



Opmålingsrapport - Amager, Nordfyn og Odense

Pedersen, Jørn Bjarke Torp; Kroon, Aart

Publication date:
2010

Document version
Peer-review version

Citation for published version (APA):
Pedersen, J. B. T., & Kroon, A. (2010). *Opmålingsrapport - Amager, Nordfyn og Odense.*

INSTITUT FOR GEOGRAFI OG GEOLOGI
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Jørn Bjarke Torp Pedersen & Aart Kroon
27-05-2010



Opmålingsrapport

Amager, Nordfyn og Odense.

Baggrund:

Energistyrelsen har med baggrund i projektet "Havoversvømmelsesværktøjet" fået foretaget en række modelleringer af oversvømmede arealer ved forskellige hav-vandstande. Der er i denne sammenhæng identificeret en række sårbare områder, hvor havet kan trænge ind over diger eller lavtliggende områder, og derved oversvømme store bagvedliggende arealer. Modelleringerne er foretaget ved en simpel cost-benefit analyse på Danmarks Digitale Terræn Model (DTM) med cellestørrelsen 1,6m x 1,6m.

Formålet med nærværende rapport er at undersøge, hvorvidt disse sårbare områder skyldes fejl i DTM eller om de rent faktisk forekommer i virkeligheden.

Til dette formål er i alt 16 feltlokaliteter (udpeget af Energistyrelsen) besøgt og indmålt med en differential GPS af typen Trimble R8 tilkoblet GPSnet. Præcisionen af samtlige målinger er under 2 cm i både det horisontale og vertikale plan.

Alle punktmålinger er plottet i ArcMap på baggrund af DTM. Hernæst er funktionen "Spatial Analyst – Extraction – Extract Values to Points" benyttet. Herved dannes en ny shapefil, der indeholder de opmålte punkter (Northing, Easting og DVR-koten) samt DVR-koten fra den celle i DTM som indeholder hver enkelt opmålte punkt. De to koter er derpå trukket fra hinanden (opmålt DVRkote minus DTM DVRkote), hvorved et overblik over DTMs afvigelse fra virkelige højder opnås. Positive værdier angiver således, at de opmålte punkter er højere end hvad DTM angiver, mens det modsatte gælder for negative værdier. Endvidere er der, hvor opmålingen er foretaget langs en digekrone, udtrukket en profil fra DTM gennem de opmålte punkter (funktionen "3D analyst - Interpolate Line"). Herved bliver det muligt at visualisere DTMs afvigelse fra de virkelige højder langs digekronen.

I det følgende præsenteres resultaterne fra opmålingen af de 16 feltlokaliteter i rækkefølgen Amager, Nordfyn, Odense.

Amager
Polygon H

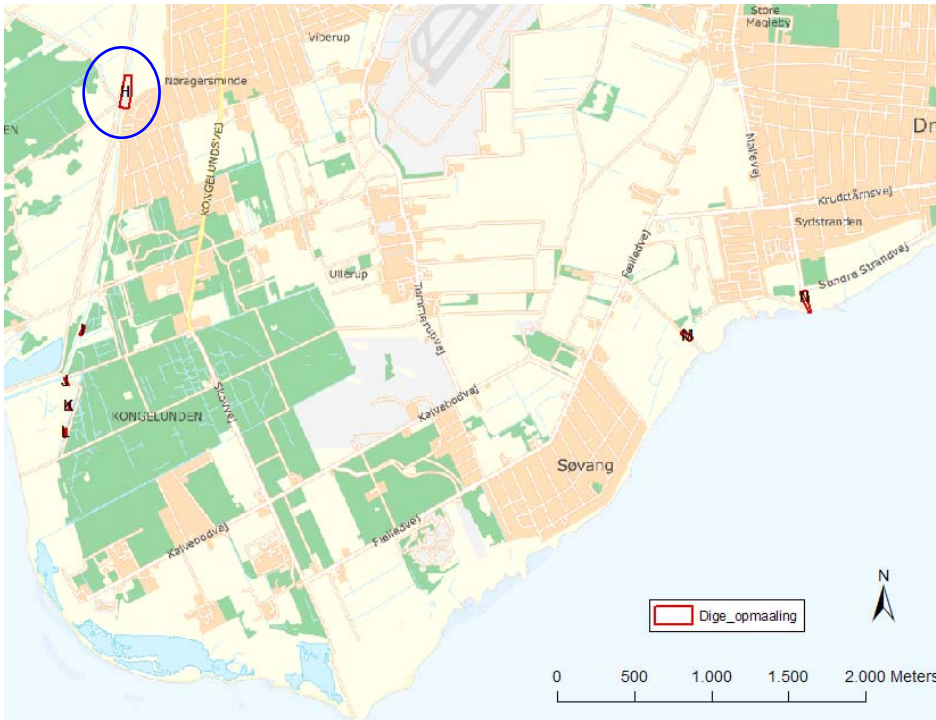


Fig 1. Placering af Polygon H (leveret af Energistyrelsen)

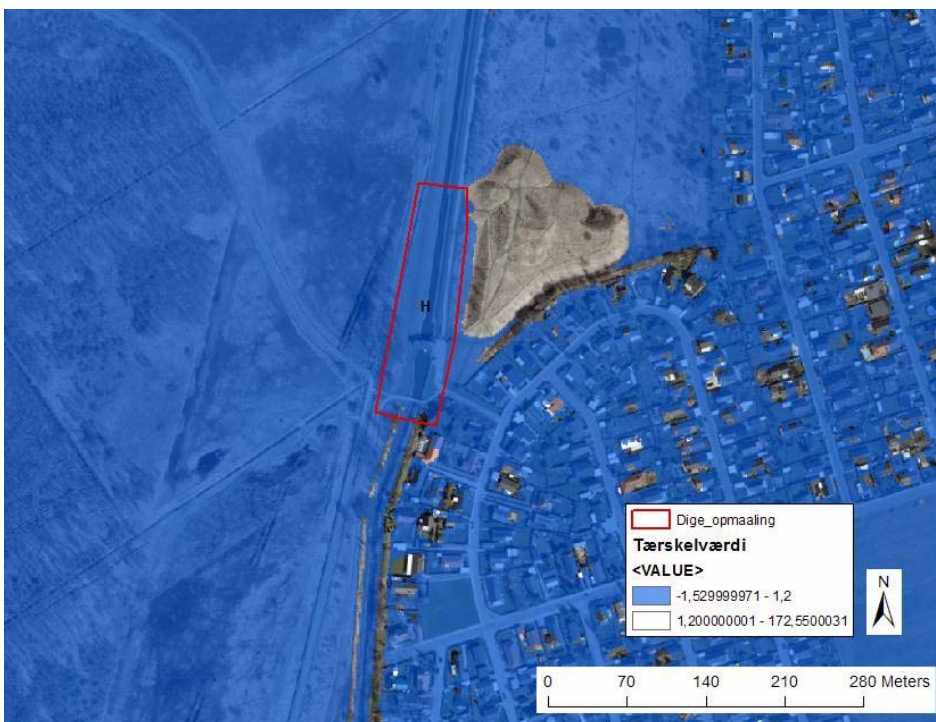


Fig 2. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 3. Billeder af området omkring H. Til venstre ses en pumpestation, til højre en gang/cykelbro.

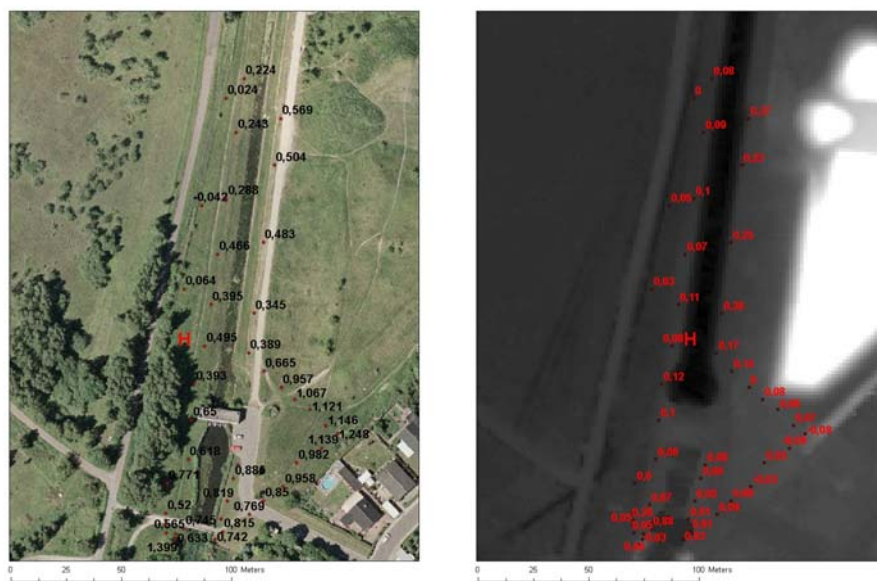


Fig 4.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er generelt god overensstemmelse mellem opmålte punkter og DTM på de plane flader (afvigelser under 10 cm). Langs kanalens østlige del er afvigelsen noget større (op til 0,38m). Dette skyldes sandsynligvis, at området her hælder

ned mod kanalen, og at DTMs opløsning på 1,6mx1,6m ikke fanger højdeva-
riationen. Det er således afgørende præcis hvor i cellen der måles. Det kan ikke
desto mindre undre lidt, at alle 5 målinger langs kanalens østside giver positive
afvigelser. I områdets sydligste del er der positive afvigelser op til 0,91m. Der
er zomet ind på dette område i Fig. 5.

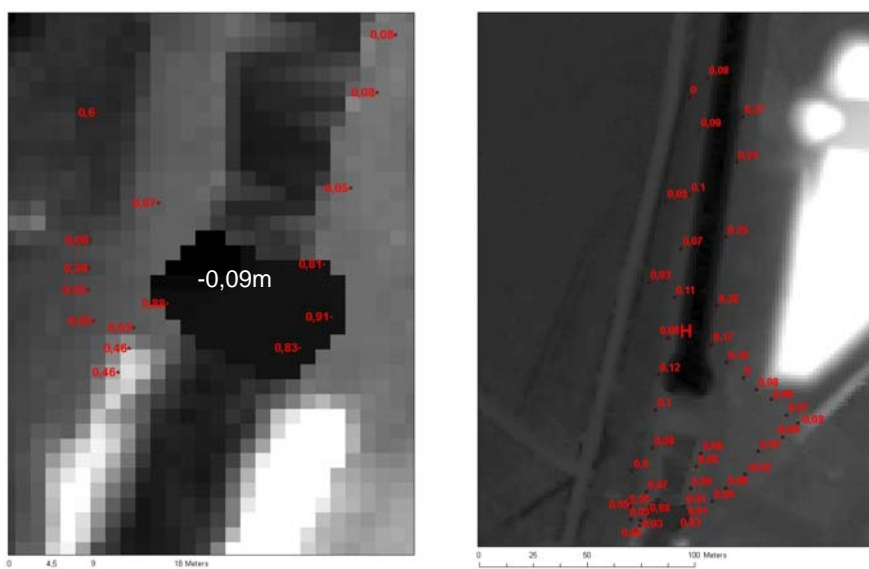


Fig 5.

Højre: Som i ovenstående figur.

