' 30"

204' 30"

205' 30"

206' 30"

207' 30"

208' 30"

209' 30"

210' 30"

211' 30"

212' 30"

213' 30"

214' 30"

215' 30"

216' 30"

217' 30"

218' 30"

219' 30"

220' 30"

221' 30"

222' 30"

223' 30"

224' 30"

225' 30"

226' 30"

227' 30"

228' 30"

229' 30"

230' 30"

231' 30"

232' 30"

233' 30"

234' 30"

235' 30"

236' 30"

237' 30"

238' 30"

239' 30"

240' 30"

241' 30"

242' 30"

243' 30"

244' 30"

245' 30"

246' 30"

247' 30"

248' 30"

249' 30"

250' 30"

251' 30"

252' 30"

253' 30"

254' 30"

255' 30"

256' 30"

257' 30"

258' 30"

259' 30"

260' 30"

261' 30"

262' 30"

263' 30"

264' 30"

265' 30"

266' 30"

267' 30"

268' 30"

269' 30"

270' 30"

271' 30"

272' 30"

273' 30"

274' 30"

275' 30"

276' 30"

277' 30"

278' 30"

279' 30"

280' 30"

281' 30"

282' 30"

283' 30"

284' 30"

285' 30"

286' 30"

287' 30"

288' 30"

289' 30"

290' 30"

291' 30"

292' 30"

293' 30"

294' 30"

295' 30"

296' 30"

297' 30"

298' 30"

299' 30"

300' 30"

301' 30"

302' 30"

303' 30"





304' 30"

305' 30"





**LEGEND**

-  Water depth contour lines
-  Planned windturbine positions
-  Sub-station position
-  Limit of survey area with KP points

