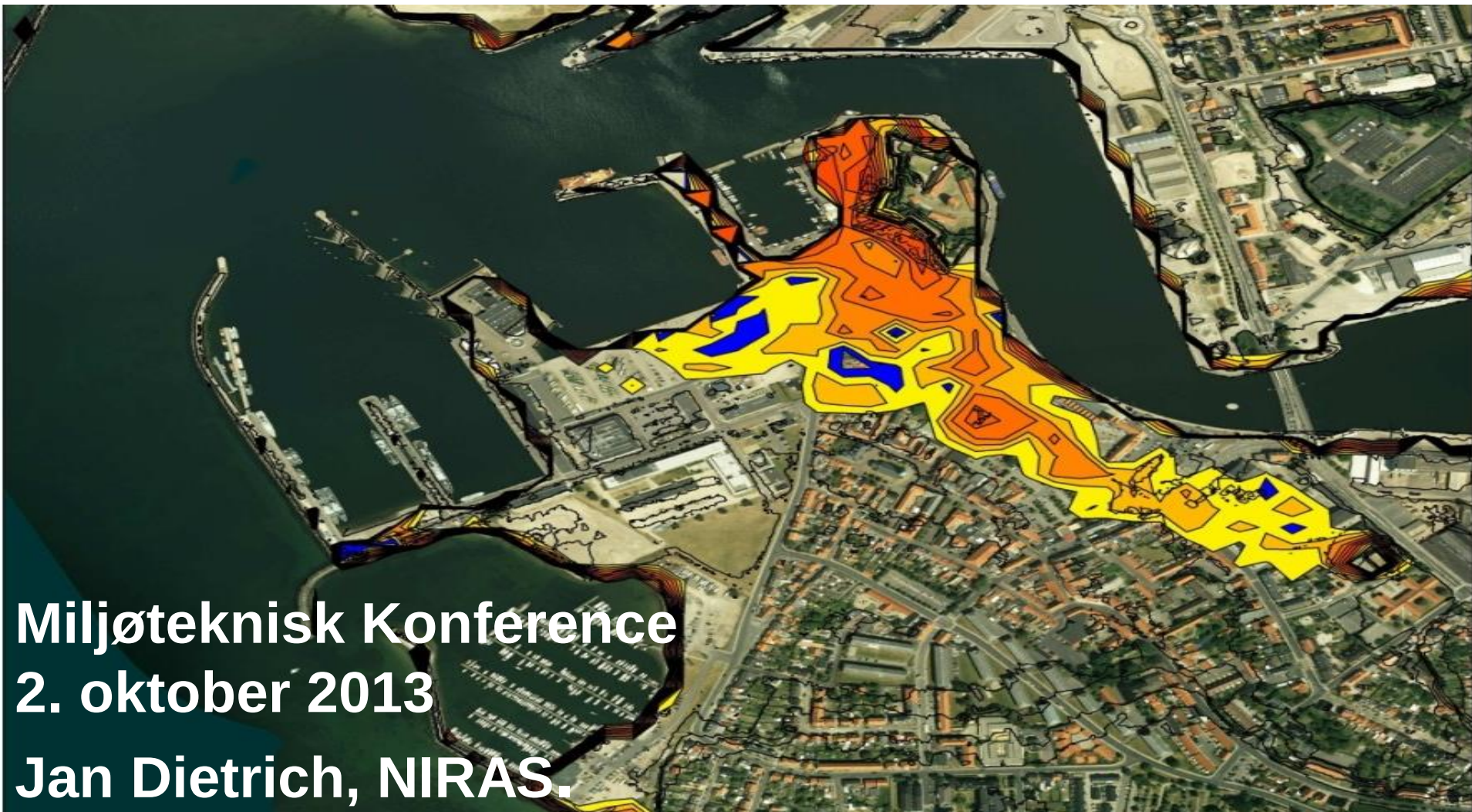


Introduktion til metoder /teknologier til klimatilpasning af danske kyster



Enestående chance for at skabe smukke kyster

- Klimaforandringerne skaber mere dynamik i kystzonen, når havet stiger og stormene bliver stærkere.
- Enestående mulighed for at stille spørgsmålet: "hvordan ønsker vi kysten skal forme sig de næste 20-50 eller 100 år".

Målsætninger

- at udvikle kyster, der skaber langsigtet beskyttelse, merværdi og synergi i form af smukke, rekreative og billigere løsninger, hvor vi kombinerer robust klimatilpasset højvandsbeskyttelse med et løft af det kystnære område.

Planlægningsmæssige forudsætninger

- Det er vigtigt at få klarlagt, om kommunen kan og vil tage initiativ til kystbeskyttelse, da kystbeskyttelse i dag er en sag for de berørte parter i henhold til loven.
- Kystbeskyttelse foregår i et krydsfelt af flere interesser og forskellige planlove, der er grundlag for den helhedsorienterede kystplanlægning.

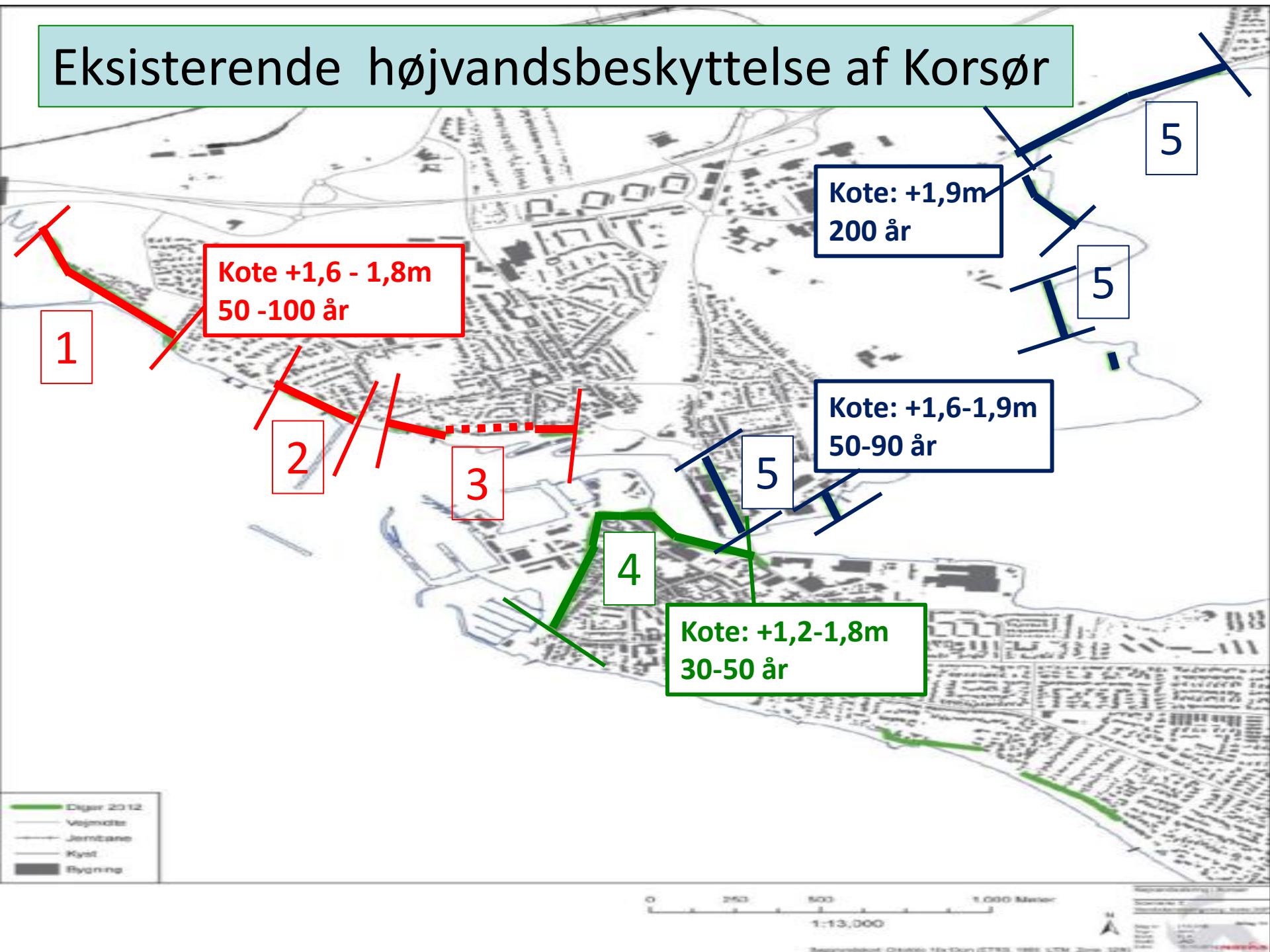
Tekniske forudsætninger

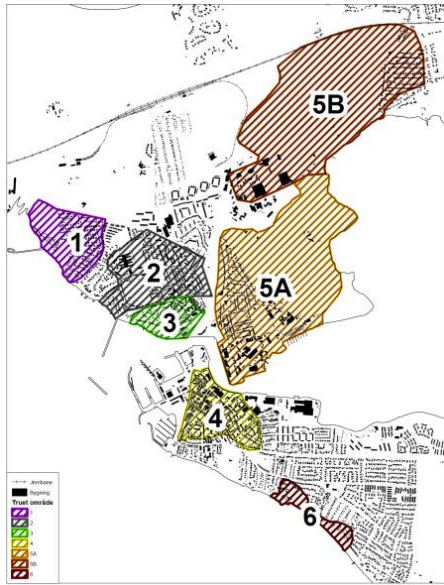
- Det er vigtigt at betragte kysten som en kystmorfologisk enhed, hvor indgreb et sted i kysten kan risikere at skabe udfordringer andre steder på kysten.
- Det er vigtigt at planlægge over lange tidshorisonter svarende til kysten dynamik.

Metoder

- Helhedsorienteret med kystplanlægning, hvor planlægningen tager udgangspunkt i kystens naturlige dynamikker og skaber nye muligheder.
- Når kystnære områder er udsatte for havvandsstigning og skybrud, så kombineres kystbeskyttelse og skybrudssikring, så der løses to problemer på én gang.
- Der tænkes i udvikling, værdiskabelse og synergi, frem for bevarelse og beskyttelse.