Venstre: Zoom af områdets sydlige del. Det ses at de store afvigelser skyldes
en udklipping af gang/cykel broen i DTM. Celler i det udklippede område har
fået tildelt korte -0,09m DVR. Afvigelsen på 0,6 m i områdets NV hjørne skyl-
des nyligt pålagt materiale

Polygon N

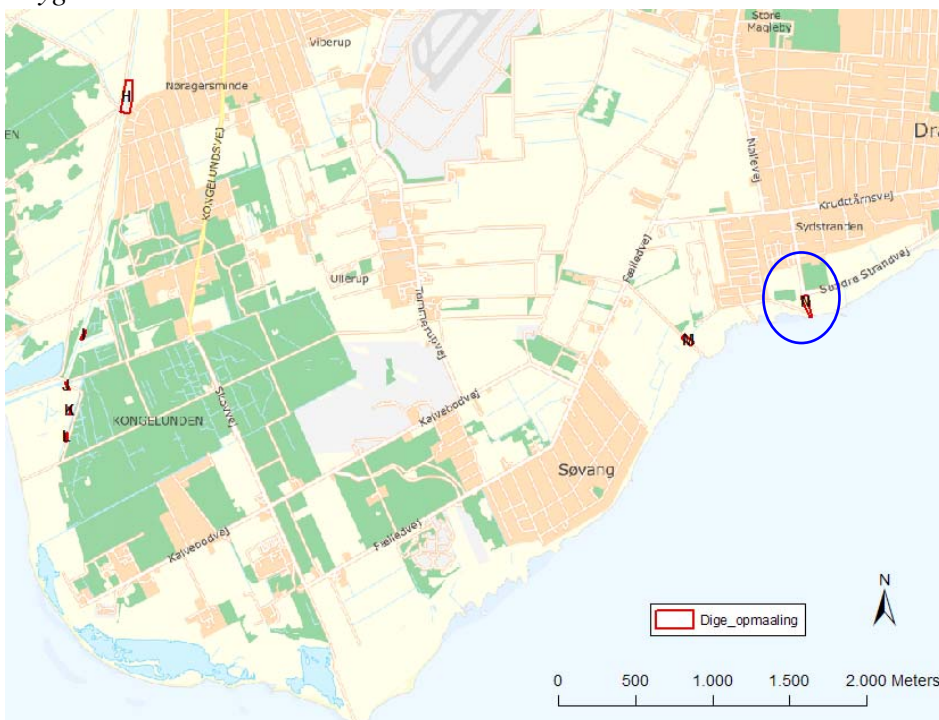


Fig 6. Placering af Polygon N (leveret af Energistyrelsen)

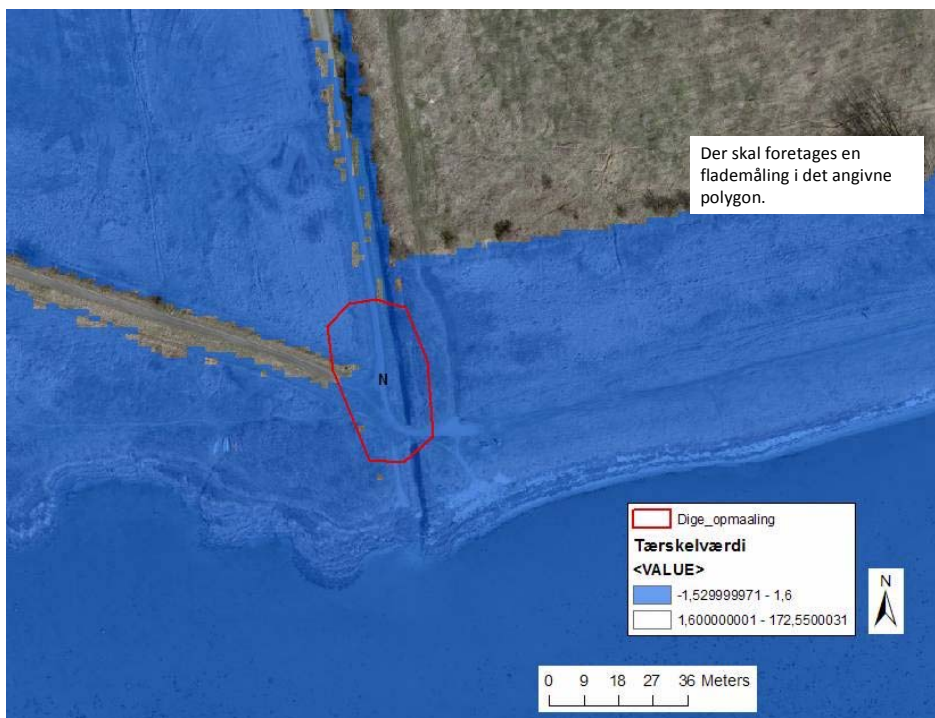


Fig 7. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 8. Billede af området omkring N. Billedet er taget sydover mod havet.



Fig 9.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er generelt god overensstemmelse mellem DTM og opmålingerne. De største afvigelser (op til -0,22m) forekommer mellem de to nordlige stier. På op-

målingstidspunktet var vegetationen ødelagt på dette sted, muligvis som et resultat af kørsel i området.

Polygon M

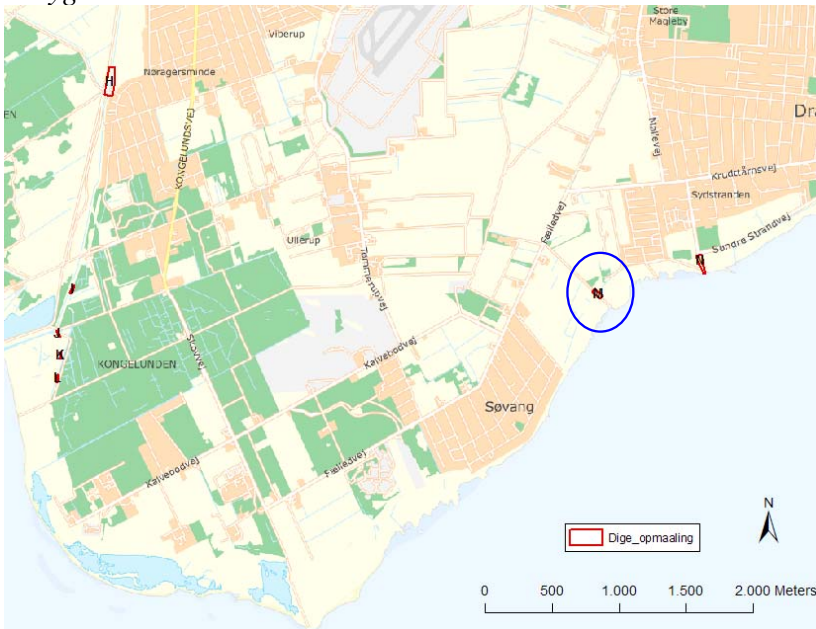


Fig 10. Placering af Polygon M (leveret af Energistyrelsen)

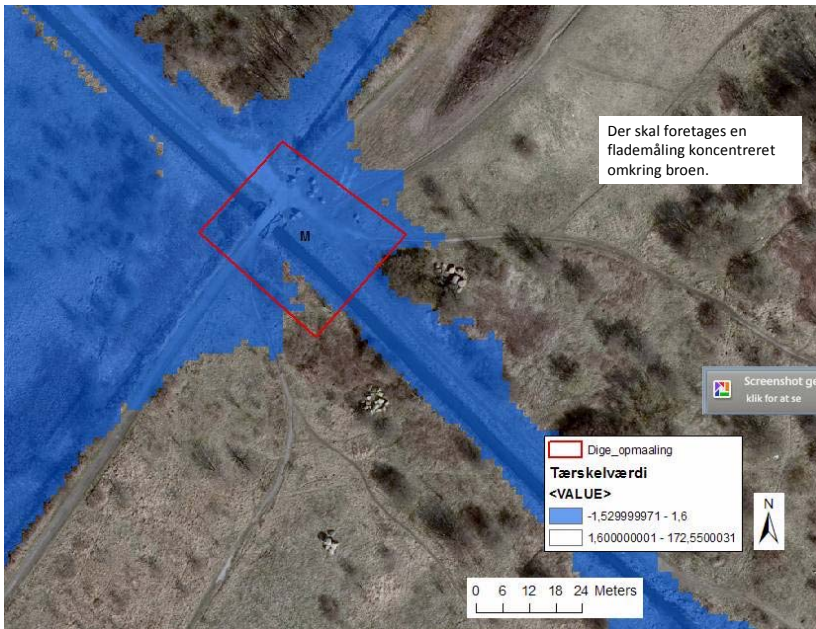


Fig 11. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 12. Billede af området omkring N. Billedet er taget mod sydøst.

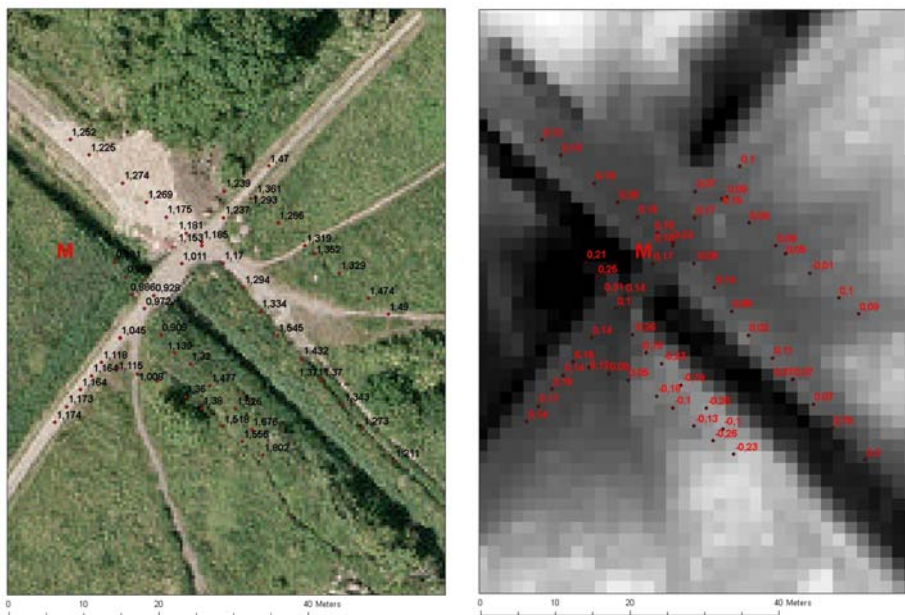


Fig 13.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er generelt forholdsvis god overensstemmelse mellem DTM og opmålingerne. Den største afvigelse (0,78m) forekommer i områdets sydøstlige del på skråningen mod kanalen.

