

Det usynlige tab

- af kulturarv i moser og
gravhøje

Formål: Kortlægning, kvantificering og visualisering af kendte problemer



Pløjning og slid af gravhøje



Afdræning og sætning af vådbund/tørvejord

Deltagere



Malte Skov Jepsen
Geograf
GIS-analyse og
programmering



Jørgen Hollesen
Geograf
Metode-evaluering
og droneoptagelser



Michael Vennersdorf
Arkæolog
Firstmover* og
slutbruger

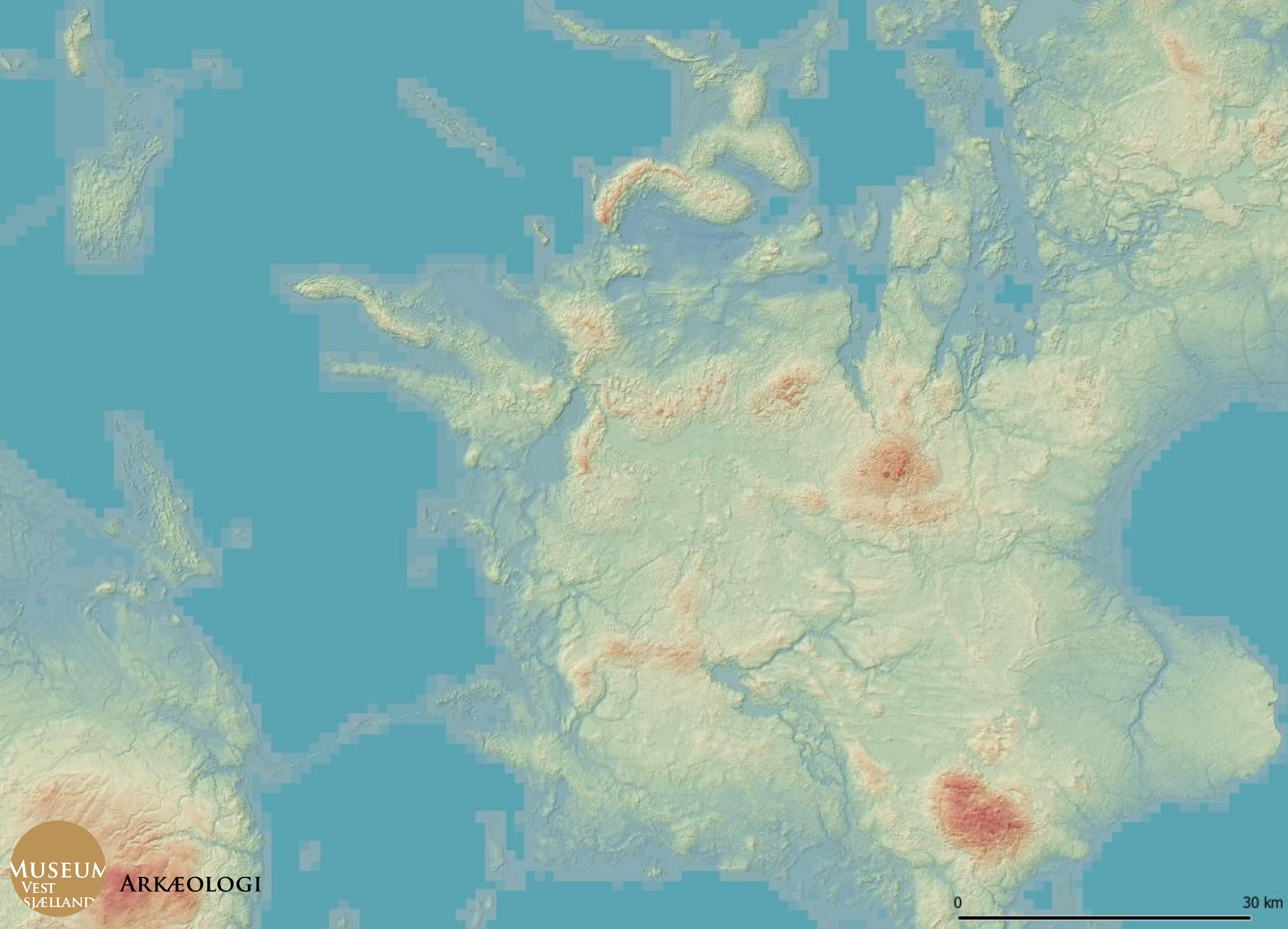


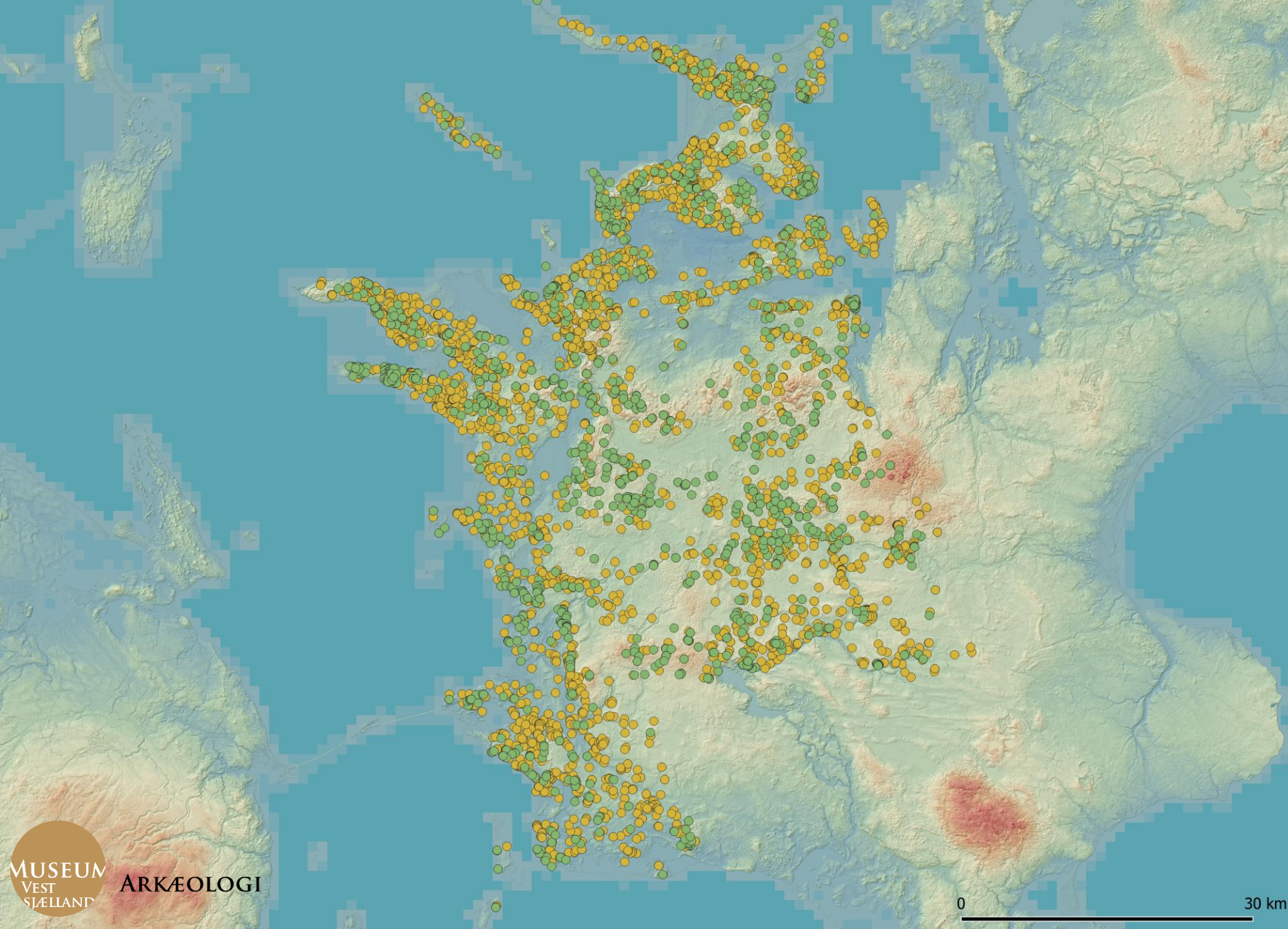
Henning Matthiesen
Kemiker
Dataanalyse og
projektledelse

