

Dynamisk fremskrivning af Danmarks Højdemodel (DHM) ud fra højde- og vandstandsmålinger i Thyborøn.

Ian B. Sonne (iabso@kms.dk), Niels Broge (nihbr@kms.dk), Karsten Vognsen (kv@kms.dk), Claus Borg (claus.borg@lemvig.dk), Per Knudsen (pk@space.dtu.dk) og Carlo Sørensen (cas@kyst.dk)

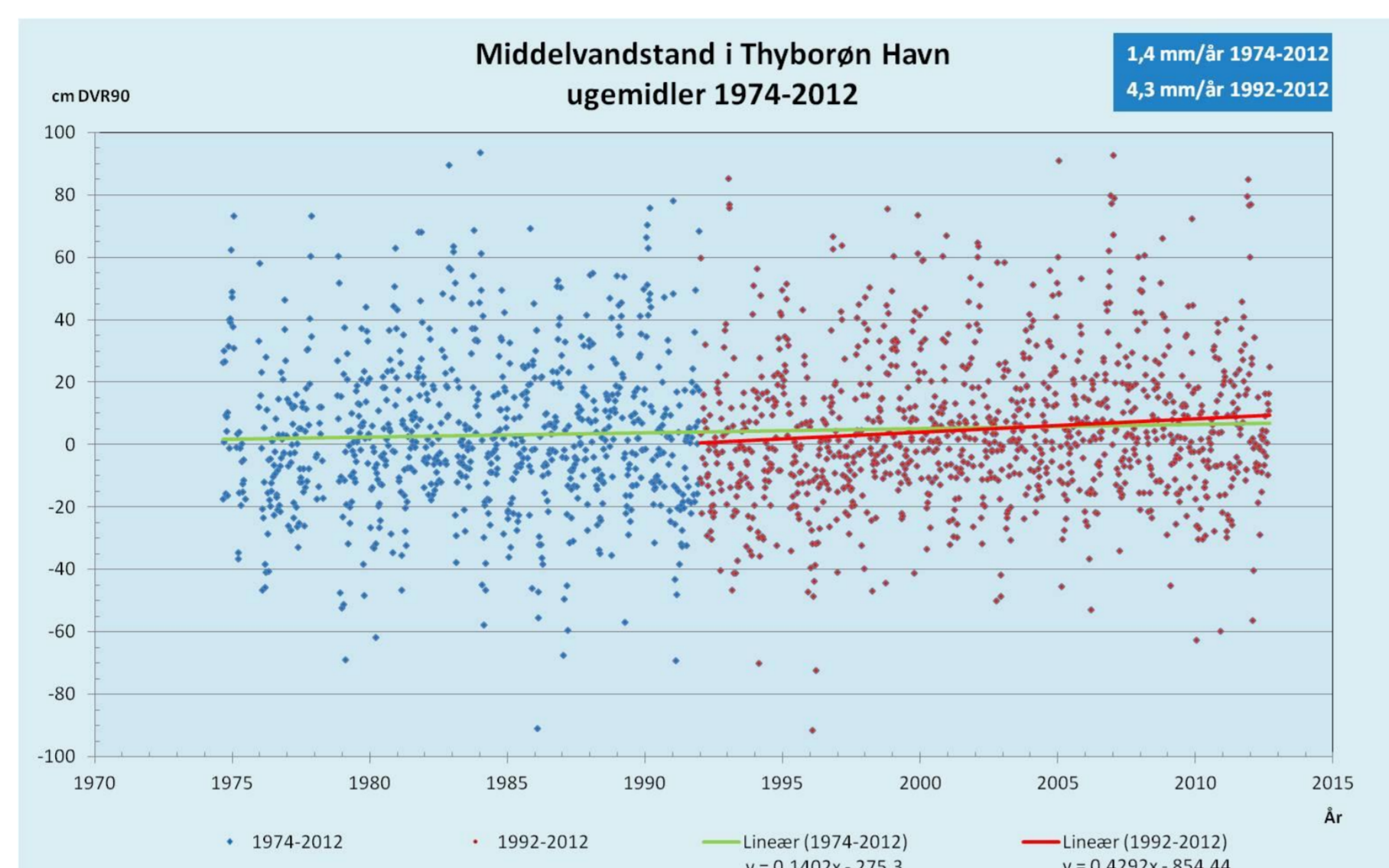
INTRODUKTION

Engang lå her nogle skure på en sandbanke; i dag er Thyborøn en moderne fiskerihavneby med de fremtidige udfordringer, byens nærhed til hav og fjord giver. På baggrund af målinger fremskrives rater for højdeændringer og vandstandsstigninger. Resultaterne modelleres i DHM og giver højdeforholdene for et givent år ude i fremtiden og et forbedret grundlag for klimatilpasning.