Polygon L

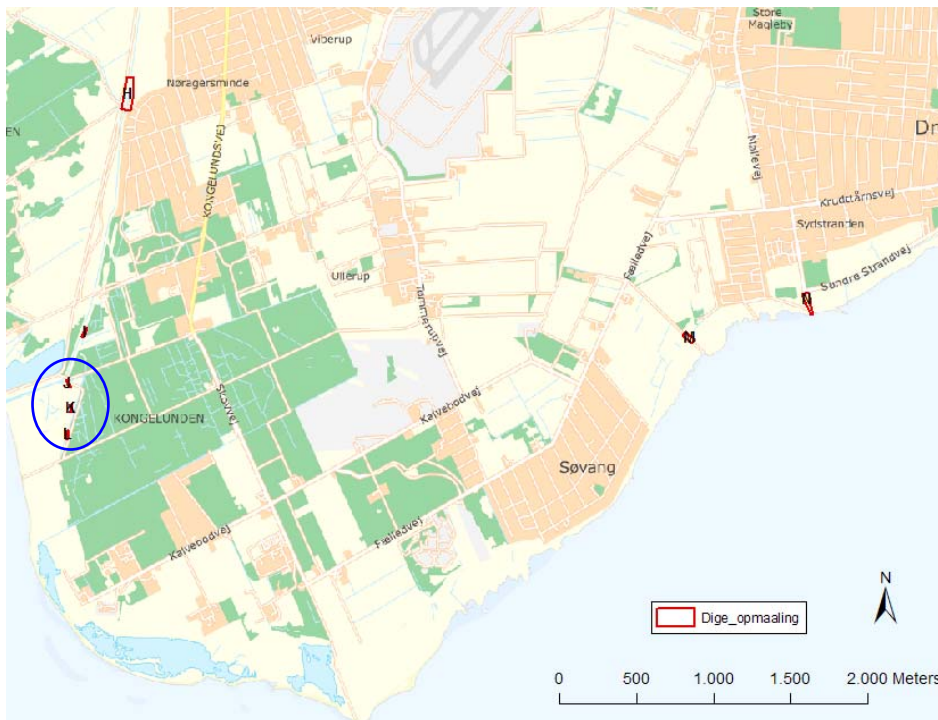


Fig 14. Placering af Polygon L (leveret af Energistyrelsen)

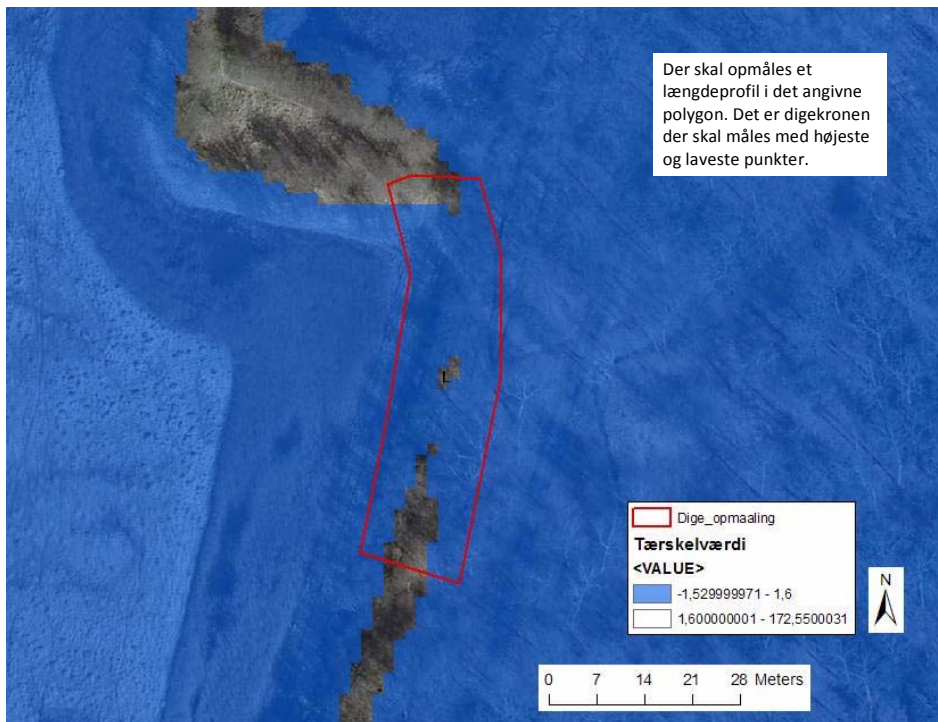


Fig 15. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 16. Billede af området omkring L. Billedet er taget mod syd.



Fig 17.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er i dette område kun indmålt 3 punkter. Det skyldes dårlig forbindelse mellem satellitter og GPS, sandsynligvis forårsaget af de mange træer på diget.

Der er forholdsvis god overensstemmelse mellem DTM og de indmålte koter. Største afvigelse er 0,18m.

Polygon K

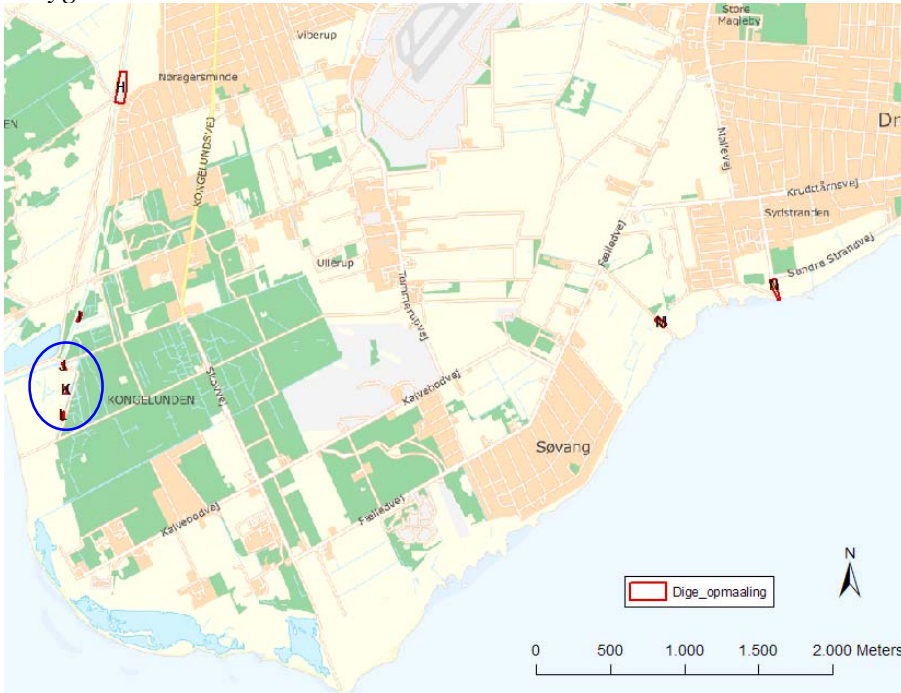


Fig 18. Placering af Polygon K (leveret af Energistyrelsen)

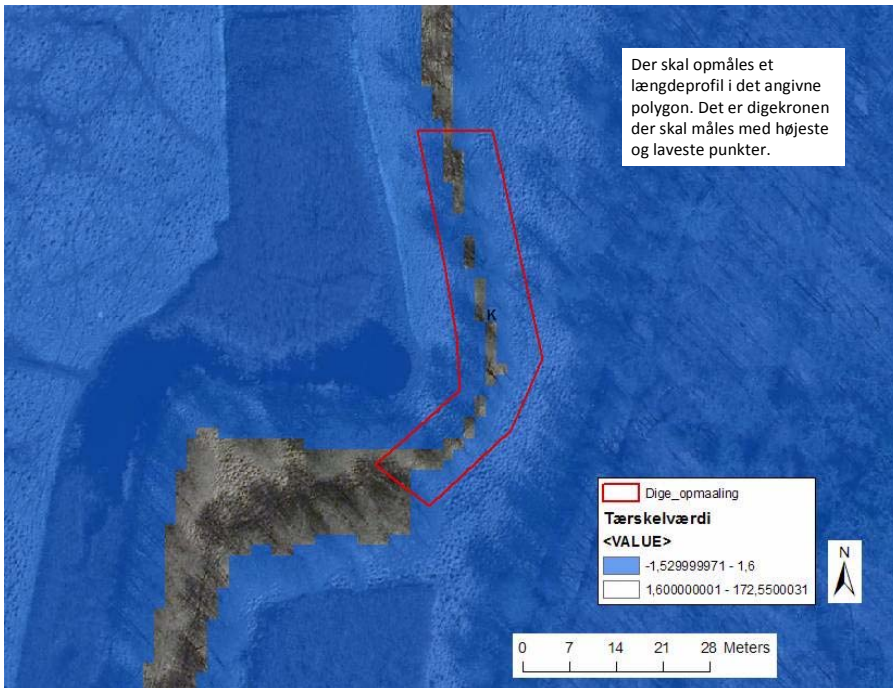


Fig 19. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 20. Billede af området omkring K. Billedet er taget mod syd.

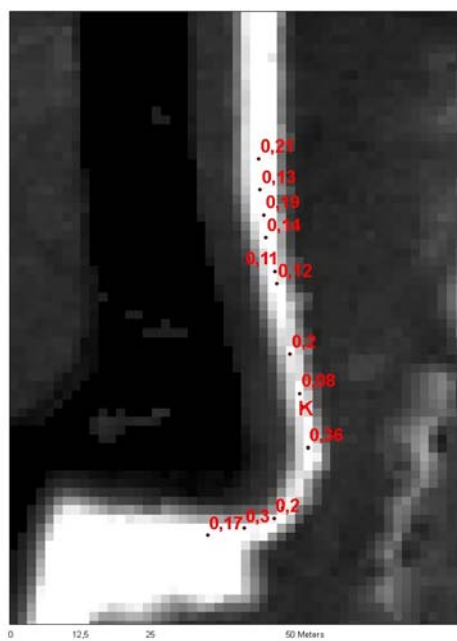
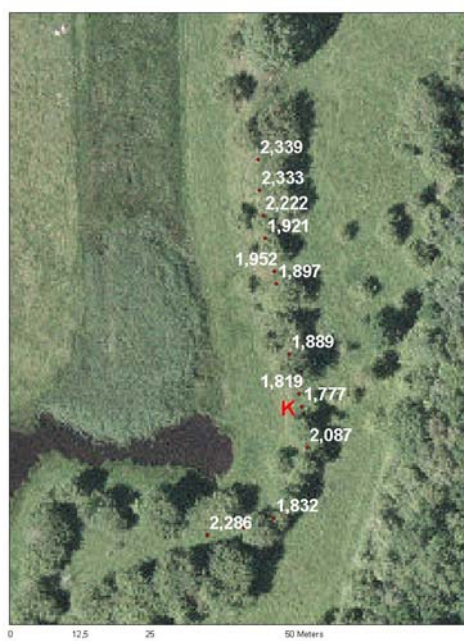


Fig 21.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser op til 0,36m. Samtlige afvigelser er positive.

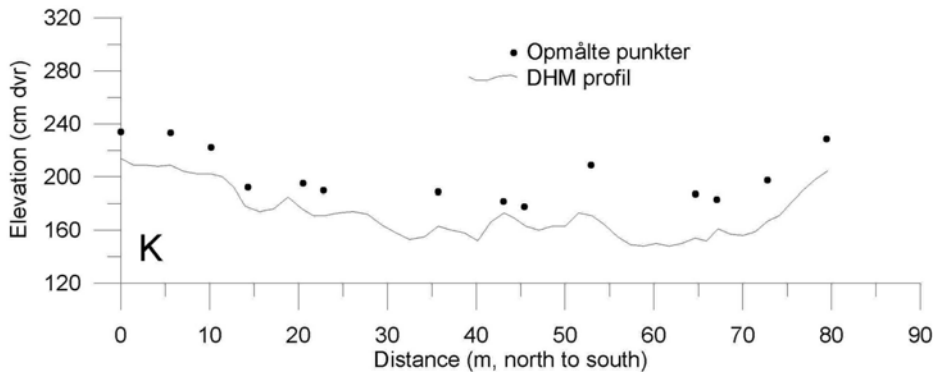


Fig 22. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter. Samtlige indmålte punkter er højere end DTM. Denne afvigelse er forventelig, da det er digekronen der er indmålt. DTM's repræsentation af diget i 1,6x1,6m cellen vil ikke nødvendigvis afspejle digets højeste punkt. Problematikken er skematiseret i Fig 23.