Eksisterende højvandsbeskyttelse af Korsør





Strand 1



Strand 2



Skrænt





Erosion

265 m

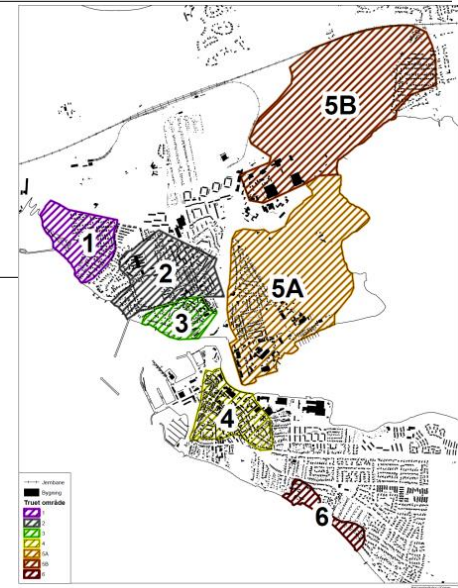
Image © 2013 Aerodata International Surveys

Google ea

10/3/2013

Granskoven: Område 1

Oversvømmet område uden ekstra beskyttelse



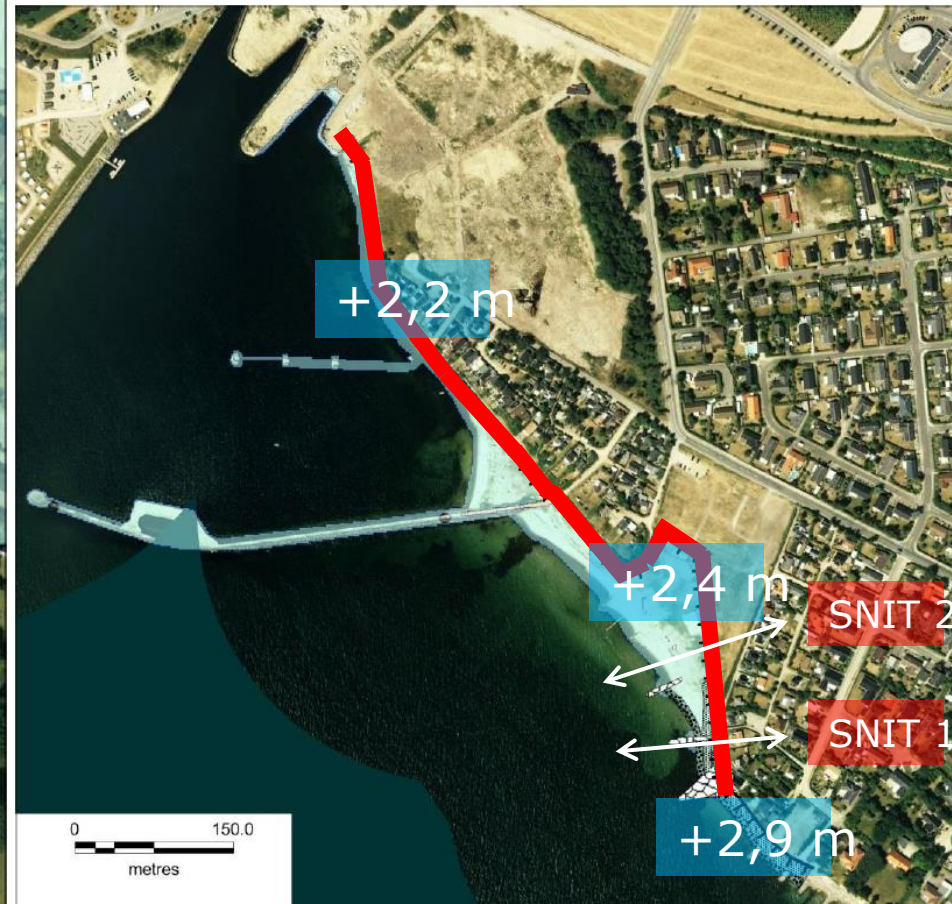
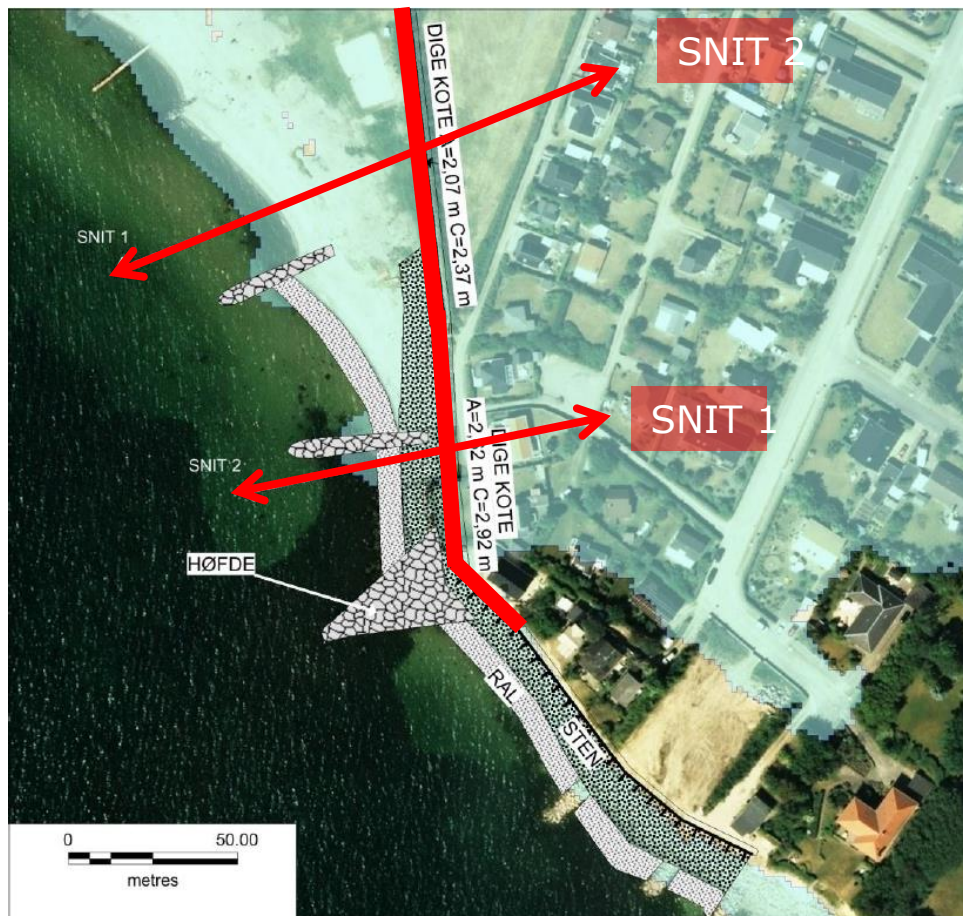
C: 100 år
+ 30 cm
269 lodsejere



A: 100 år
246 lodsejere berørt



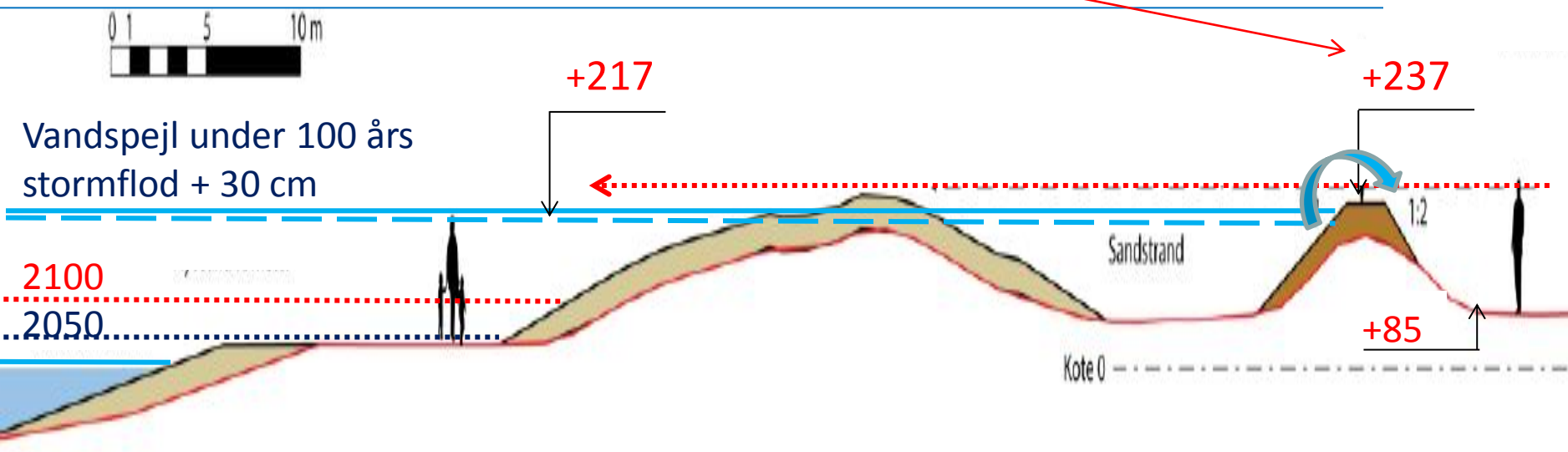
Granskoven: Forslag til højvandsbeskyttelse





Forstrand - bølger- havudsigt – digehøjde Tilbagetrukket dige

Vandstandsmåler 100år:	+167
Korrigerig for placering:	+ 20
Klimatilpasning	+ 30
Bølgeoverløb:	+ 20
<u>Digekrone kote</u>	<u>+237</u>