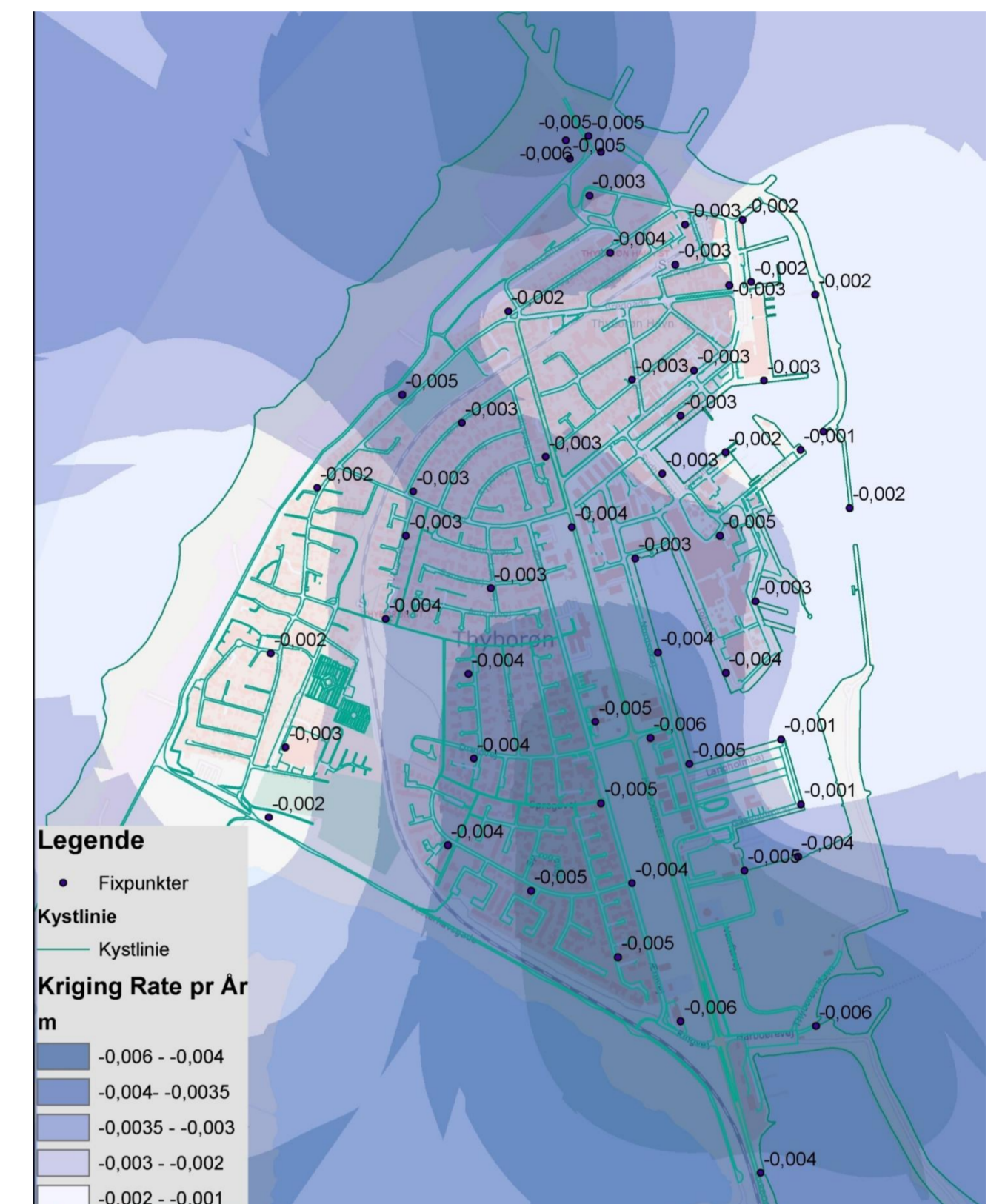
HØJDE- OG VANDSTANDSMÅLINGER

Genmåling af fikspunkter med få års mellemrum giver et detaljeret billede af lokale sætninger i Thyborøn på 3-6 mm/år, Figur 1.