Depth below MSL DNR\_90

UTM Zone 32, Euref89



Employer

**ENERGI E2**  
 Energi E2 AS  
 A.C. Meyers Vang 9  
 DK-2300 Copenhagen SV  
 Denmark

Contract Title

**Horns Rev II Offshore Windfarm**

Drawing Title

**Bathymetric Chart**

Scale at A1 size

**1: 25000**

Drawn

DANSURVEY

Approved

SJO

Stage 1 check

Stage 2 check

Originated

Date

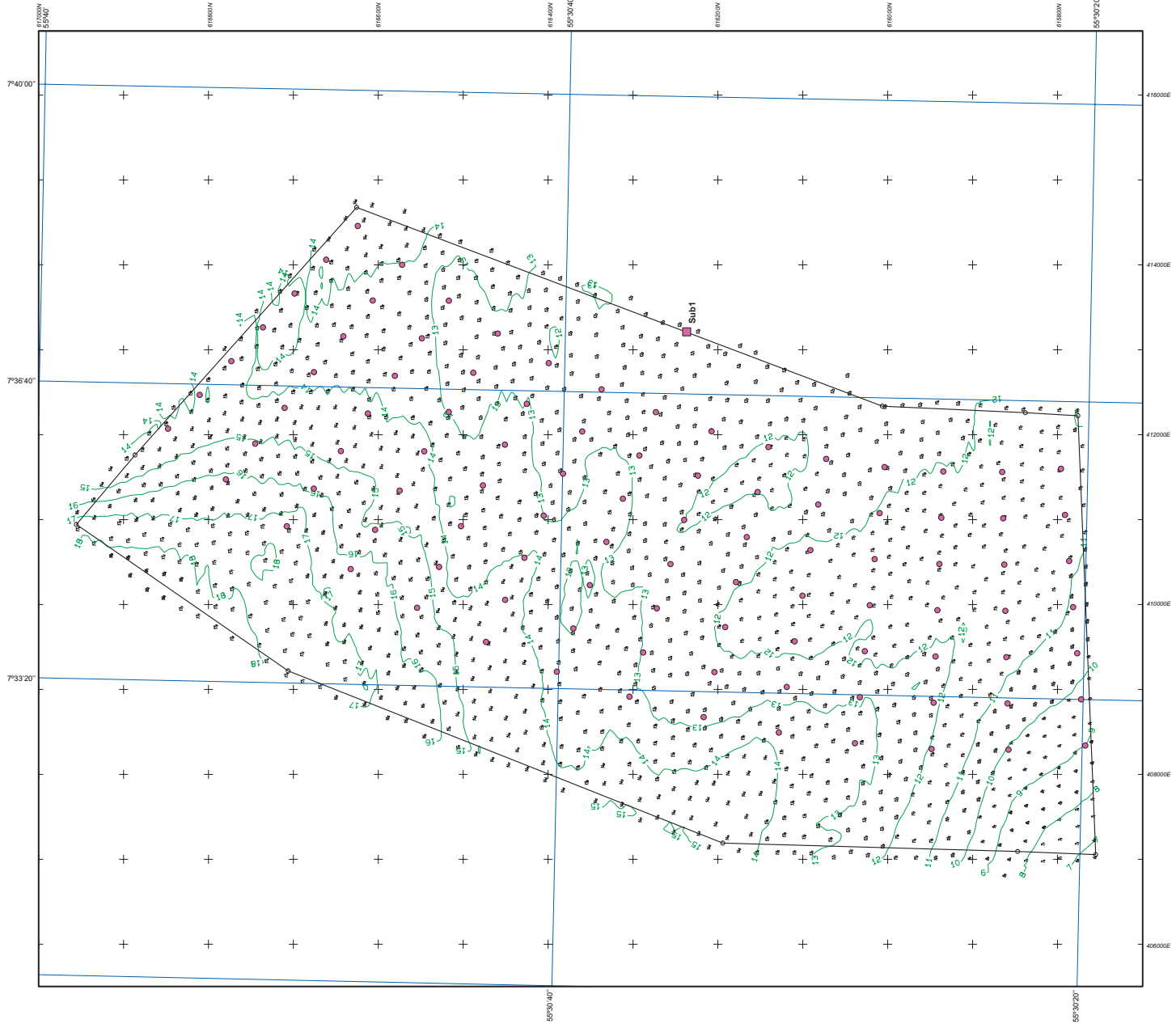
4. juli 2006



Geological Survey of Denmark and Greenland  
 DK-1350 Copenhagen K  
 Denmark

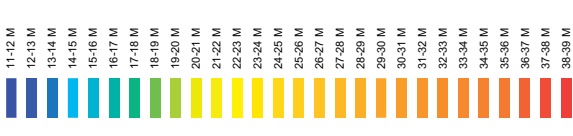
Drawing Number

**D2**



**LEGEND**

**Depth Top Glacial**



- Planned windturbine positions
- Sub-station position

Red level MSL (DVR5, 90),  
UTM Zone 32, Euref 89