Granskoven: Visualisering af højvandsbeskyttelse

Snit 1

Dige forhøjes 50 cm Strand/høfder/klit for

Indpasning af stormflodsikring i korsør
højder er overdrevet 50%

0 1 5 10 m

Storebælt

Nyt sand ½ meter

Område 1 - Snit 1

Klit forhøjes med ½ meter sand

Udsyn mod horisont

Sandstrand

Kote 0

Nyt jorddige, kronebredde 2 m

kote 2.58 m kote 2.37 m

Grønt område

Snit 2

Storebælt

Område 1 - Snit 2

Ny høfde

Udsyn mod horisont

Nyt jorddige med stenkastninger på forside, kronebredde 2 m

Nyt ral, ½ meter

kote 2.91 m kote 3.48 m

2 m Pilevænget

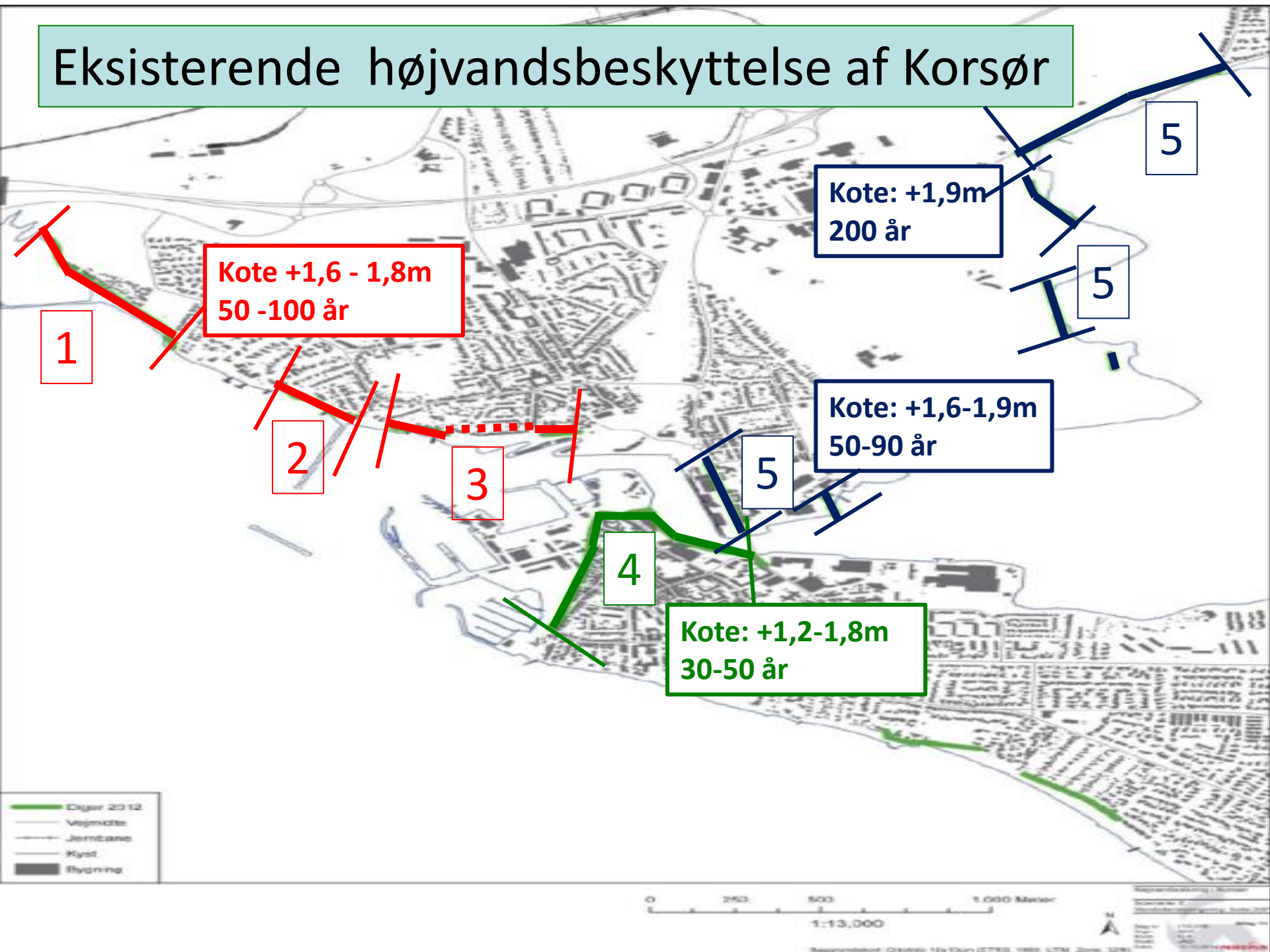
Kote 0

Dige forhøjes 110 cm, kystbeskyttelse forstærket

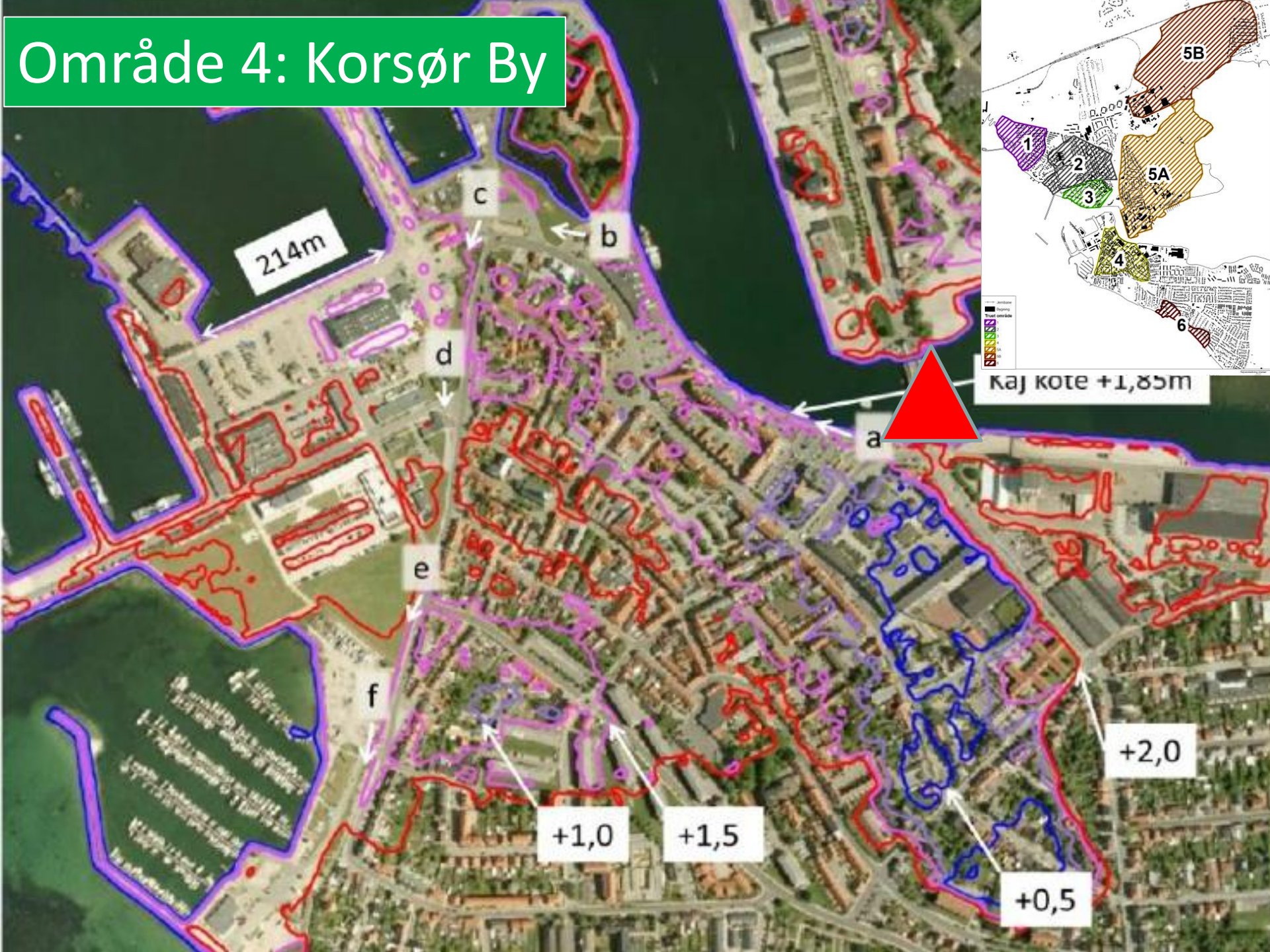
Område 1: Oversigt over anlægsudgifter til højvandsbeskyttelse og skadesomkostninger

Skadeomkostninger Uden beskyttelse Mio kr	Anlægsomkostninger til beskyttelse Mio kr	Antal partshavere	Partsfordeling Fordelt på alle lodsejere kr
18 – 52	3,6	269	13,400

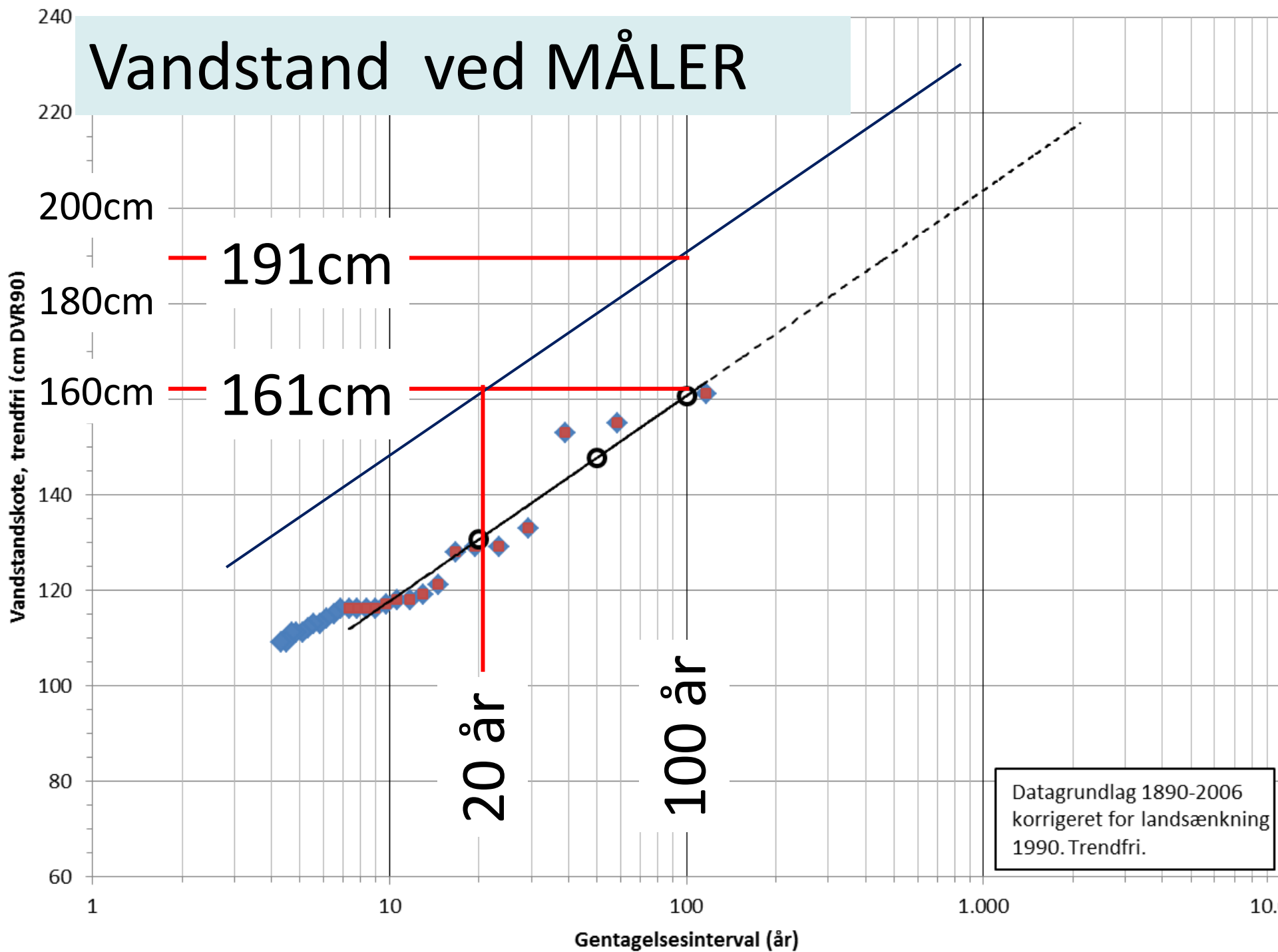
Eksisterende højvandsbeskyttelse af Korsør