Sammenholdt med en nuværende lokal vandstandsstigning på ca. 4 mm/år, Figur 2, ses årlige lokale ændringer (fratrasket en generel landhævning på 1 mm/år) mellem land og vand på op til 9 mm/år, Figur 3.



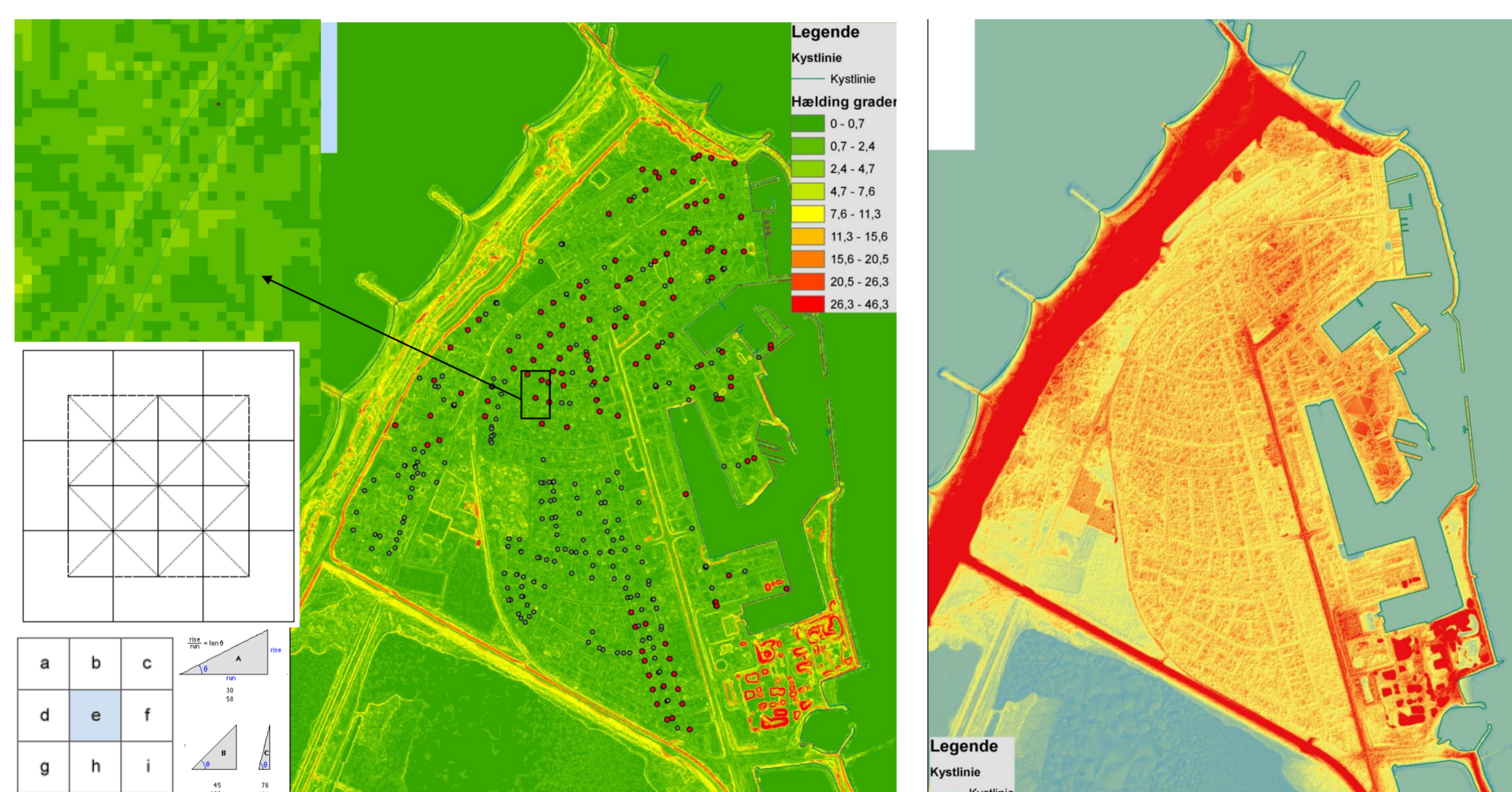
Figur 2 Analyse af middelvandstand i Thyborøn Havn ud fra vandstandsmålinger