**ENERGI E2**  
 Energi E2 A/S  
 A.C. Meyers Vangsgade 9  
 DK-2300 Copenhagen SV  
 Denmark

Contract Title  
**Horns Rev II Offshore Windfarm**

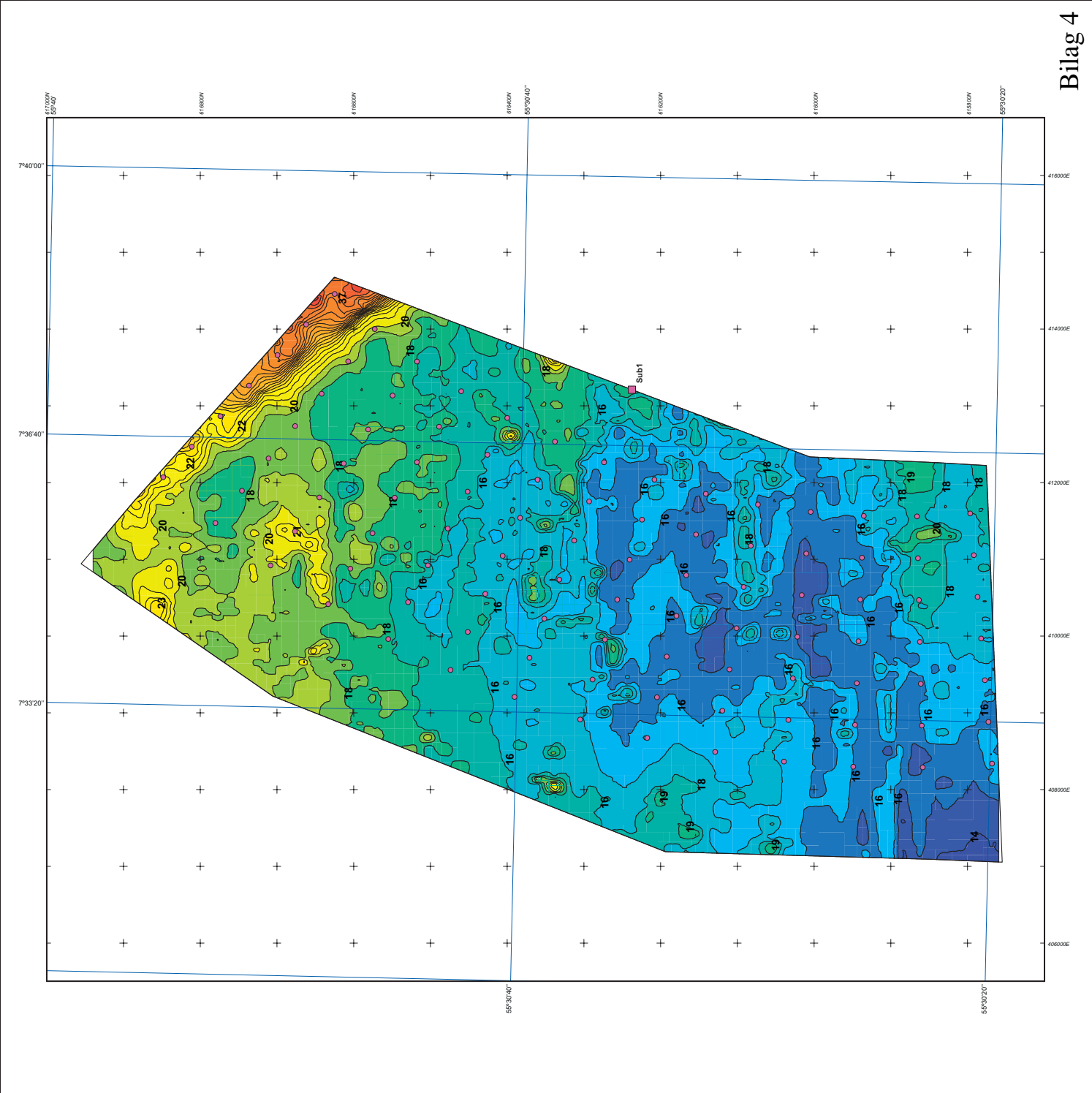
Drawing Title  
**Top Glacial Chart**

Scale at A1 size: **1: 25000**

Drawn	JOL	Approved	SLO
Stage 1 check		Stage 2 check	Originated
			Date
			4. juli 2006

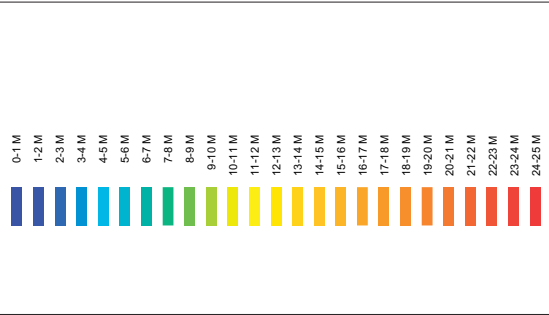
Geological Survey of Denmark and Greenland  
 Østergade 28  
 DK-1350 Copenhagen K  
 Denmark

Drawing Number  
**D6**



**LEGEND**

**Thickness Map of Holocene Sand**



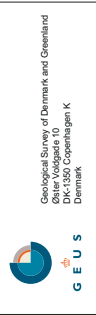
**ENERGI E2**  
 Energi E2 A/S  
 A.C. Meyers Vang 9  
 2200 Copenhagen SV  
 Denmark