Finansiering: Kulturministeriets Forskningsudvalg (KFU)

Metoder

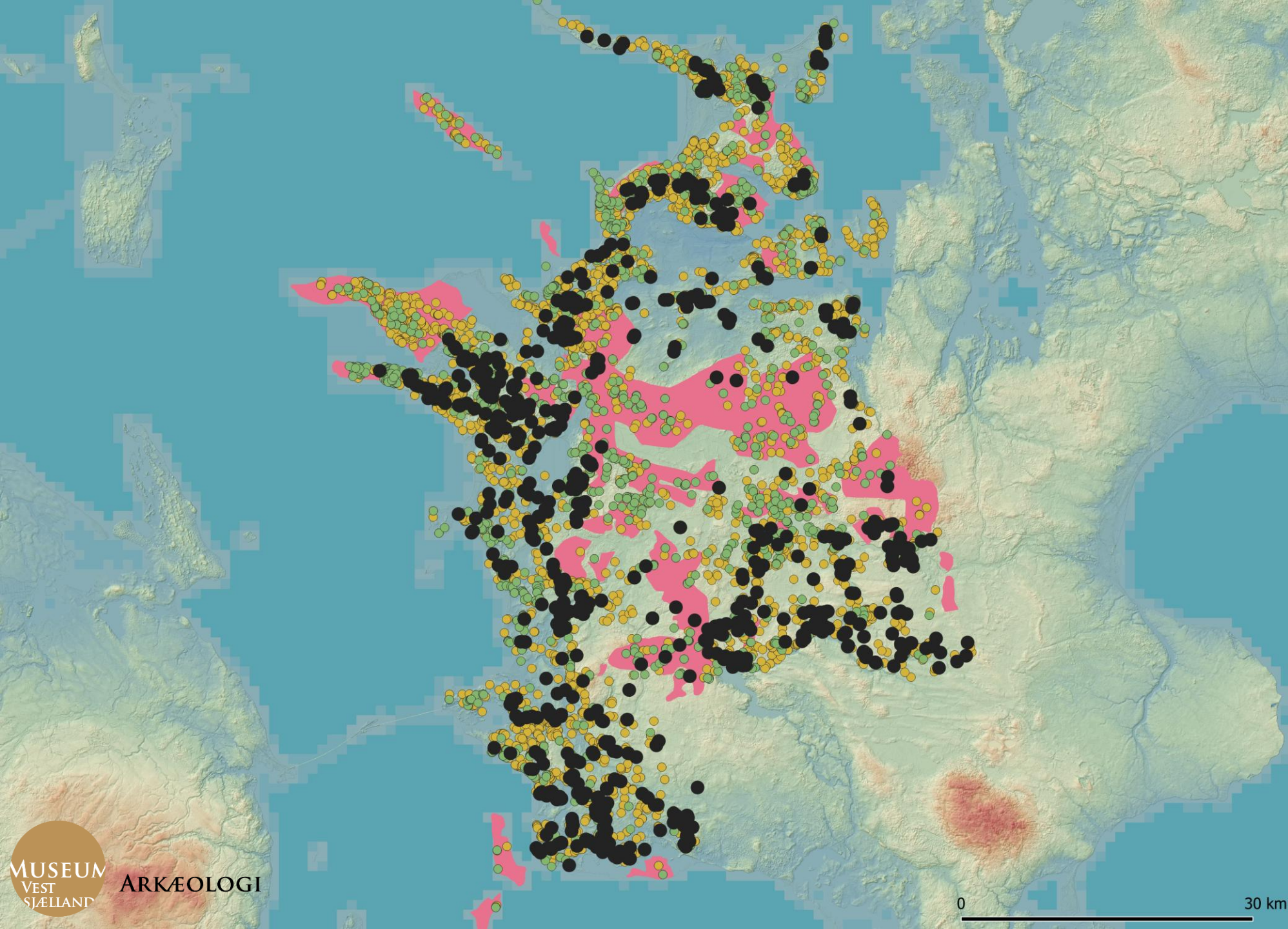
- ◇ Monitorering af enkelte fortidsminder (GPS/totalstation)
- ◇ ”Go – look – see”. Kommer der fund, kulturjord eller mange sten op til overfladen?
- ◇ ”Change detection” i GIS
 - ◇ Tværsnit
 - ◇ Pixel til pixel – difference
 - ◇ Objektspecifikke beregninger