Figur 1 Lokale årlige sætninger i Thyborøn

DHM – JUSTERING OG FREMSKRIVNING

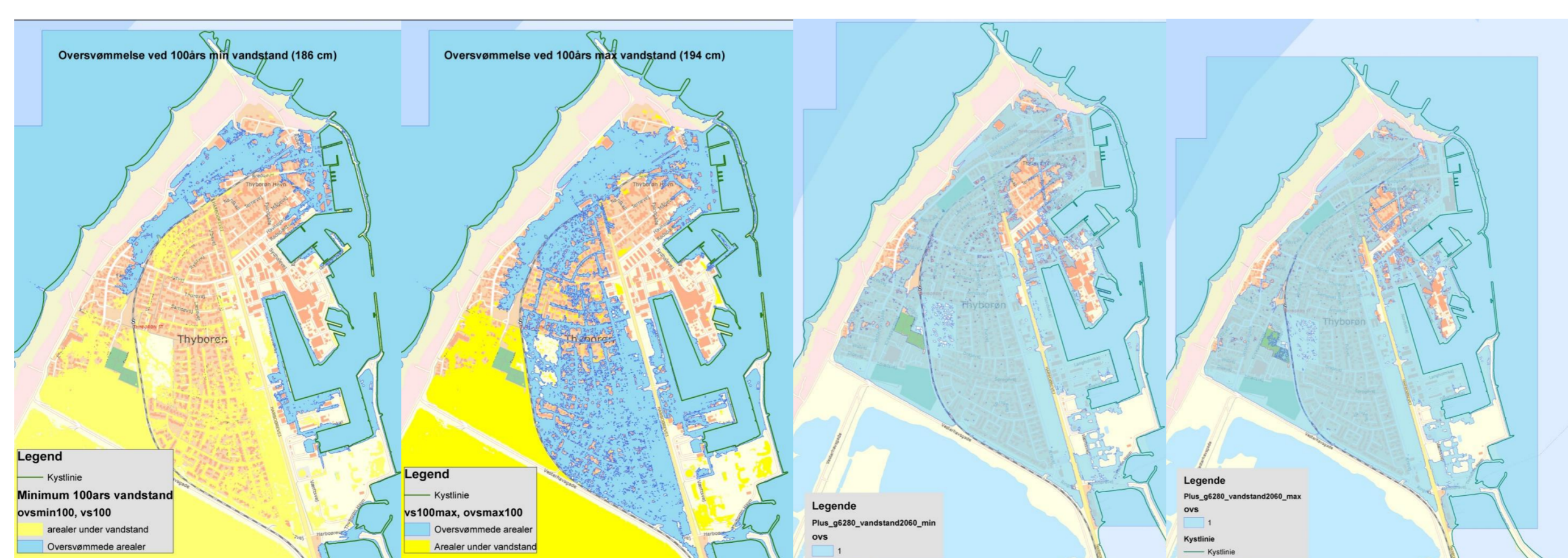
Indmålte brønddæksler er anvendt til at vurdere nøjagtigheden af DHM og til at foretage justeringer af modellen, Figur 4. På baggrund af kendskab til lokale sætninger og/eller prognoser for havspejlsstigning, kan DHM fremskrives til et vilkårligt tidspunkt ud i fremtiden. Her er valgt år 2060 med udgangspunkt i de nuværende ændringsrater. Ændringer fra nuværende forhold ses af Figur 5.