Contract Title  
**Horns Rev II Offshore Windfarm**

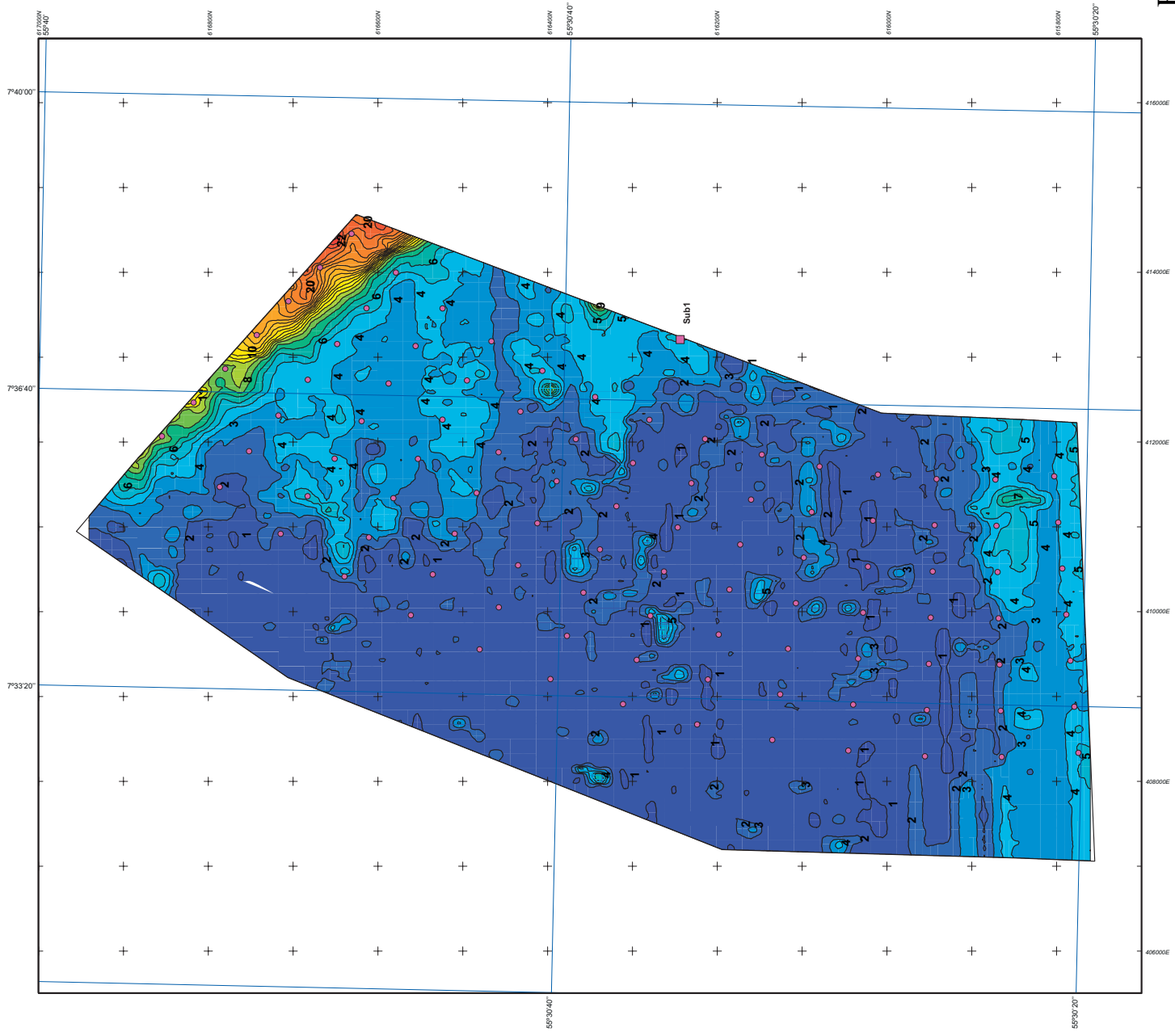
Drawing Title  
**Isopach Holocene Sand**

Scale at A1 size: **1: 25000**

Drawn	JOL	Approved	SLO
Stage 1 check		Stage 2 check	Originated
			Date
			4. juli 2006



Drawing Number: **D7**



**LEGEND**

- Estimated limit of valley complex
- ▲ Magnetic anomaly > 20 gamma
- Planned windturbine positions
- Sub-station position