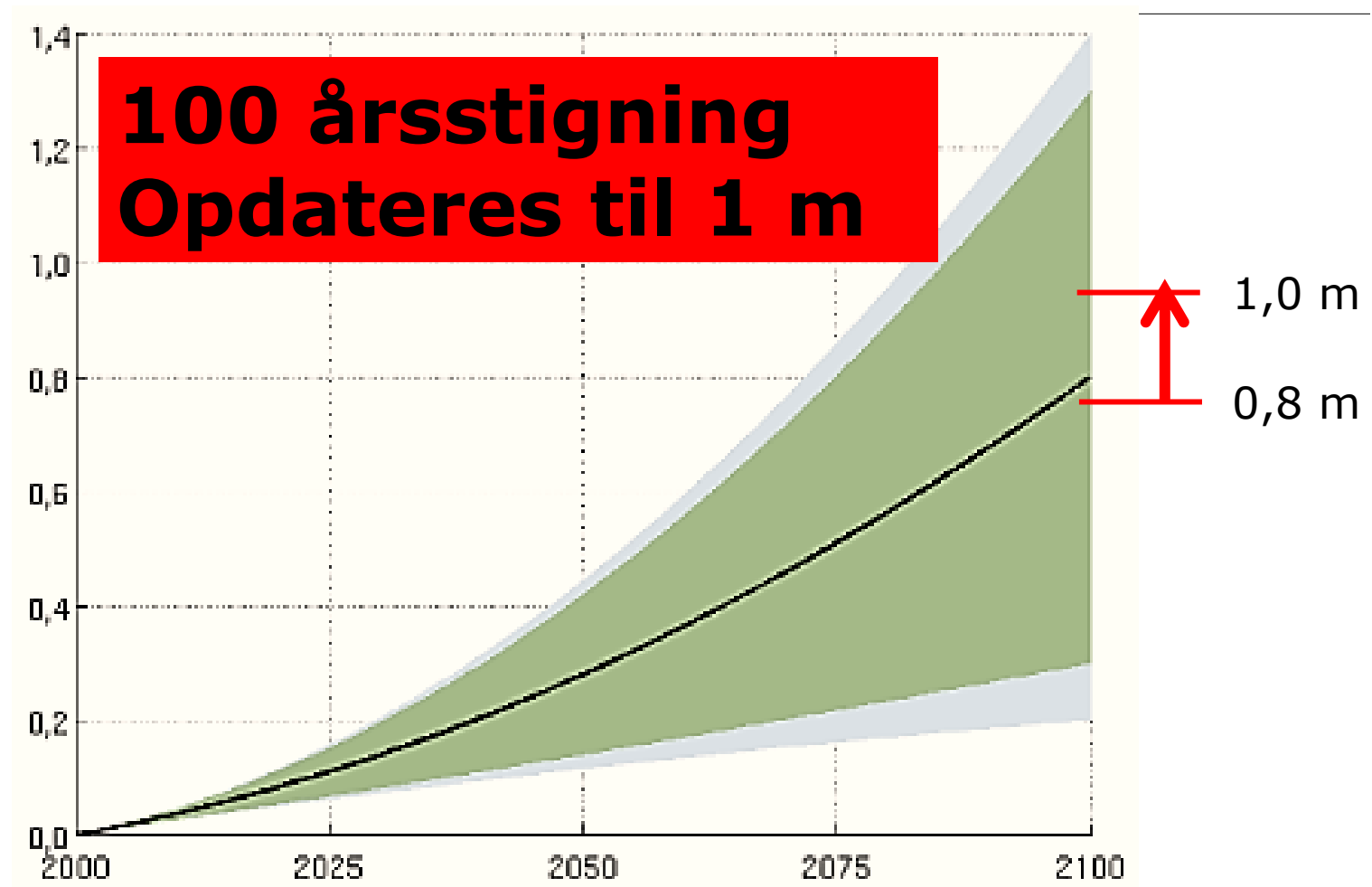
Område 4: Korsør By

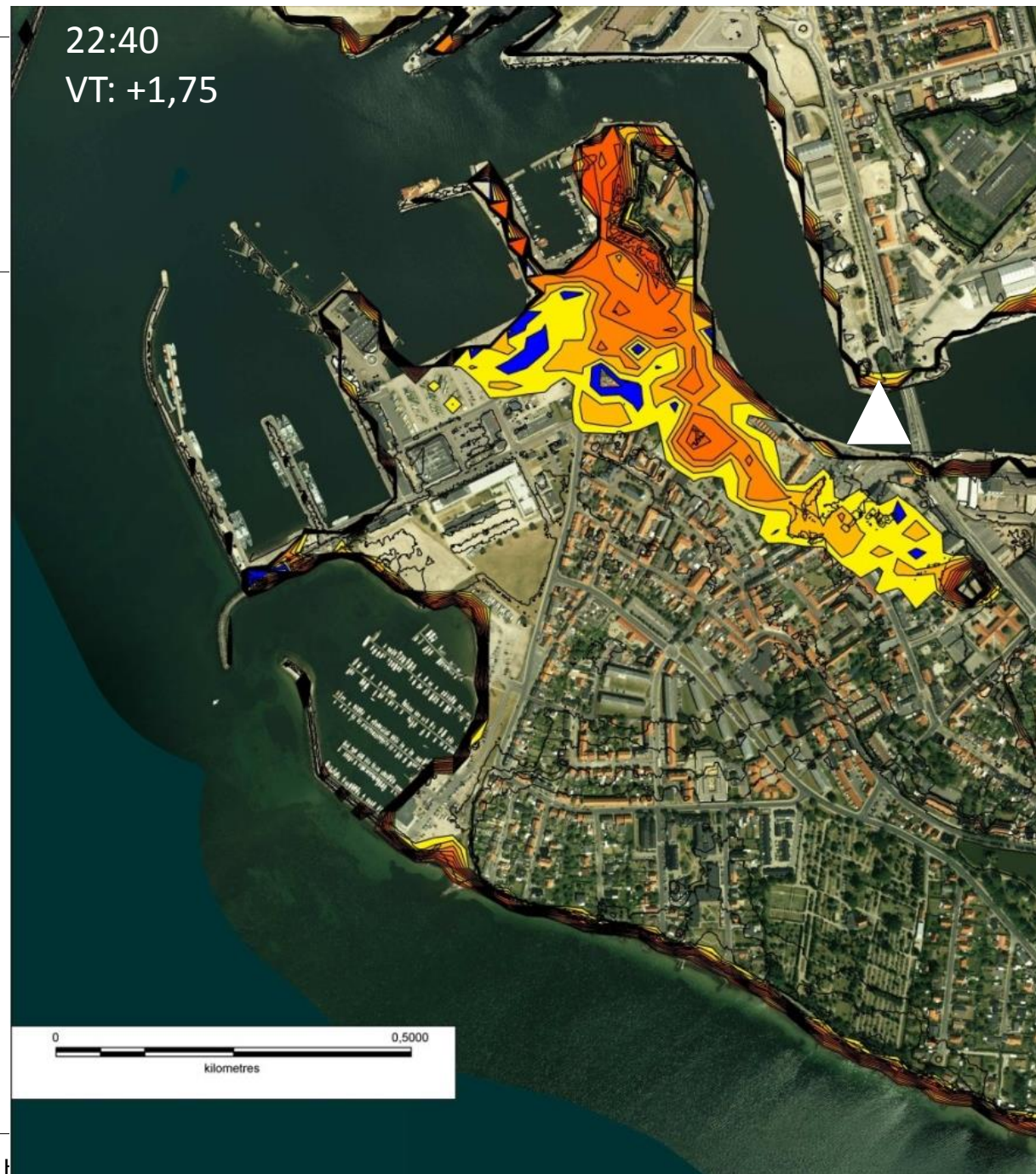
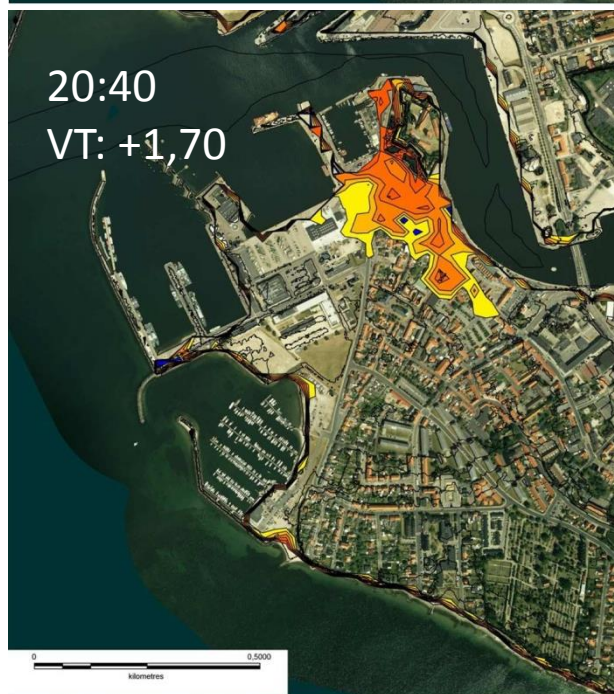