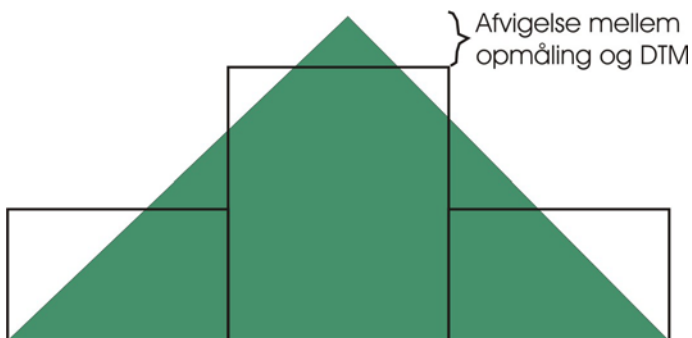


Fig 23. Forskel mellem virkelig dige topografi (grøn trekant) og digets repræsentation i DTM (sorte bokse)

Polygon J

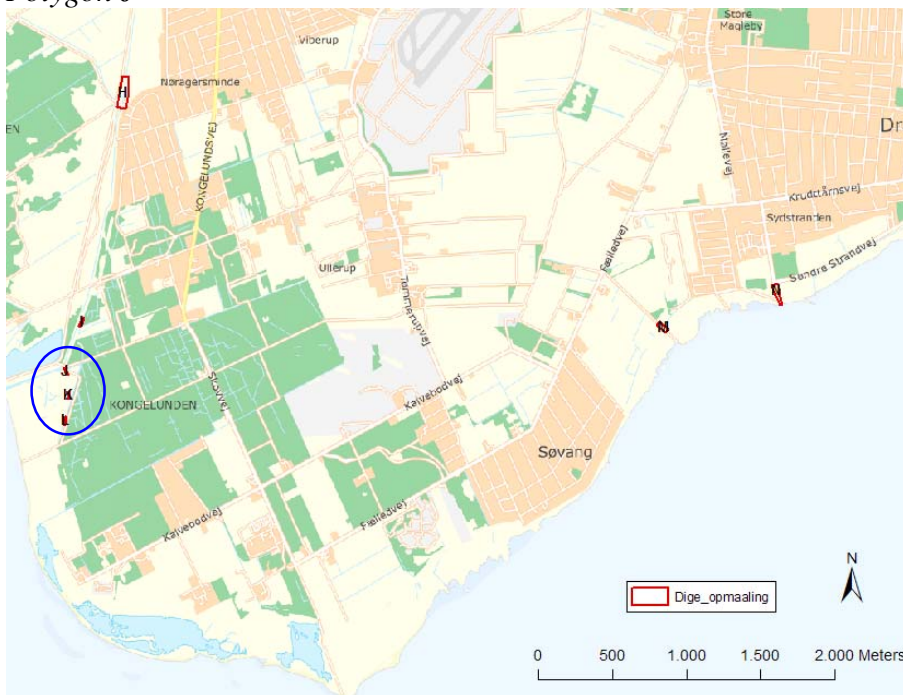


Fig 24. Placering af Polygon J (leveret af Energistyrelsen)



Fig 25. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 26. Billeder af området omkring J. Billedet til venstre er taget mod nord, det til højre mod syd.

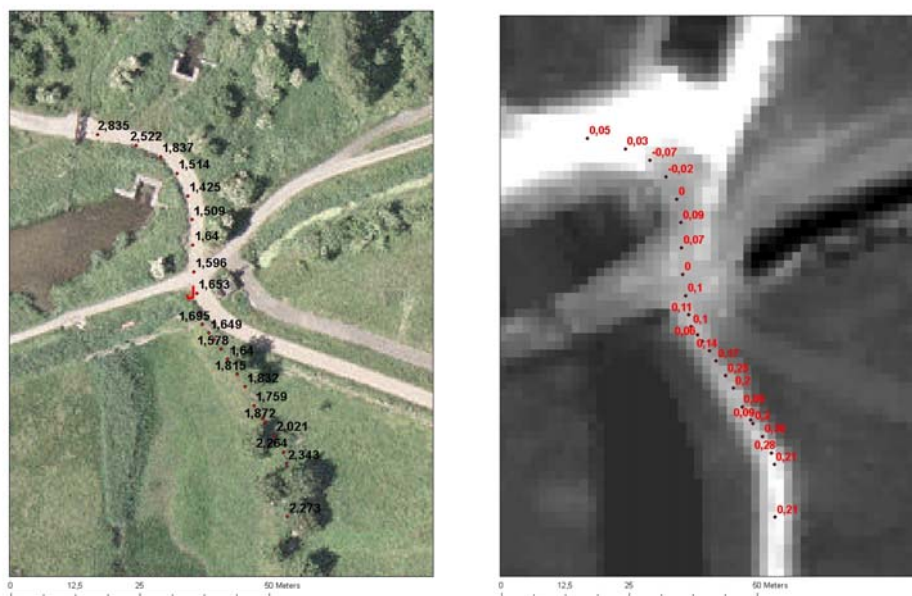


Fig 27.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er fin overensstemmelse mellem DTM og opmålingen i områdets nordlige

del (på stien), mens der er afvigelser op til 0,36m på diget i områdets sydlige del. På diget er samtlige afvigelser positive.

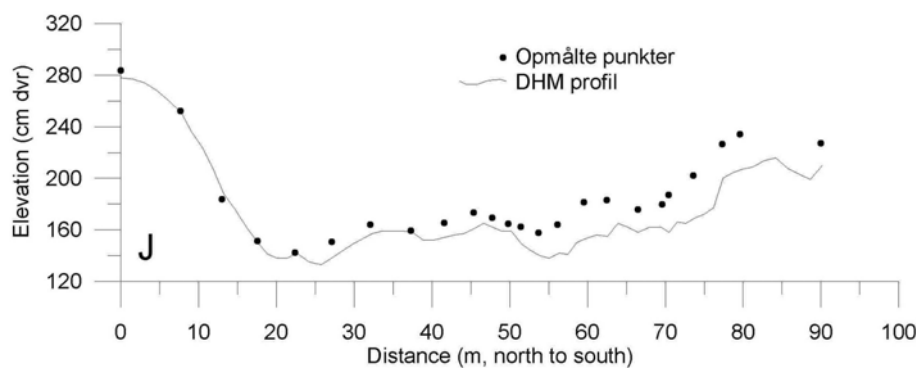


Fig 28. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter.

Nordfyn
Polygon A

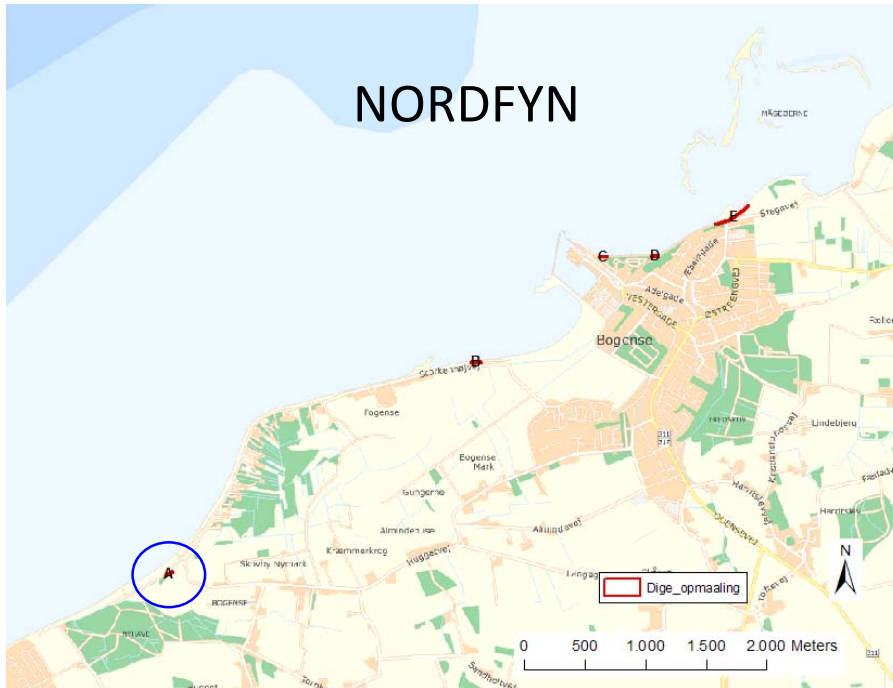


Fig 29. Placering af Polygon A (leveret af Energistyrelsen)

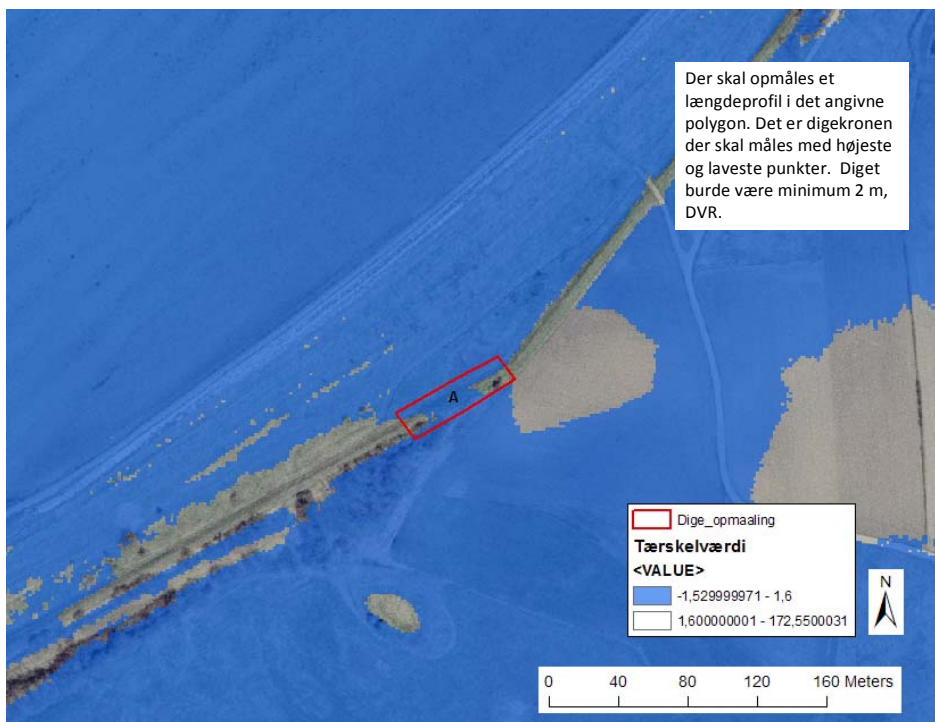


Fig 30. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 31. Billede af området omkring A. Billedet er taget mod sydvest.