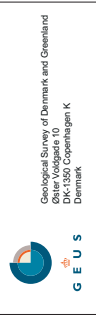
Employer  
**ENERGI E2**  
 Energi E2 A/S  
 A.C. Meyers Vangsgade 9  
 Copenhagen, Copenhagen SV  
 Denmark

Contract Title  
**Horns Rev II Offshore Windfarm**

Drawing Title  
**Magnetometer Map Chart**

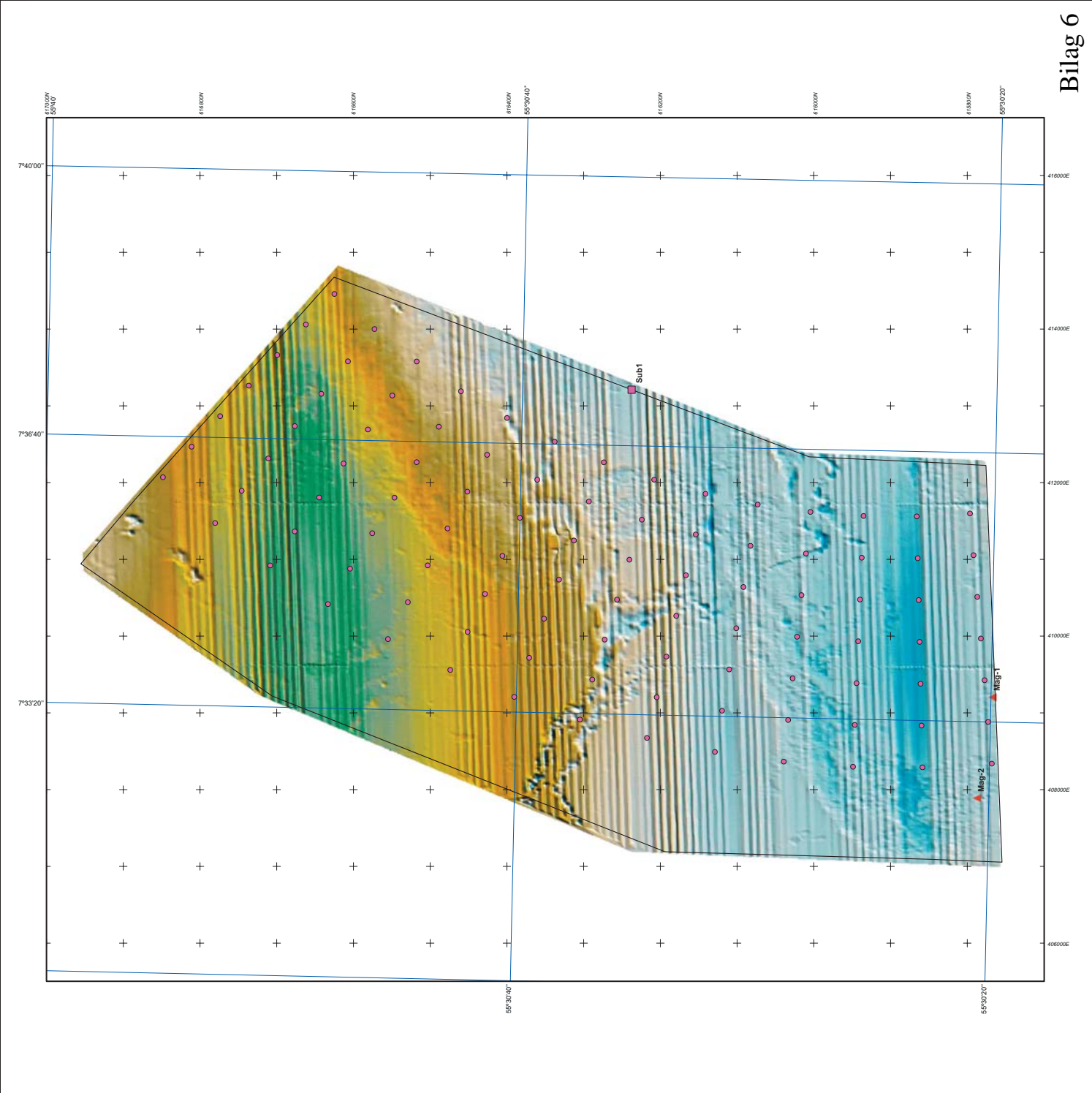