1894 fredede gravhøje
3718 ikke-fredede
gravhøje *

*Forespørgsel i F&F på:
'Bauchhøj', 'Dyssel', 'Dyssel eller
jættestue', 'Jættestue', 'Langhøj',
'Rundhøj'.

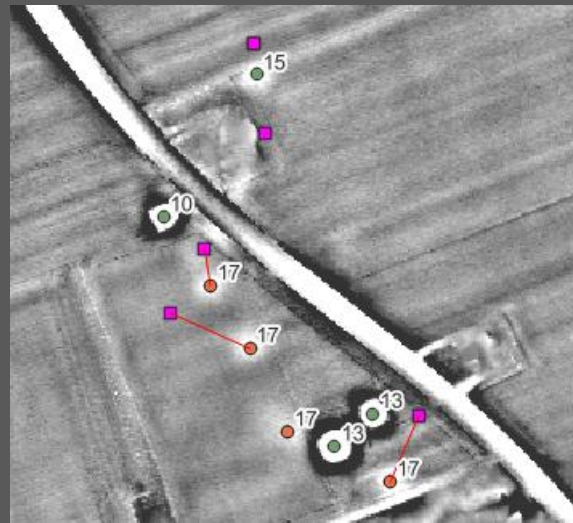


876 fredede og
2639 registrerede
ikke-fredede
gravhøje

+ næsten 700 endnu
ikke registrerede høje

Mulige gravhøje

- ◇ 'Multi-scale relief model' (MSRM)
- ◇ 3393 potentielle gravhøje manuelt identificeret
 - ◇ Af disse udvalgte 2480*¹ efter kriteriet 'dyrket alle år' (17/17) (2008-2024)*² eller 'alle år på nær et' (16/17).
 - ◇ 1074 punkter individuelt parret med registreret, ikke-fredet gravhøj i F&F*³
 - ◇ 1404 kunne ikke parres, og er derved at betragte som mulig/sandsynlig gravhøj.