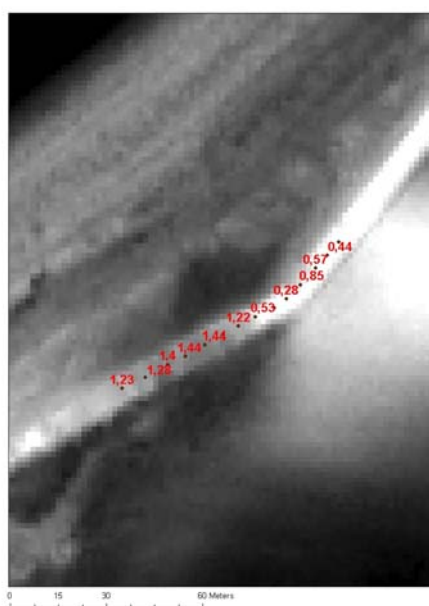


Fig 32.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser på op til 1,44m. Samtlige afvigelser er positive.

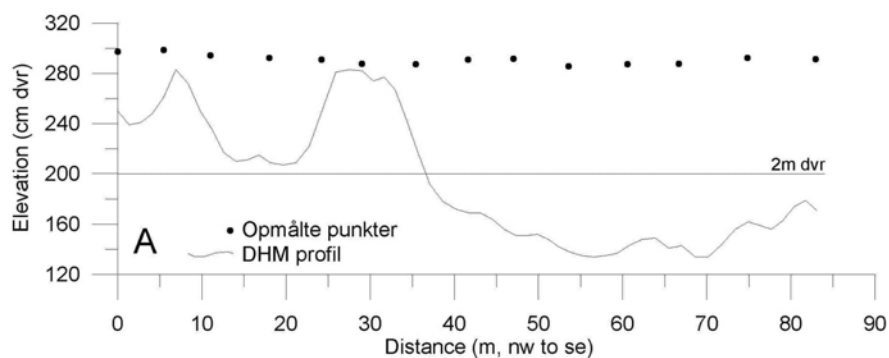


Fig 33. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter. Diget burde være sikret til 2m DVR. Diget er opfyldt i efteråret 2006 (dvs efter at DTM er optaget) og afvigelsen mellem DTM og opmålingen er derfor forventelig. Her skyldes afvigelsen således ikke nødvendigvis en egentlig fejl i DTM, men snarere en manglende opdatering af DTM.

Polygon B

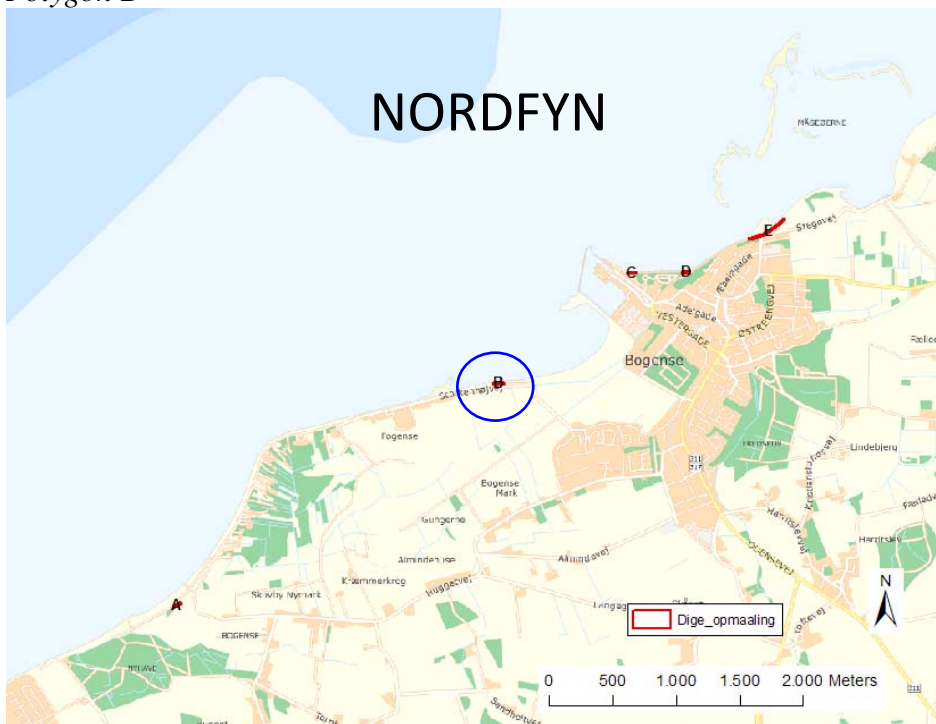


Fig 34. Placering af Polygon B (leveret af Energistyrelsen)



Fig 35. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 36. Billede af området omkring B. Billedet er taget mod vest.

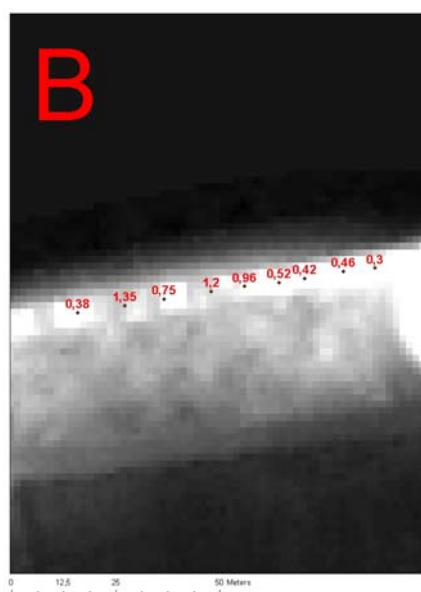


Fig 37.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser på op til 1,35m. Samtlige afvigelser er positive.

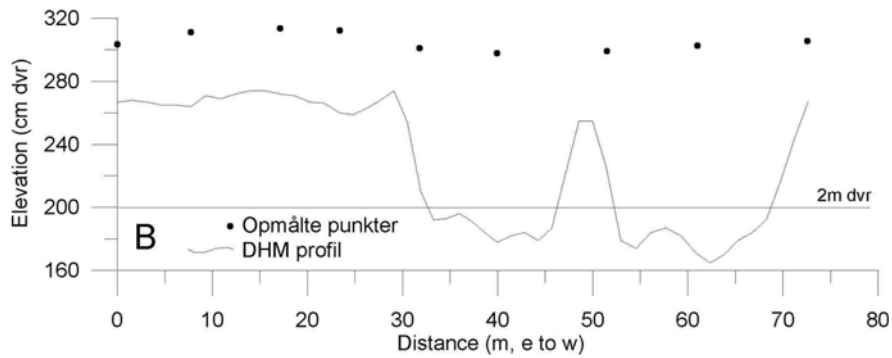


Fig 38. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter. Diget burde være sikret til 2m DVR. Diget er opfyldt i 2009 (dvs efter at DTM er optaget) og afvigelsen mellem DTM og opmålingen er derfor forventelig. Her skyldes afvigelsen således ikke nødvendigvis en egentlig fejl i DTM, men snarere en manglende opdatering af DTM.

Polygon C

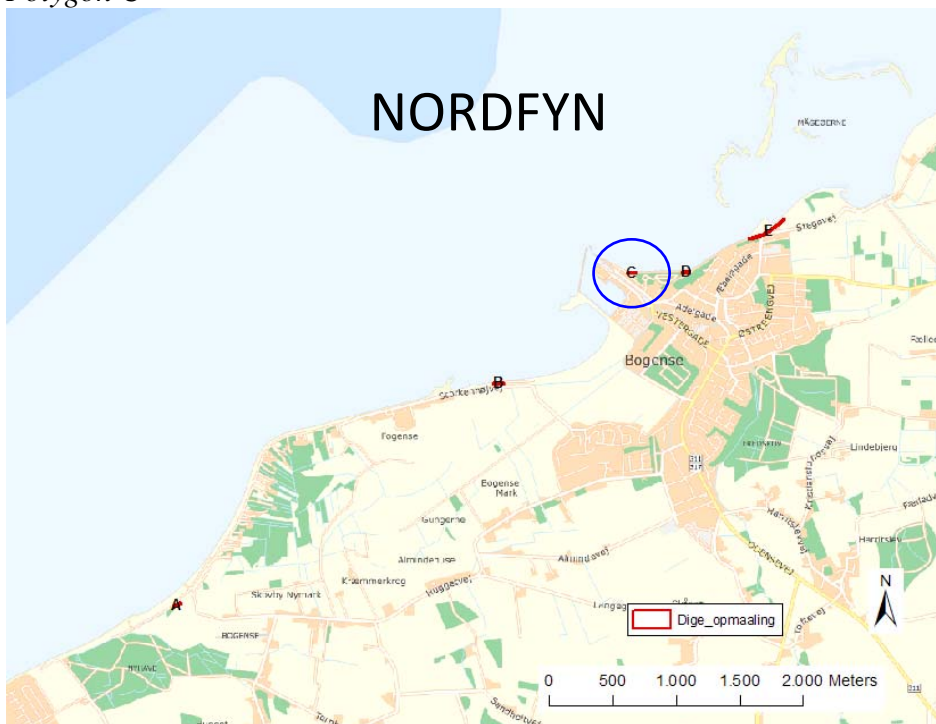


Fig 39. Placering af Polygon C (leveret af Energistyrelsen)



Fig 40. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 41. Billede af området omkring C. Billedet er taget mod øst.

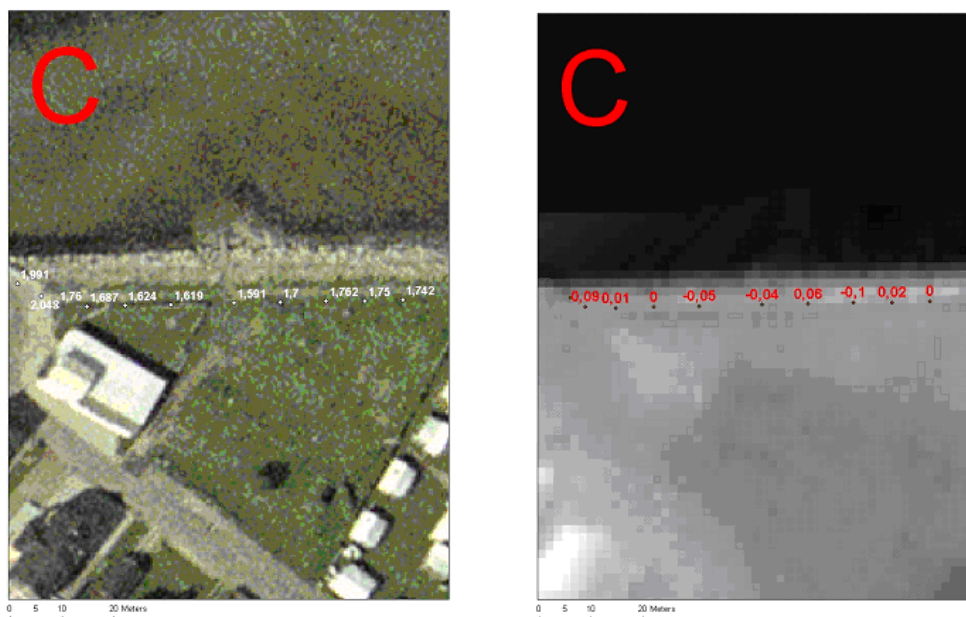


Fig 42.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er generelt god overensstemmelse mellem DTM og opmålingen.