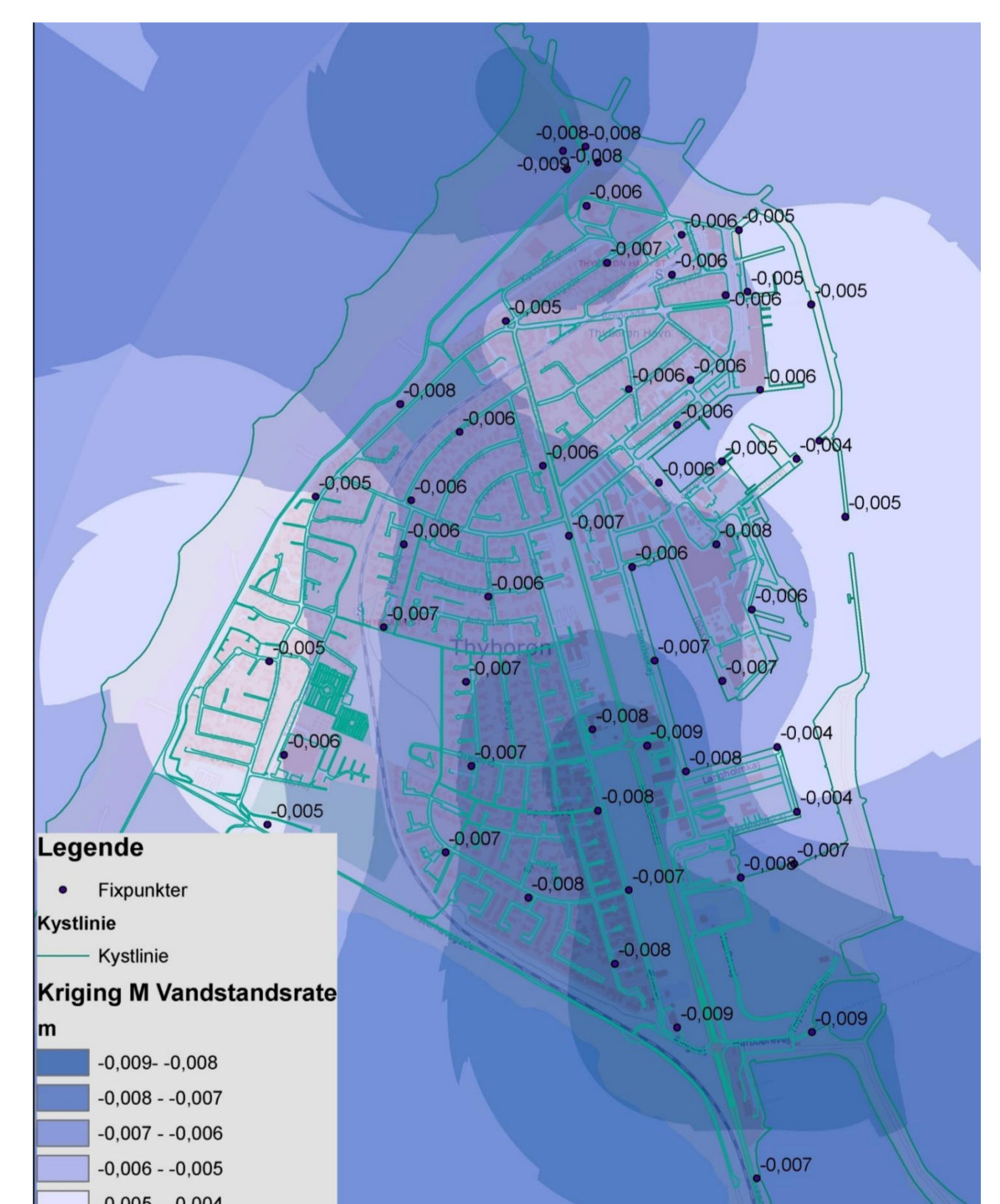
Figur 4 Koter på brønddæksler på lokaliteter uden for meget 'støj', dvs. fladt terræn mellem naboceller i DHM (t.v.), anvendes til at justere højdemodellen, så den bliver mere nøjagtig (t.h.)