Vandstand ved MÅLER

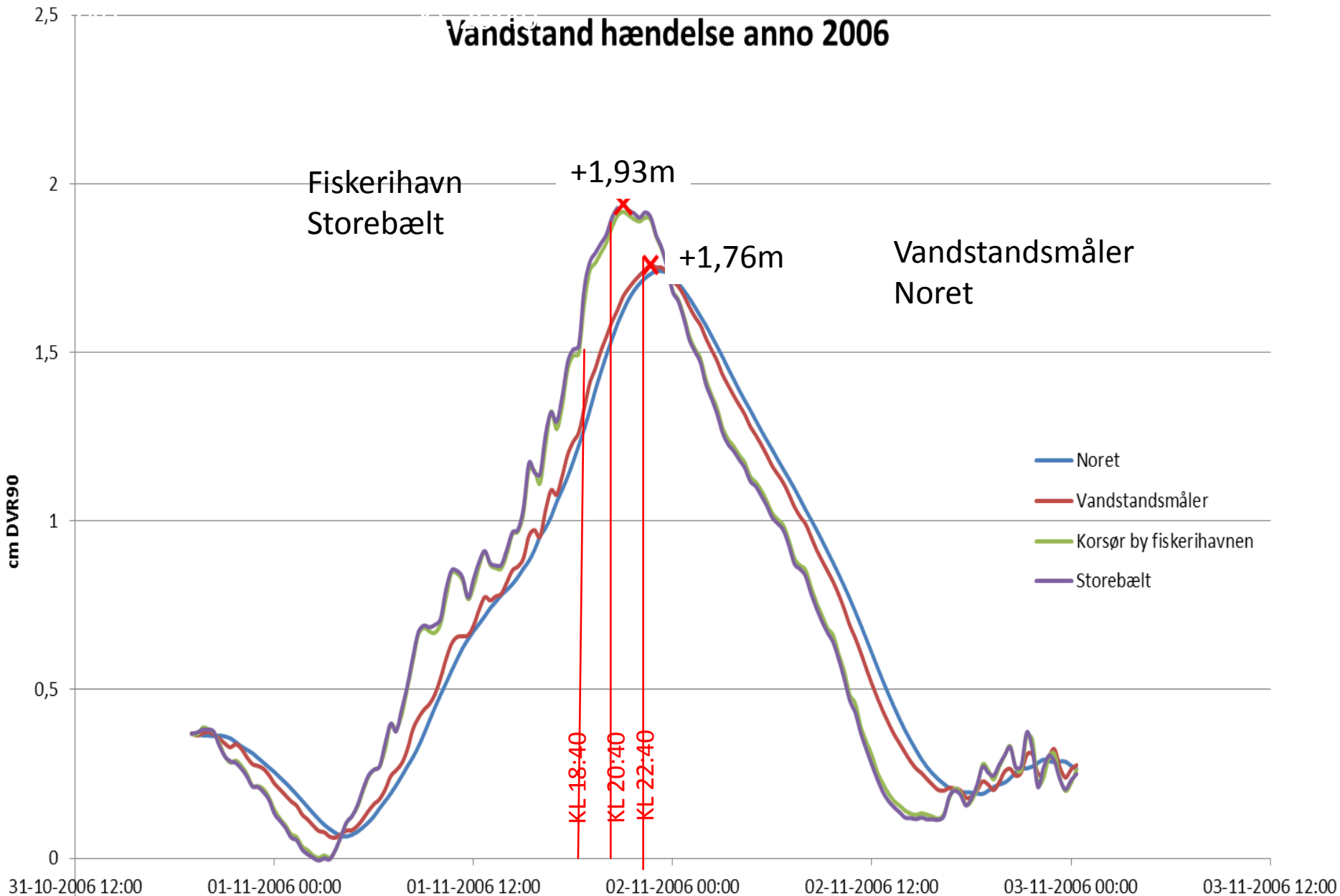


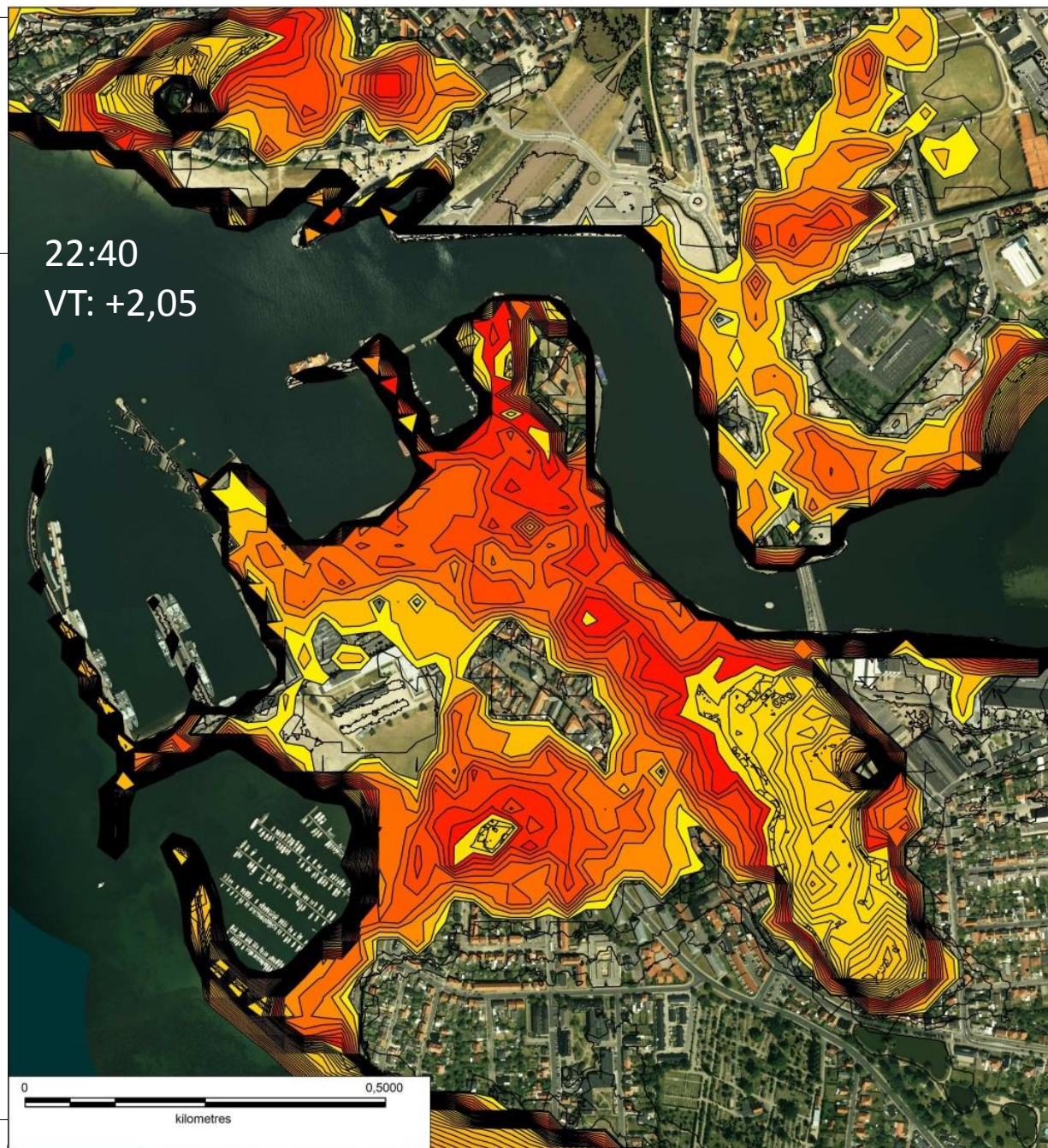
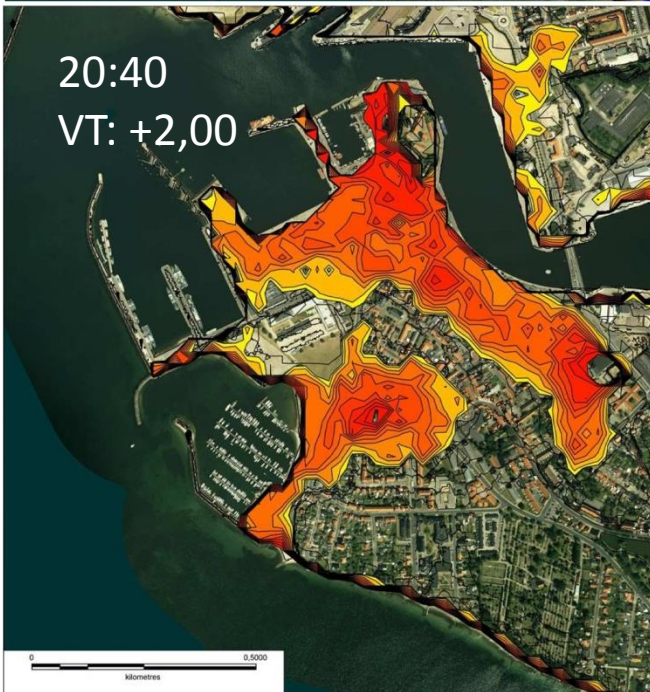
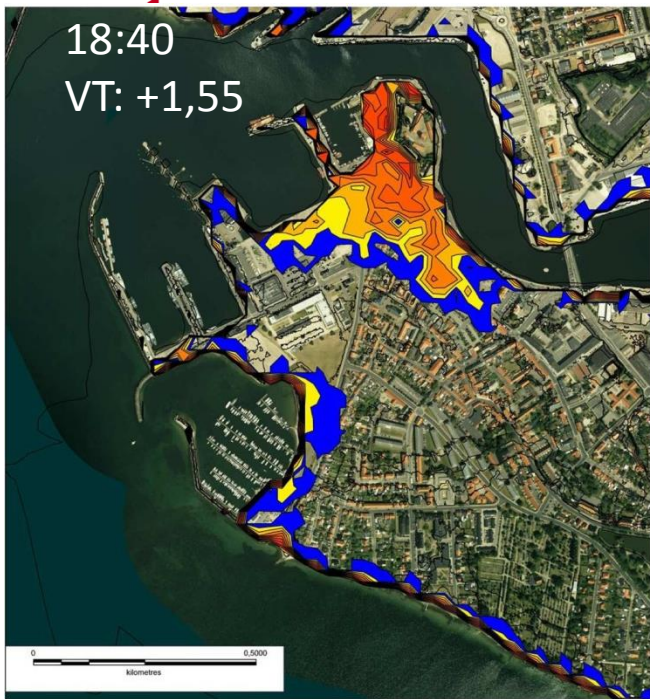
Klimabetinget vandstandsstigning





Vandstand hændelse anno 2006





Kajkant Korsør indre havn





Dige, Højde ca. 40-100 cm

This is an aerial photograph of a coastal urban area. A blue line runs along the coastline, indicating a path or boundary. Various streets are labeled, including 'Ballervej', 'Slottensvej', 'Kirkeslæde', 'Brøgevej', 'Baggervej', 'Tjørnvej', 'Baggervej', 'Grejsvej', and 'Lavnegade'. The map shows a mix of residential buildings, parking lots, and a large green field. The annotations are color-coded: green for dikes, light blue for road elevations, and grey for walls.