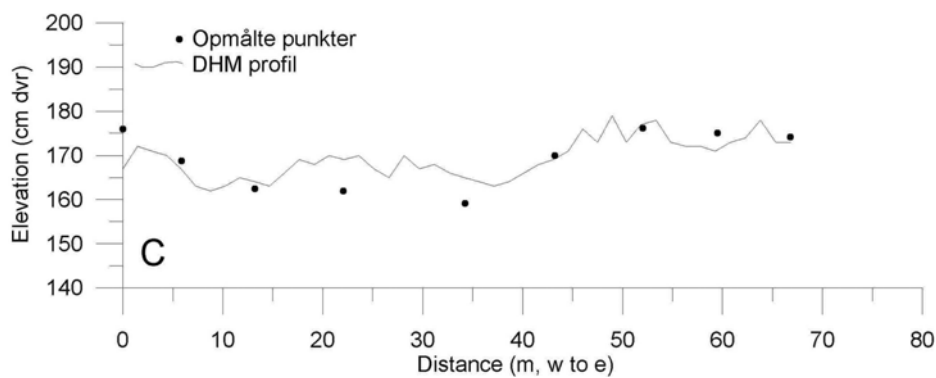


Fig 43. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter.

Polygon D

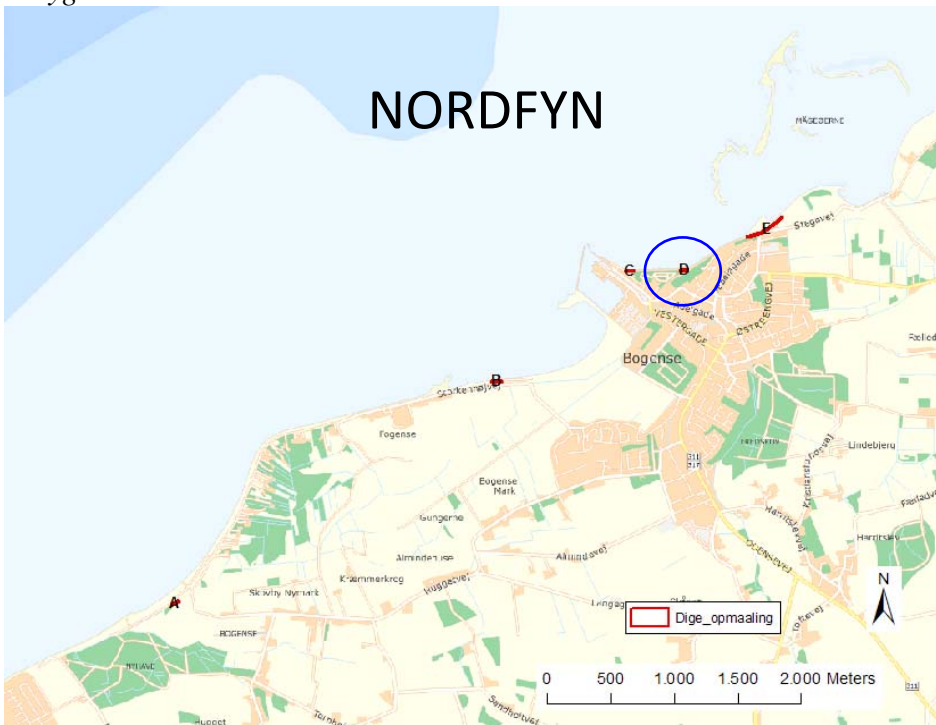


Fig 44. Placering af Polygon D (leveret af Energistyrelsen)



Fig 45. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 46. Billede af området omkring D. Billedet er taget mod vest.

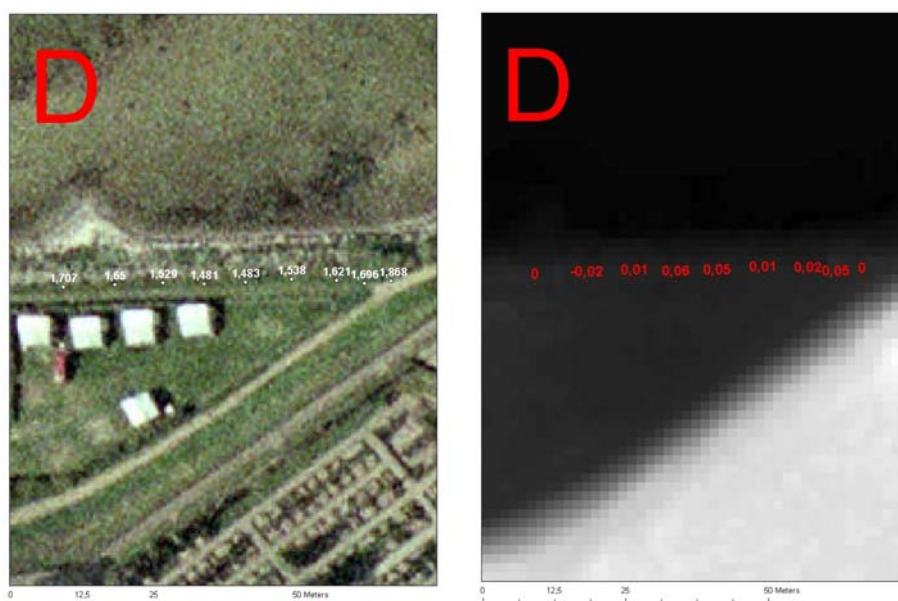


Fig 47.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er generelt god overensstemmelse mellem DTM og opmålingen.

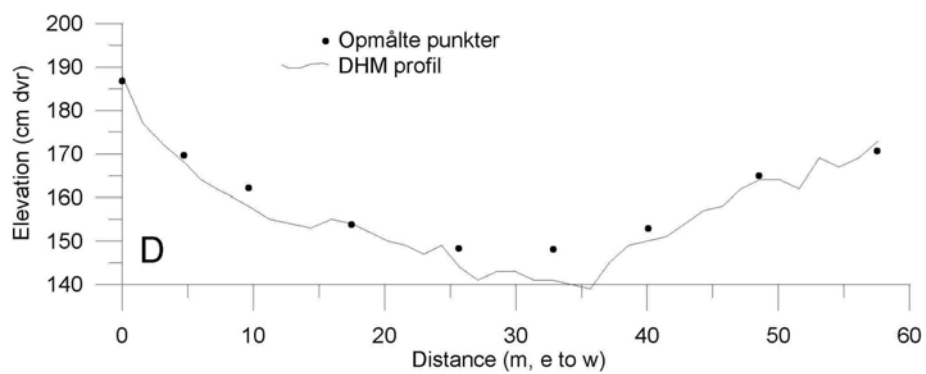


Fig 48. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter.

Polygon E

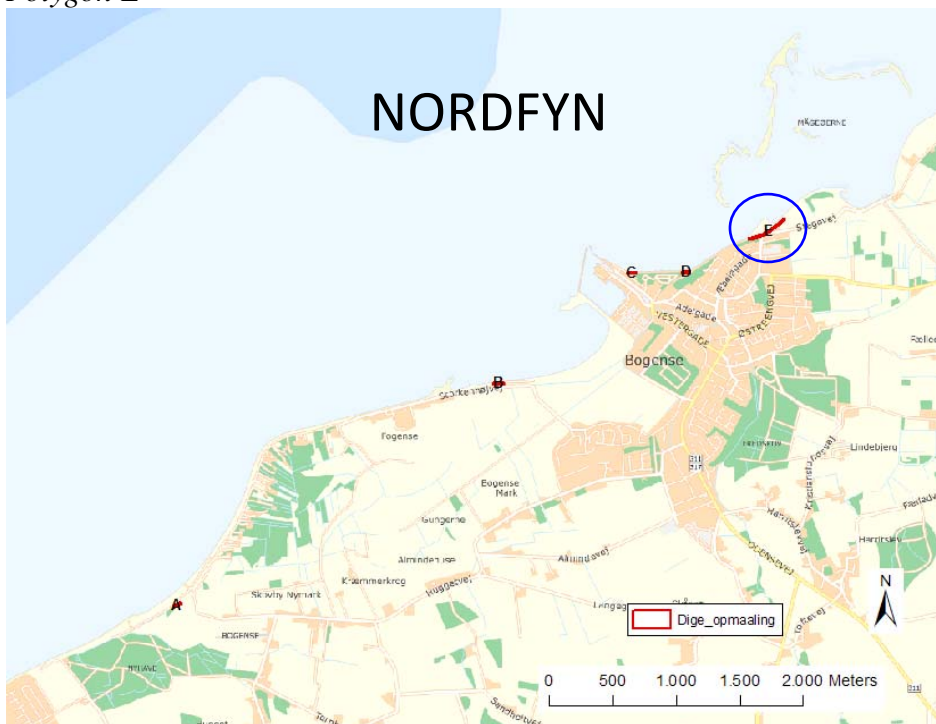


Fig 49. Placering af Polygon E (leveret af Energistyrelsen)



Fig 50. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 51. Billede af området omkring E. Billedet er taget mod øst. Der er for ganske nyligt sket en reparation/genopbygning af diget.

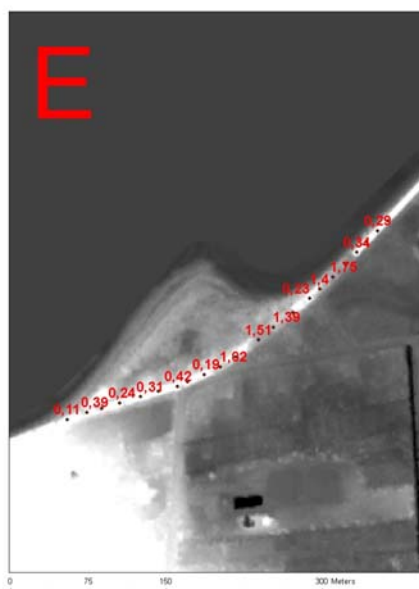


Fig 52.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser på op til 1,51m. Samtlige afvigelser er positive.

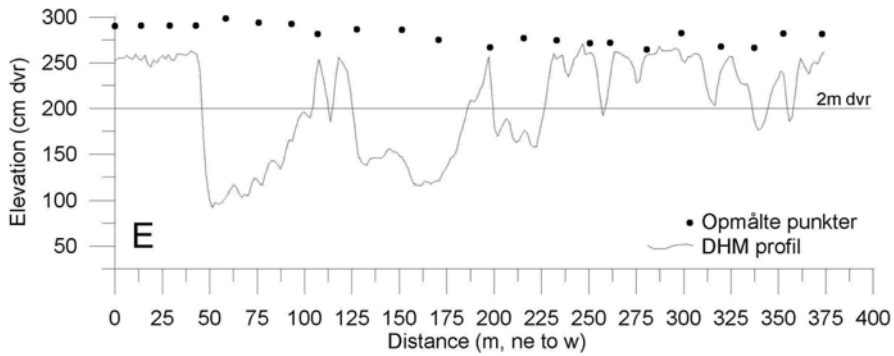


Fig 53. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter. Diget burde være sikret til 2m DVR. Diget er opfyldt i 2010 (dvs efter at DTM er optaget) og afvigelsen mellem DTM og opmålingen er derfor forventelig. Her skyldes afvigelsen således ikke nødvendigvis en egentlig fejl i DTM, men snarere en manglende opdatering af DTM.