Scale at A1 size  
**1: 25000**

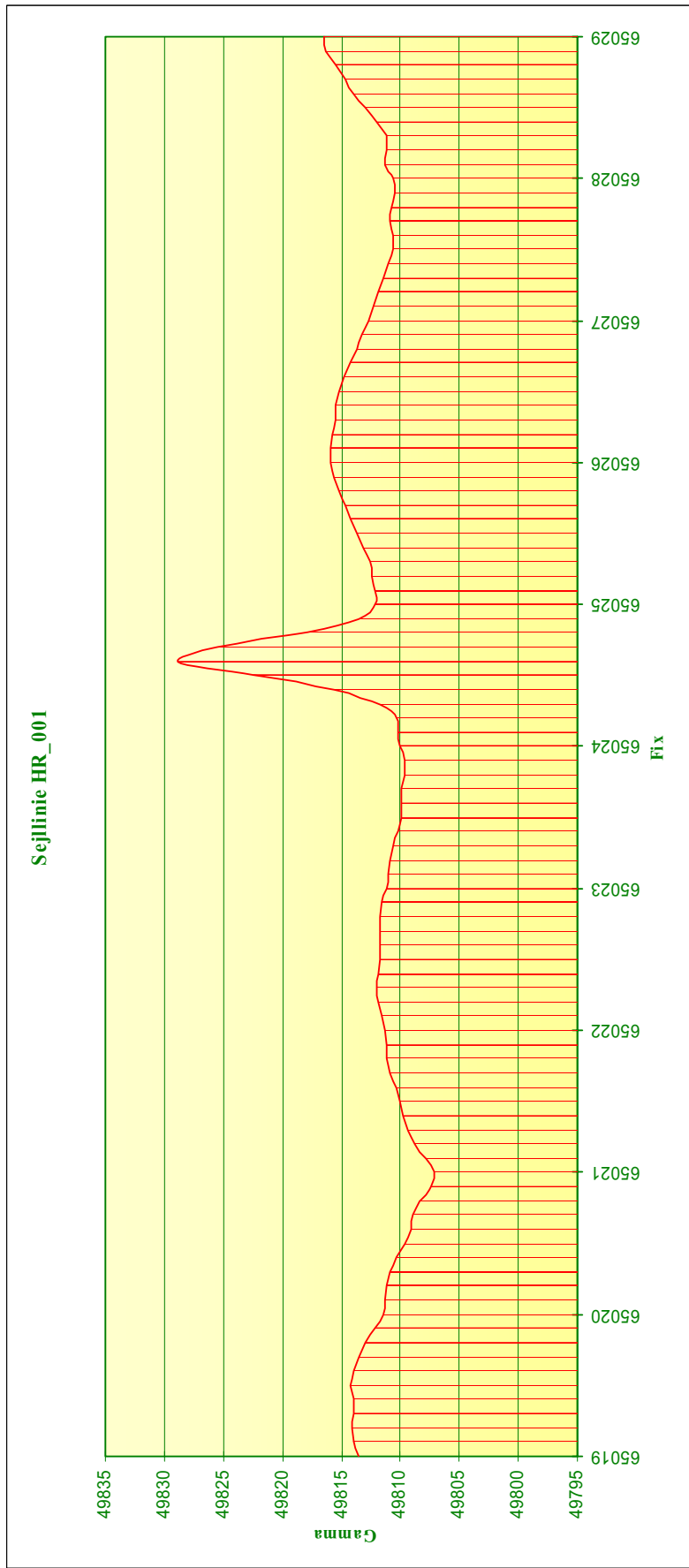
Drawn	JOL	Approved	SLO
Stage 1 check		Stage 2 check	Originated
			Date
			4. juli 2006



Geological Survey of Denmark and Greenland  
 Artillerivej 55  
 DK-2300 Copenhagen K  
 Denmark

Drawing Number  
**D10**





Bilag 7