Mur ca. 40-100 cm

Vej hæves ca. 0,8 m

Vejkryds hæves ca. 80 cm

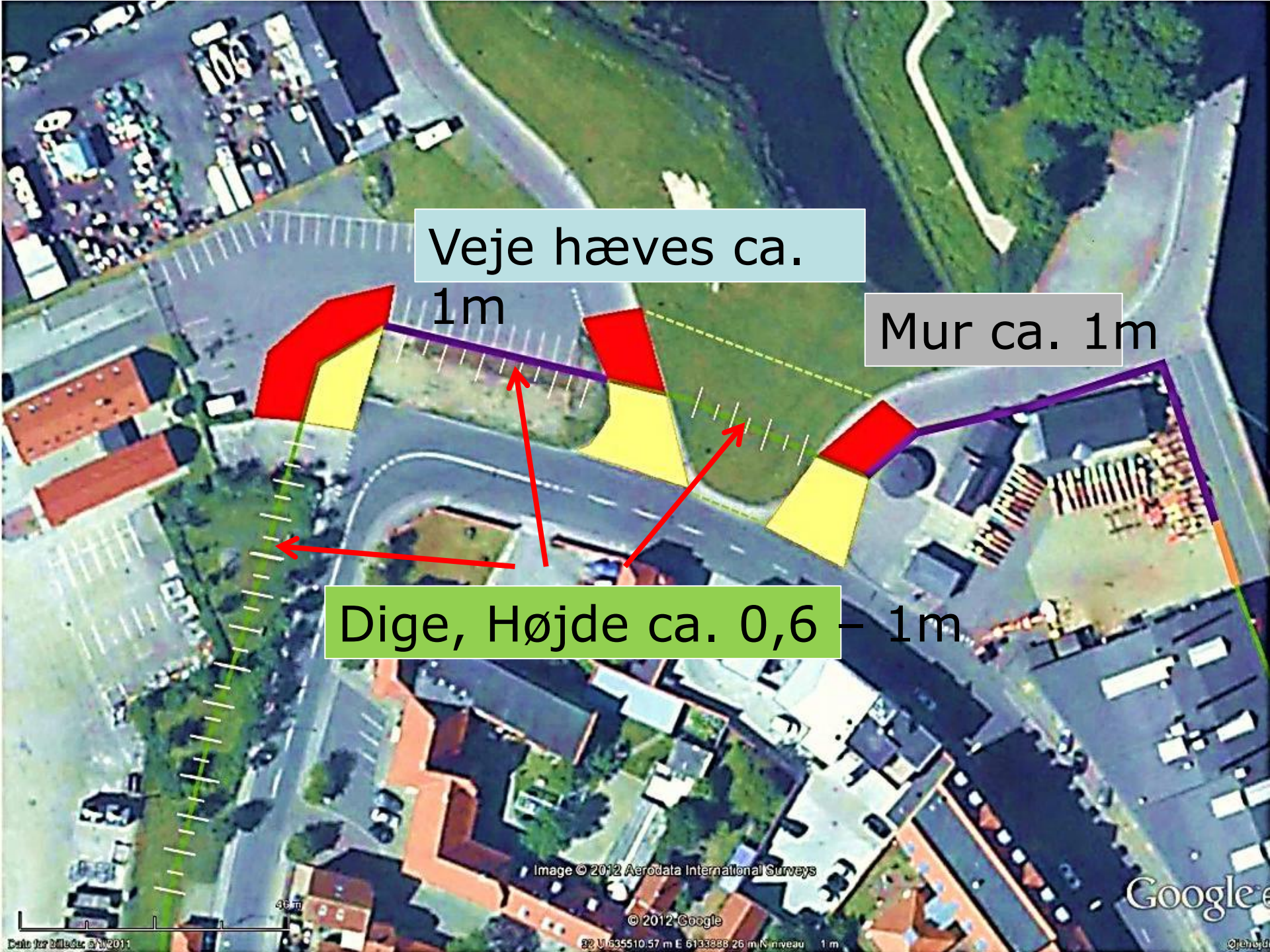
Mur ca. 40 cm

Vejkryds hæves ca. 0,8 m

Dige, Højde ca. 40 cm

Image © 2012 Aerodata International Surveys

© 2012 Google

An aerial photograph of a residential area with various annotations. A purple line runs diagonally across the middle of the image, with red and yellow shaded regions along its path. Three red arrows point from text boxes to specific features: one to the purple line, one to a dashed line, and one to a road. Text boxes are placed around the map: a light blue one at the top center, a grey one at the top right, and a green one at the bottom center. A scale bar is in the bottom left, and copyright information is at the bottom.

Veje hæves ca.
1m

Mur ca. 1m

Dige, Højde ca. 0,6 – 1m

Image © 2012 Aerodata International Surveys

© 2012 Google

32 U 635510.57 m E 6133886 26 m N niveau 1 m

Google

© 2012 Google

Kajkant hæves
med ca. 40-50cm

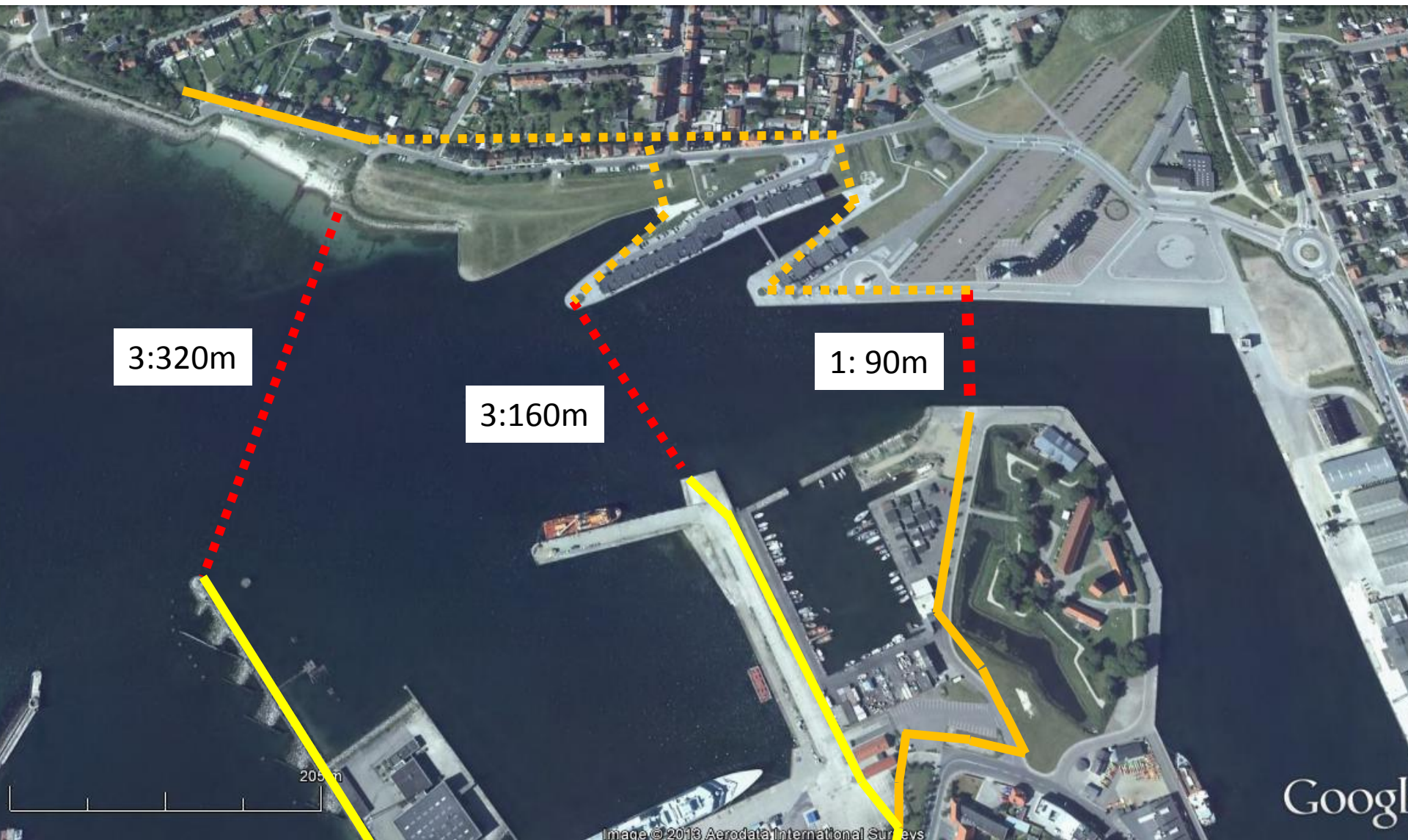


00 m

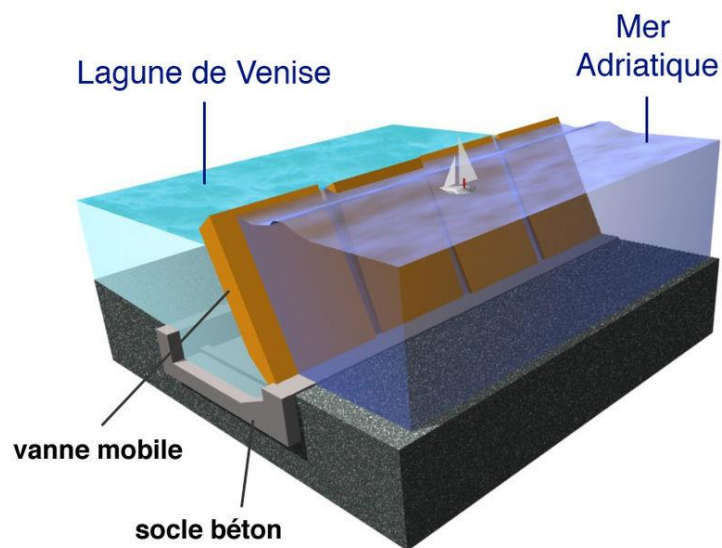
Image © 2015 Satellite International Runways
© 2012 Google