DYNAMISK HØJDEMODEL GIVER BEDRE KLIMATILPASNINGSMULIGHEDER

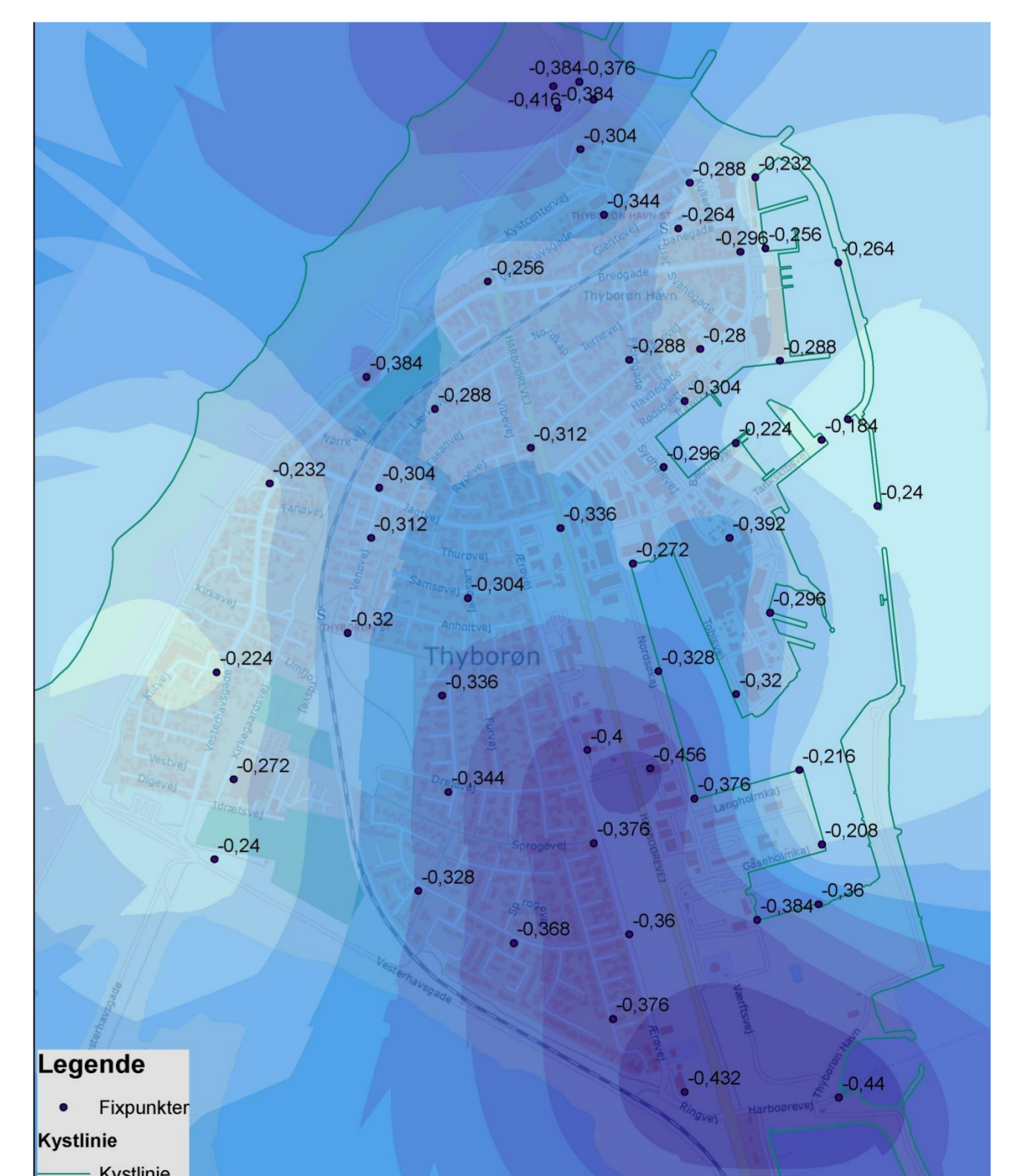
Udover, at eksemplet fra Thyborøn viser, at sætninger lokalt har stor betydning, giver udviklingen af en dynamisk højdemodel et forstærket grundlag for fremtidige beslutninger om klimatilpasning. Dette illustreres her ved et muligt oversvømmelsesomfang i Thyborøn for ekstremhændelser (100 års vandstande) i dag og i år 2060 i den justerede og dynamiske højdemodel, Figur 6.



Figur 6 Oversvømmelse på justeret DHM for to ekstremhændelser i dag (venstre side) og fremskrevet til år 2060



Figur 3 Lokale årlige land-hav niveauændringer i Thyborøn (sætninger relativt til middel havniveau)



Figur 5 Totale højdeændringer (i meter) ift. vandstanden i Thyborøn i år 2060, fremskrevet ud fra nuværende sætninger-rater og havspejlsstigning og modelleret i højdemodellen