Odense Polygon F

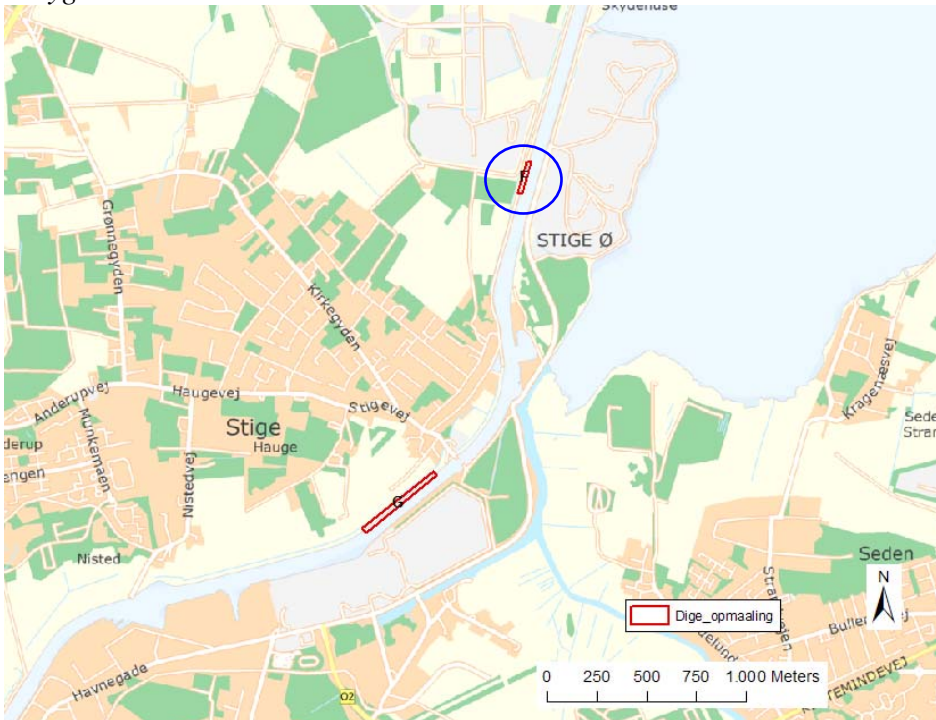


Fig 54. Placering af Polygon F (leveret af Energistyrelsen)



Fig 55. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)



Fig 56. Billede af området omkring F. Billedet er taget mod syd.

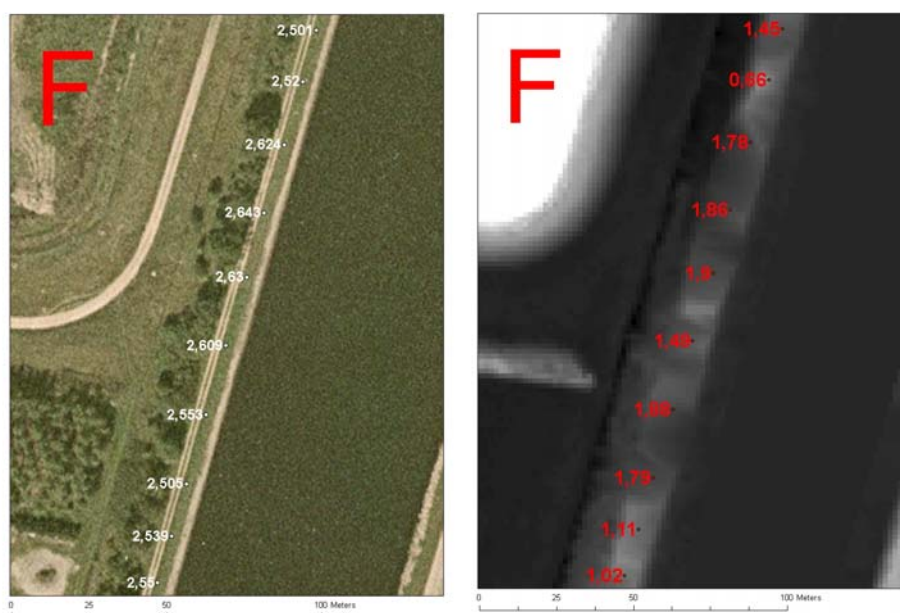


Fig 57.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser på op til 1,88m. Samtlige afvigelser er positive.

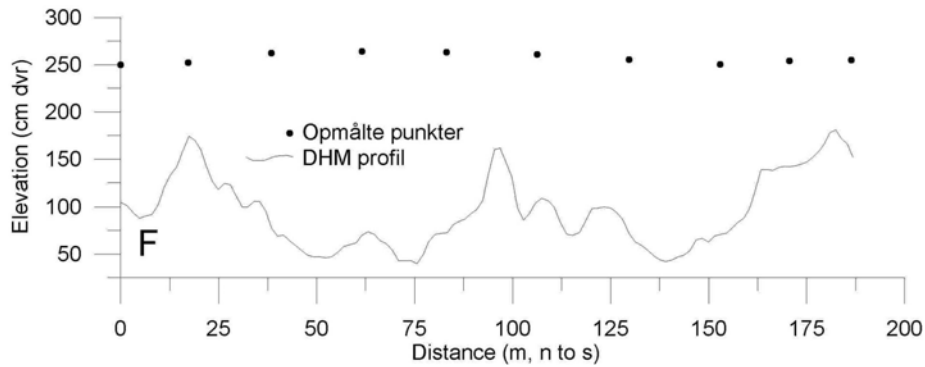


Fig 58. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter. Ifølge Odense kommune er der ikke foretaget nævneværdige reparationer/opfyldninger af diget de sidste mange år, og afvigelserne skyldes derfor en egentlig fejl i DTM, muligvis forårsaget af de høje træer langs diget.

Polygon G

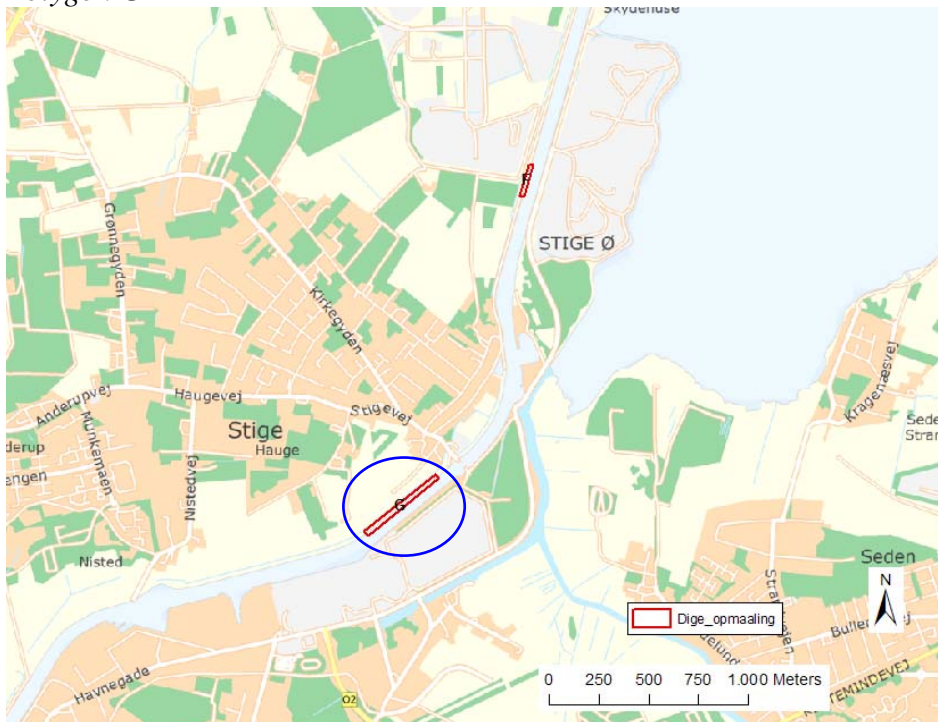


Fig 59. Placering af Polygon G (leveret af Energistyrelsen)

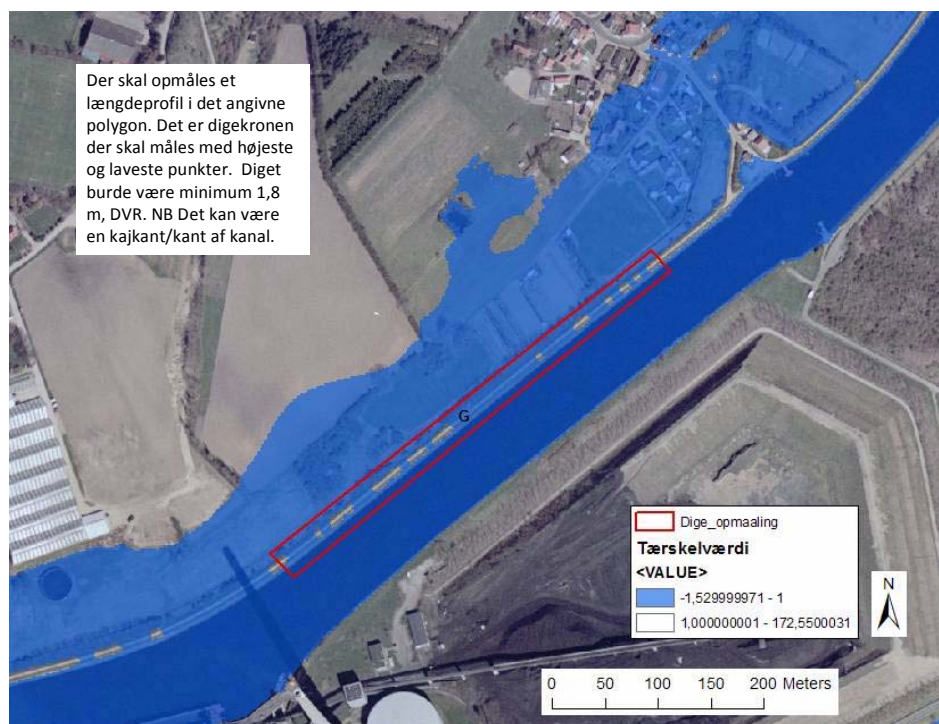


Fig 60. Identifikation af sårbart område (leveret af Energistyrelsen)