Google earth

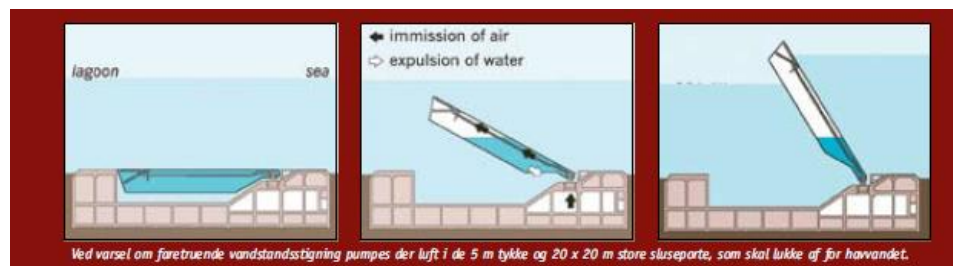
Alternative sluseplaceringer



Sluseløsning



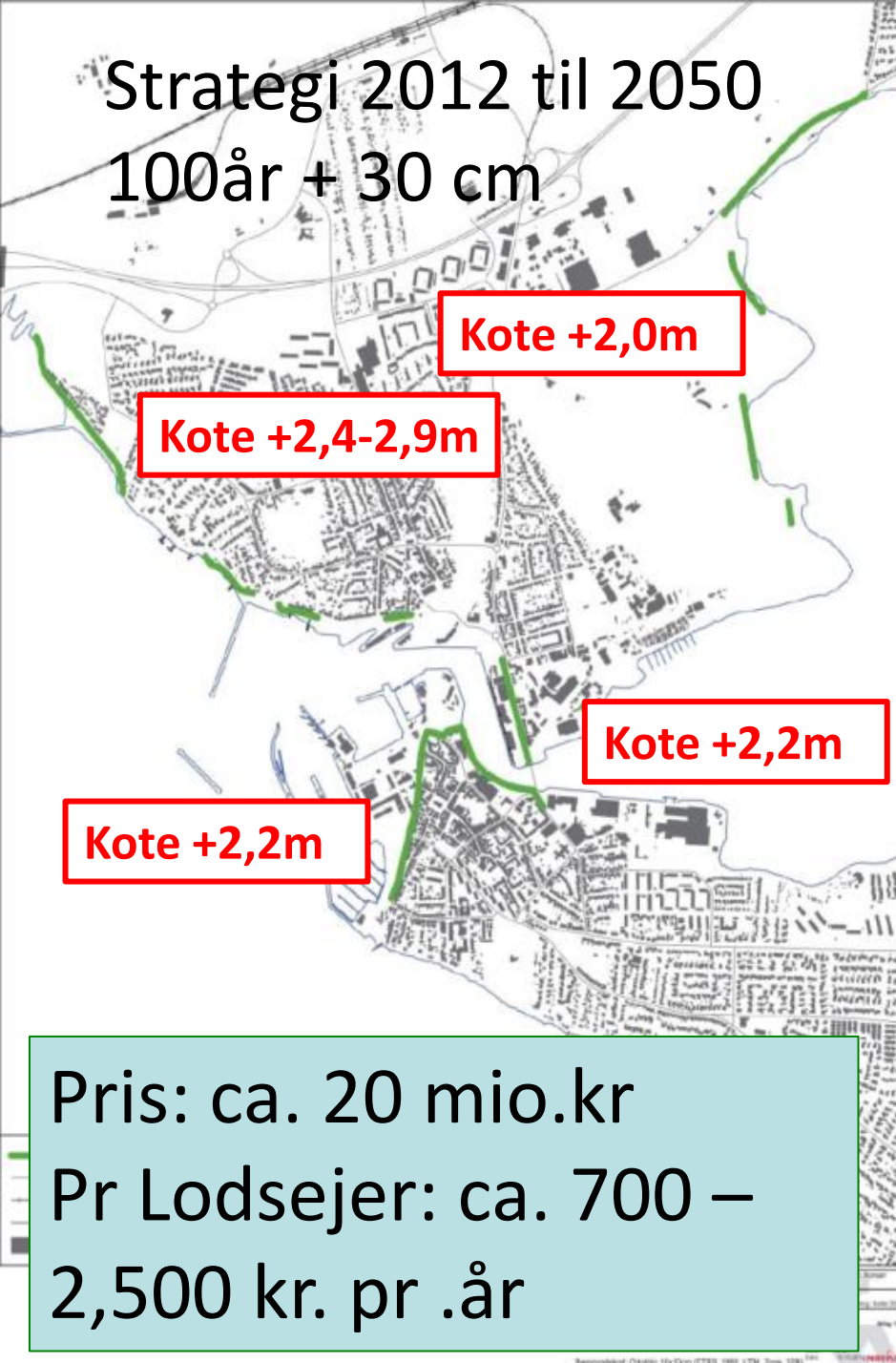
Pris: ca. 50 – 150 mio.kr



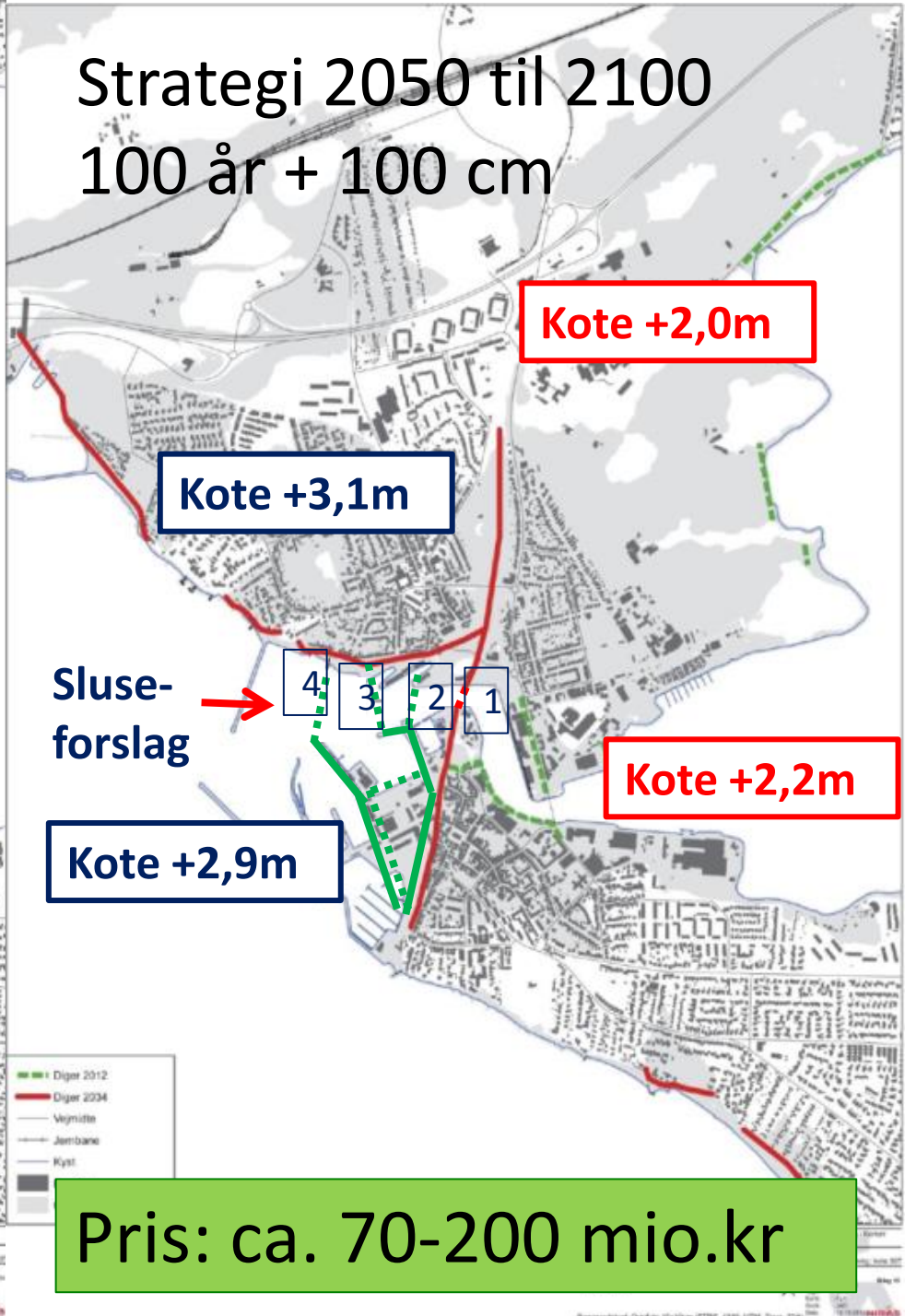
Sluse"ponton"klapperne ligger normalt vandfyldte i plan med bunden og hængslet til denne.

Ved højvandsvarsel pumpes luft i klapperne - dette fortrænger vandet, og klapperne rejser sig ved opdriften - og kan alene v.h.a. denne holde en vandstand = forskel på 2 m.

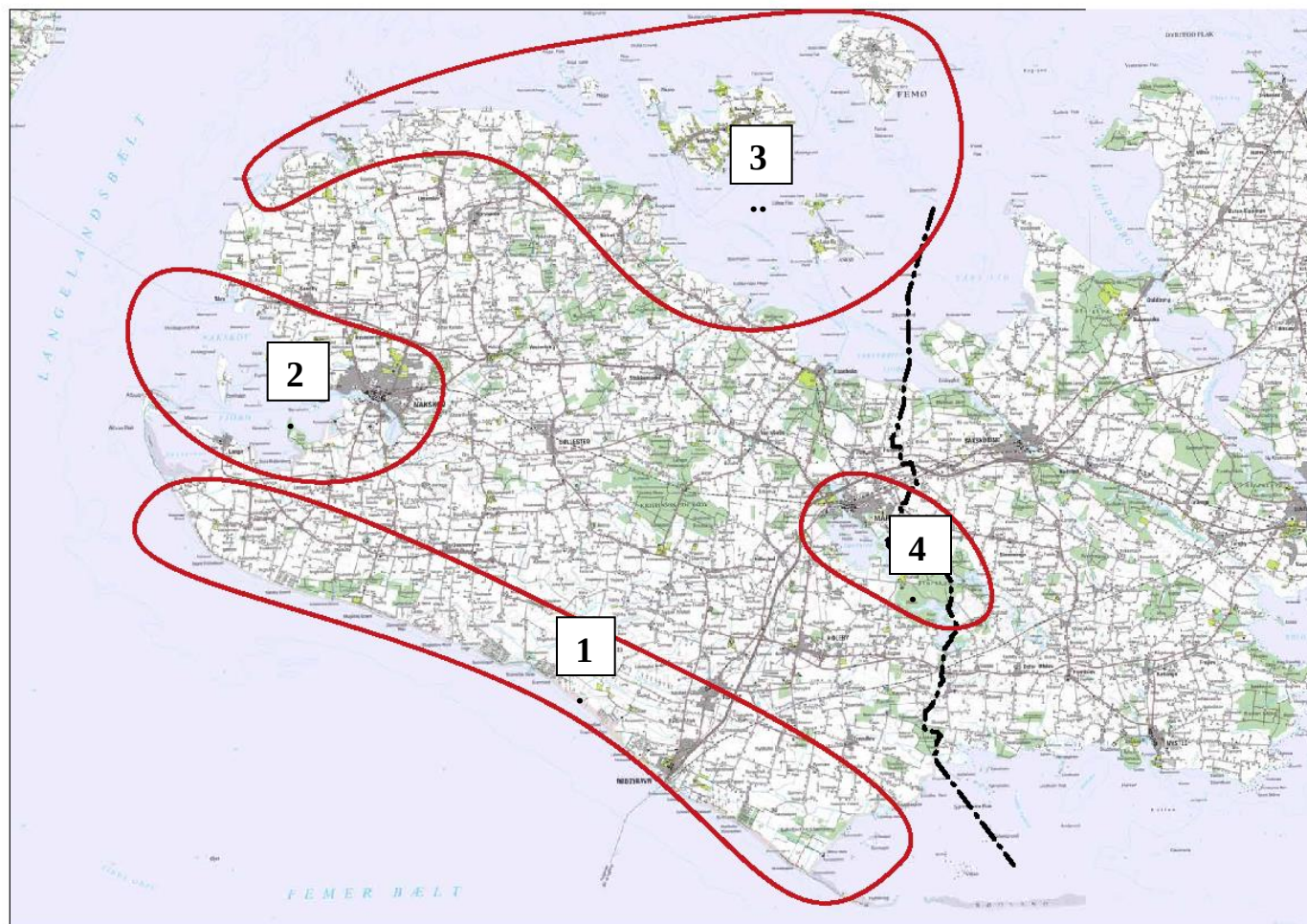
Strategi 2012 til 2050 100år + 30 cm



Strategi 2050 til 2100 100 år + 100 cm



Lolland kommunes klimatilpasning - Indsatsområder



Truslerne fra klimaforandringen

Bølgerne æder af kysten og truer digerne

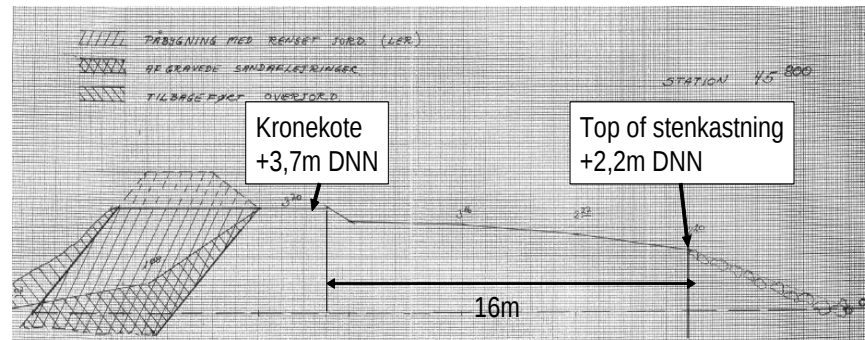


Hummingen



Ålehoved

Digets sikkerhed



Retur hændelse (år)	Ekstremvand- stand, ift. DVR90 (cm) år 2009	Global vand- standsstigning 2009 til 2050 (cm)	Landsænkning fra 2009 til 2050 (cm)	Ekstremvand- stand, ift. DVR90 (cm) år 2050
10	143	28	7	178
50	159	28	7	194
100	165	28	7	200
200	171	28	7	206
1000	300	28	7	335

Pilotområde inddelt i tre Delområder







Kystnærhedszonen

By- og sommerhusområde

Maglehøj Strand

Stødby Strand

Erosion

Google earth

54°44'36.97"N 11°08'30.64"Ø niveau 2 m

Øjehøjde 6.47



LEJER
FORENINGEN
MAGLEHØJ
PRIVAT
VEJ





STRANDPARK

Digesikkerhed

- Der skabes brede forstrande med klitlandskab foran alle de bølgeeksponerede digestrækninger
- Sikkerheden på digerne øges med disse tiltag svarende til en 1000 års returhændelse i dag.
- Materiale til strandende fremskaffes delvist fra udgravningerne til søerne og kanalerne samt fra overskydende materiale fra Femern bælt forbindelsen.

Afledning af overfladevand

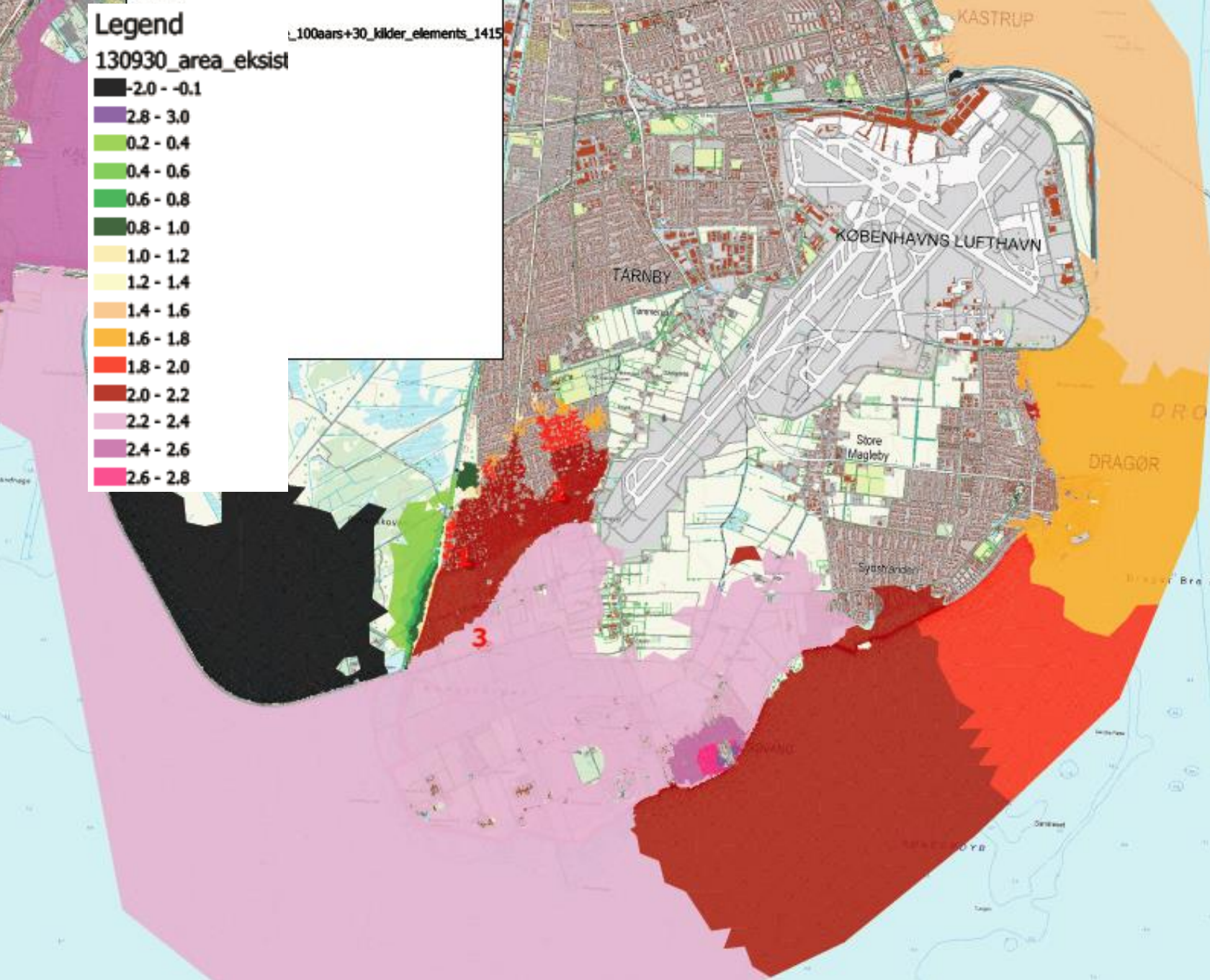
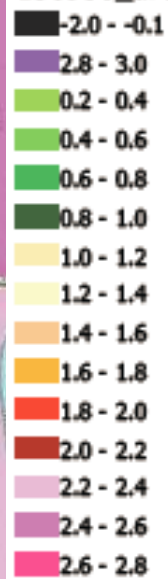
- Opsamling af overfladevand sker i lavbundsområderne og drænes naturligt væk via det sammenhængende vådområde system til Østersøen.
- Dræning forbedres opstrøms ved at pumpe vand fra hovedkanal til lavbundsområderne med direkte udløb til Østersøen

Vigtige konklusioner

- at det er muligt at foretage en klimatilpasset udvikling, der sikrer mod oversvømmelse fra havet og fra ekstreme nedbørshændelser, samtidigt med at der skabe et unikt natur- og ferieparadis på sydhavsøerne.
- at der er store potentialer i at tænke i udvikling, værdiskabelse og synergi, frem for bevarelse og beskyttelse i traditionel forstand.
- at det vigtigt at samtænke de tekniske, naturmæssige, rekreative og turistmæssige udviklingsmuligheder sammen med behovene for beskyttelse af kystzonen.
- at det er essentielt at samle de vigtigste interessenter fra digelag, kommune, lodsejere, sommerhusejere, naturfredningsforeninger mv. til en åben dialog om muligheder og begrænsninger for udviklingen af kystzonen.
- at der ved Lollands sydkyst foreligger en unik mulighed for at genanvende overskudsjord fra tunnelbyggeriet under Femern Bælt.

Legend

130930_area_eksist



Legende

erende_100aars+30_kilder_elements_1415

130930_area

0.0 - 0.1

0.1 - 0.2

0.2 - 0.3

0.3 - 0.4

0.4 - 0.5

0.5 - 0.6

0.6 - 0.7

0.7 - 0.8

0.8 - 0.9

0.9 - 1.0

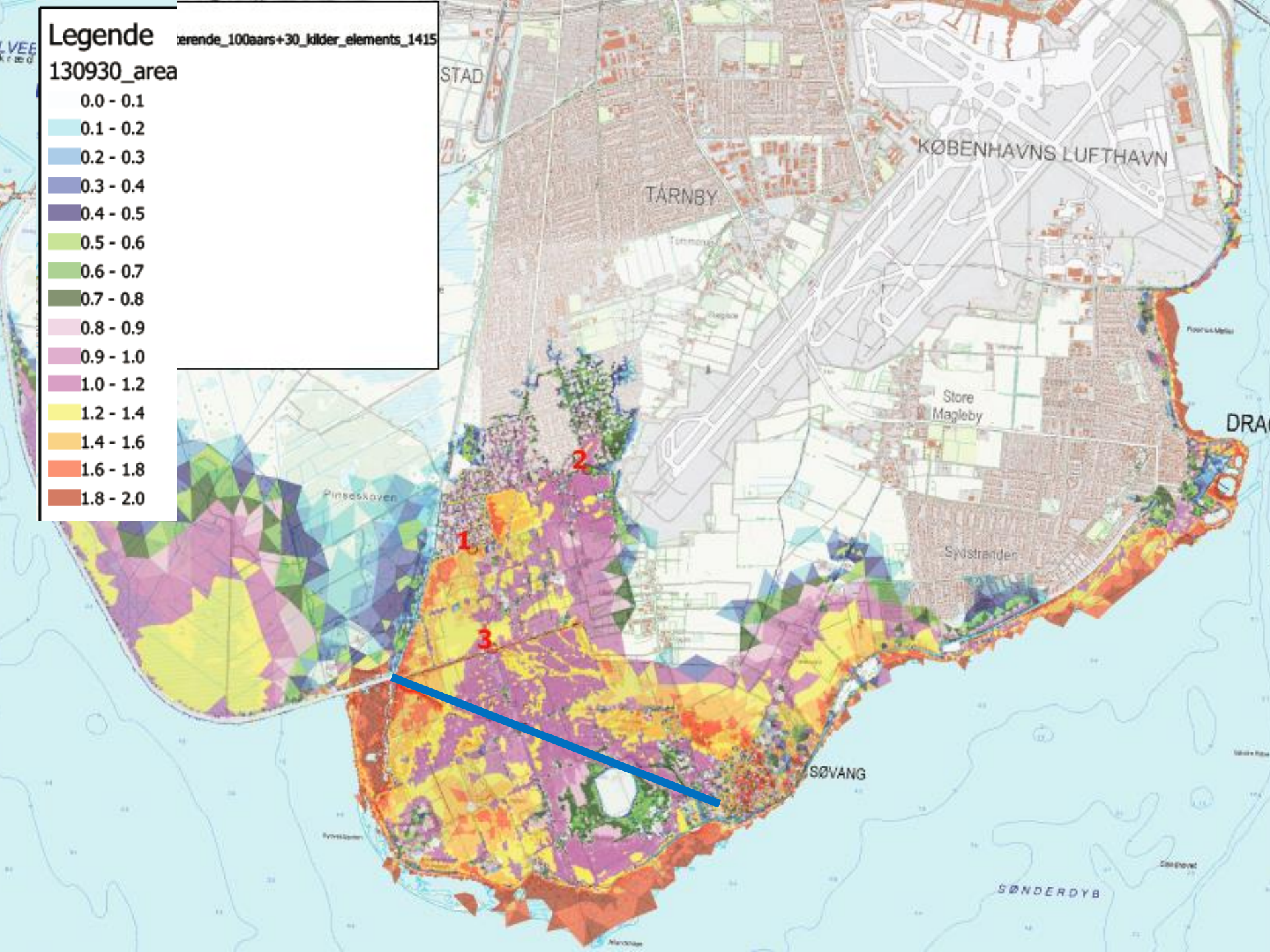
1.0 - 1.2

1.2 - 1.4

1.4 - 1.6

1.6 - 1.8

1.8 - 2.0



De fire planlægnings-faser

Er jeres byer og kyster udsat? – Simulering af oversvømmelser fra fremtidige havvandsstigninger og udpeger truede områder ved brug af højdemodellen. Vi spørger interessenterne: Hvordan ønsker I, at jeres kyst skal se ud om 20, 50 og 100 år.

Kan det betale sig? – Kystens værdier fx ejendomme og natur m.m. og beregner omkostningerne ved at beskytte kysten og byerne. Vi holder det op mod skadesomkostningerne, hvis der ikke bliver gjort noget.

De fire planlægnings-faser

Den bedste beskyttelse? – I samarbejde med kunden prioritering af hvilke løsninger, der skaber mest værdi. Er der fx muligheder for ny natur og rekreative værdier på kysten i henhold til Kystdirektoratets strategi om smukke kyster?

Hvad med borgerne? – Der leveres tekniske og økonomiske baggrundsdata, når borgerne skal inddrages og der hjælpes med at formidle dem.

Hvad har NIRAS lært??

- Handler om at forstå sin egen rolle i processen – hvor passer rådgiveren netop i denne aktuelle proces med kommune
- Opbygge tillid til hinanden baseret på ærlighed i forhold til egne evner og i forhold til kommunen
- ***Kan meget mere sammen $2 + 2 = 5$***



Tak for
opmærksomheden