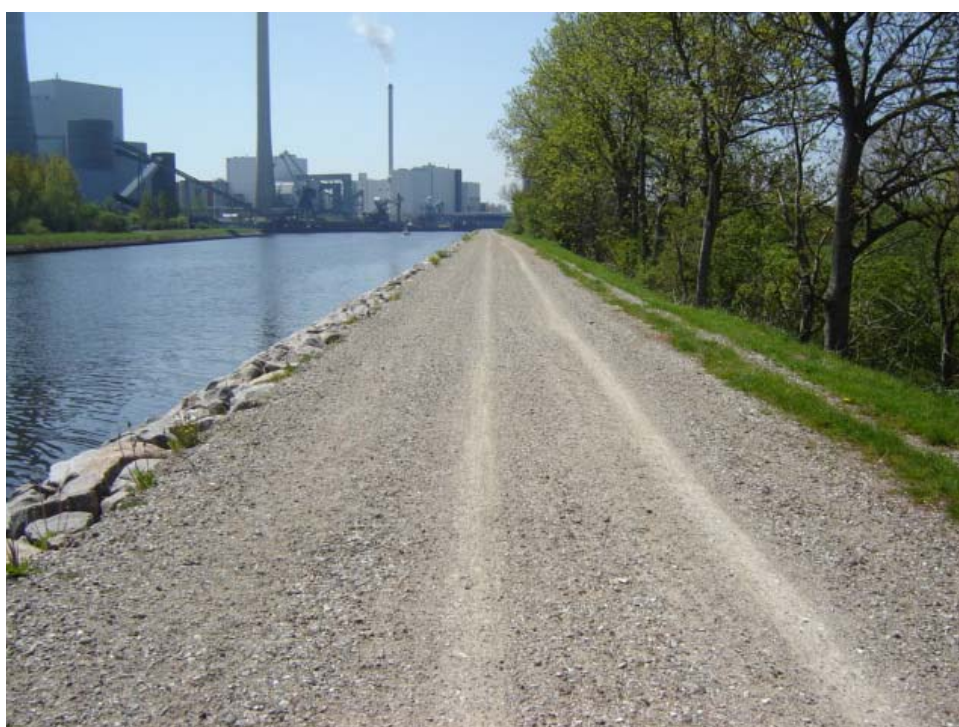


Fig 61. Billede af området omkring G. Billedet er taget mod syd.



Fig 62.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser på op til 1,99m. Samtlige afvigelser er positive, bortset fra een.

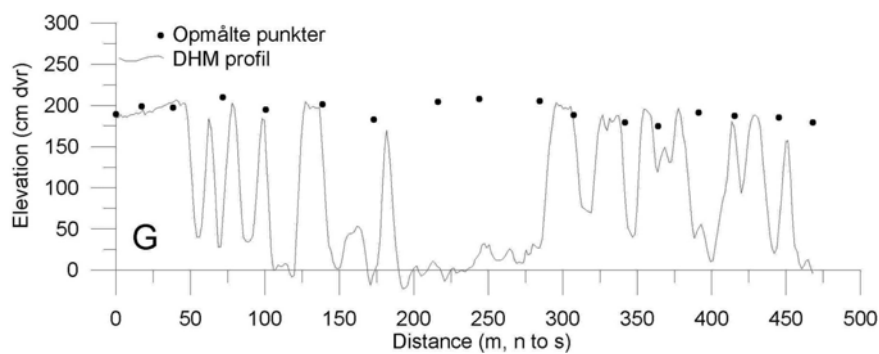


Fig 63. Kote på profil udtrukket fra DTM langs indmålte punkter, samt koten på indmålte punkter. Ifølge Odense kommune er der ikke foretaget nævneværdige reparationer/opfyldninger af diget de sidste mange år, og afvigelserne skyldes derfor en egentlig fejl i DTM, muligvis forårsaget af de høje træer langs diget.

Indmåling af Kajkanter Bogense havn



Fig 64. Billede af indmålt kajkant ved Bogense havn. Billedet er taget mod nordvest.

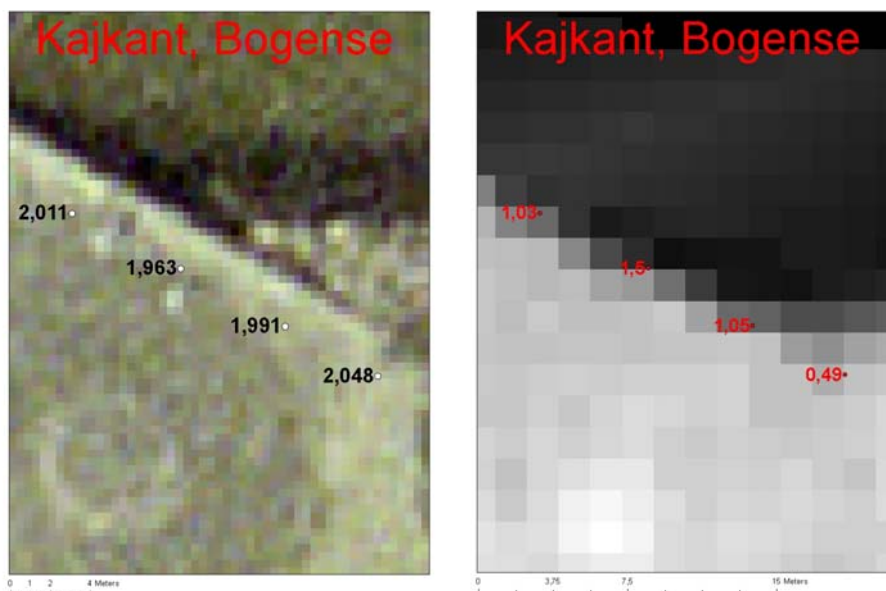


Fig 65.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser på op til 1,50m. Samtlige afvigelser er positive.

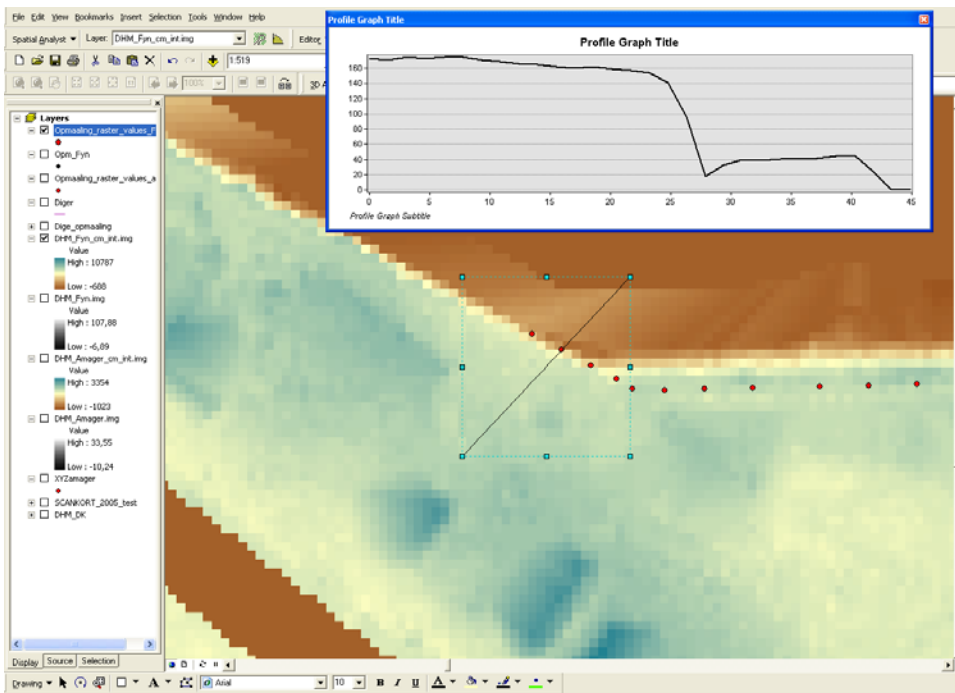


Fig 66. Profil udtrukket fra DTM fra P-pladsen mod nordøst henover kajkanten og ned til havet. Kajkanten på ca 2m er slet ikke repræsenteret i DTM.

Odense havn



Fig 67. Billede af indmålt kajkant ved Odense havn. Billedet er taget mod syd.

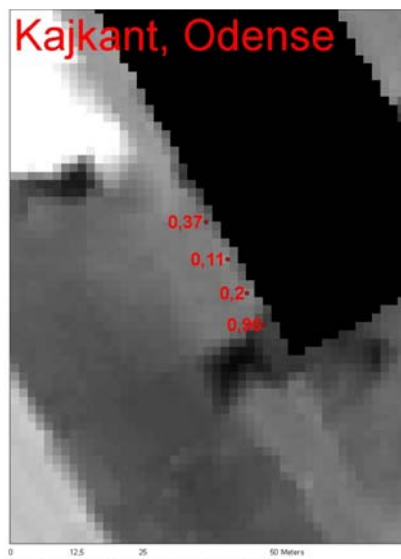


Fig 68.

Venstre: Indmålte DVR-koter (meter DVR) på baggrund af SCANKORT 2005 orthofotos.

Højre: Afvigelse (meter) mellem indmålte højder og højder udtrukket fra DTM. Der er afvigelser på op til 0,96m. Samtlige afvigelser er positive.

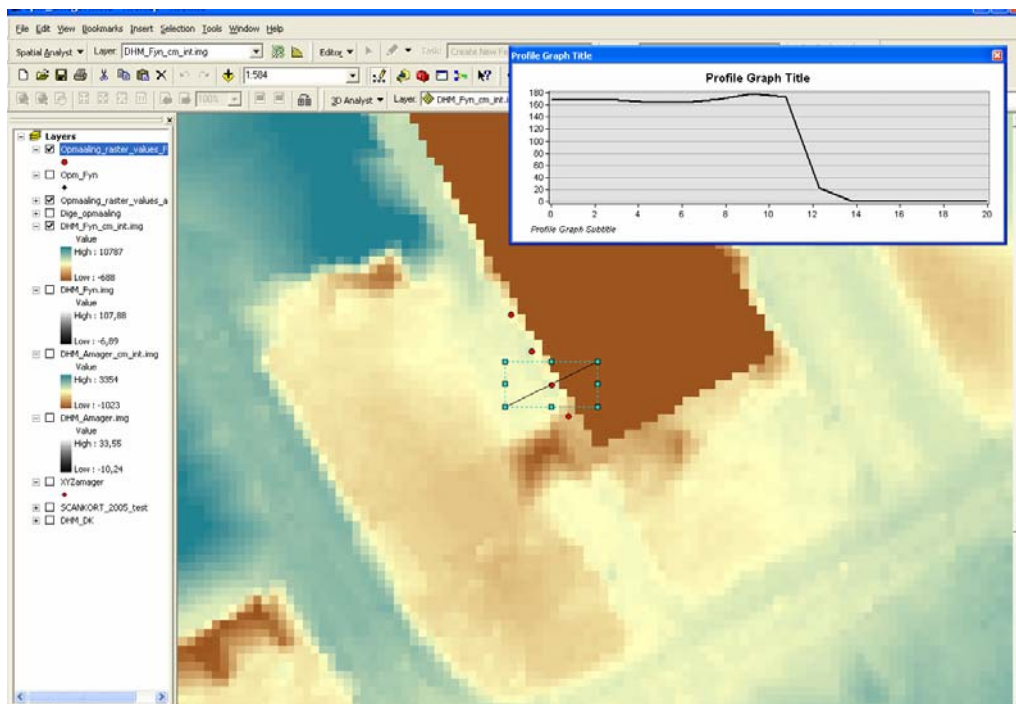


Fig 69. Profil udtrukket fra DTM fra P-pladsen mod øst henover kajkanten og ned til havet. Kajkanten på ca 2m kan anes i DTM, om end den ikke er repræsenteret med sin sande højde.