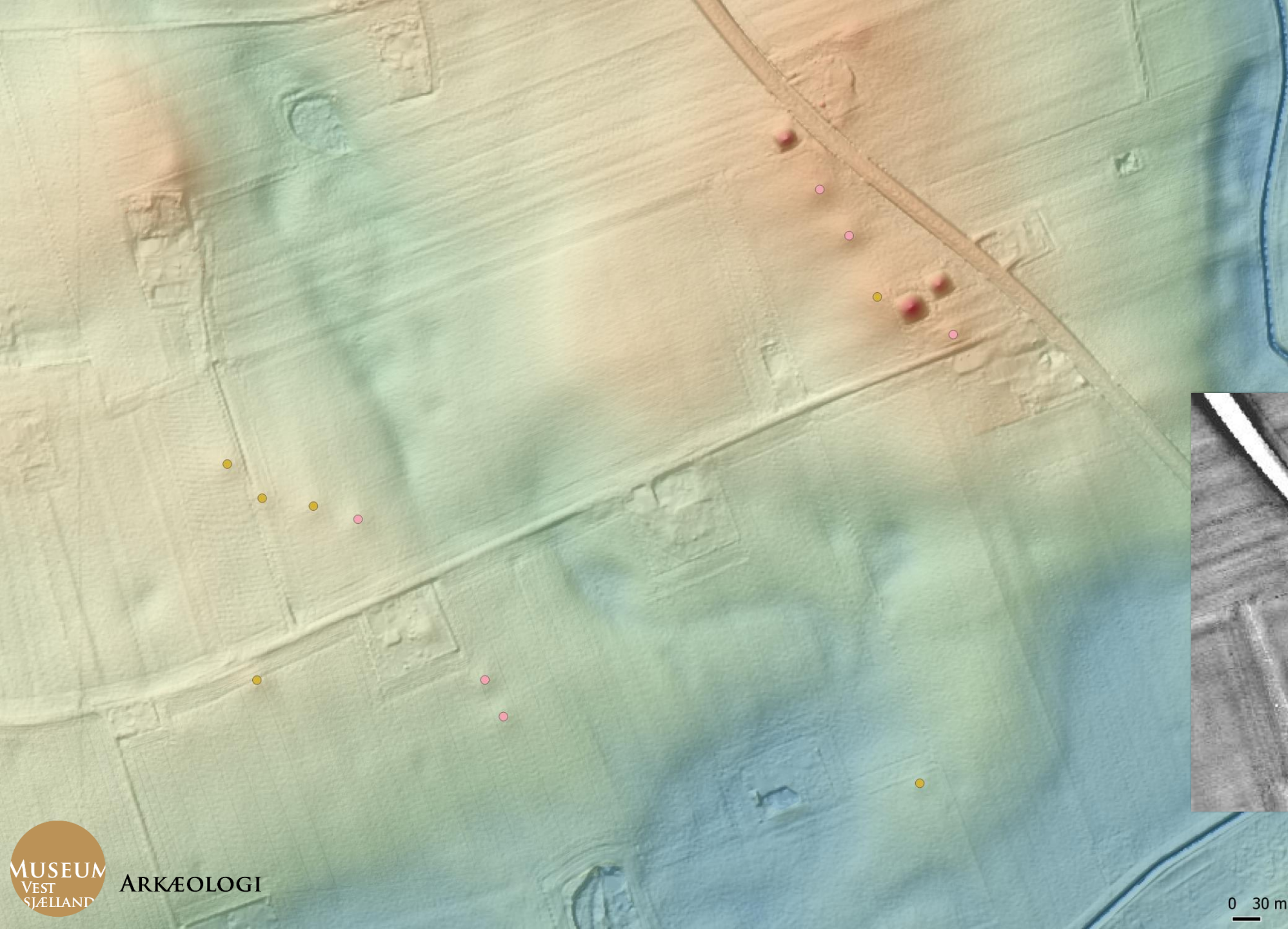
*¹ Også udvalgt efter: Ikke skove, ikke fredet gravhøj.

*² Data kun tilgængelige for 2008-2024

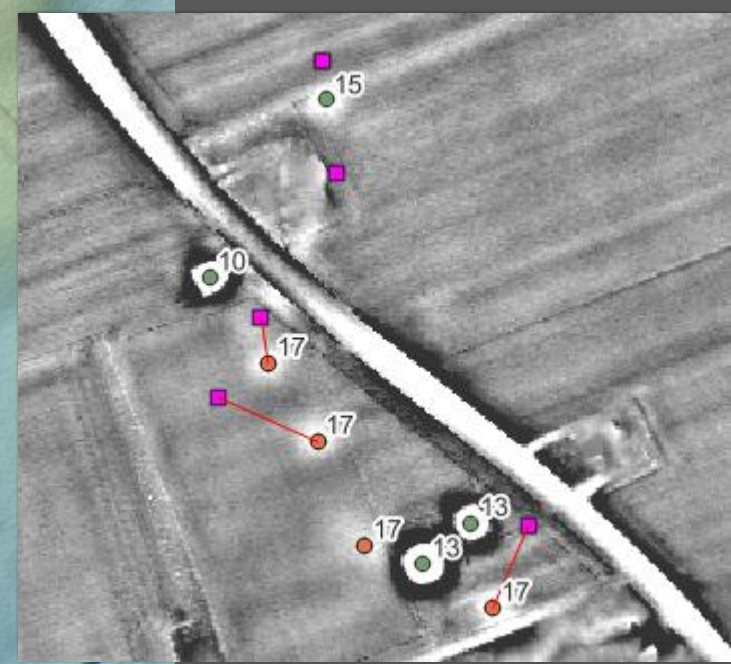
*³ Indenfor 100 m og kun én mulig gravhøj for hver ikke-fredet gravhøj.

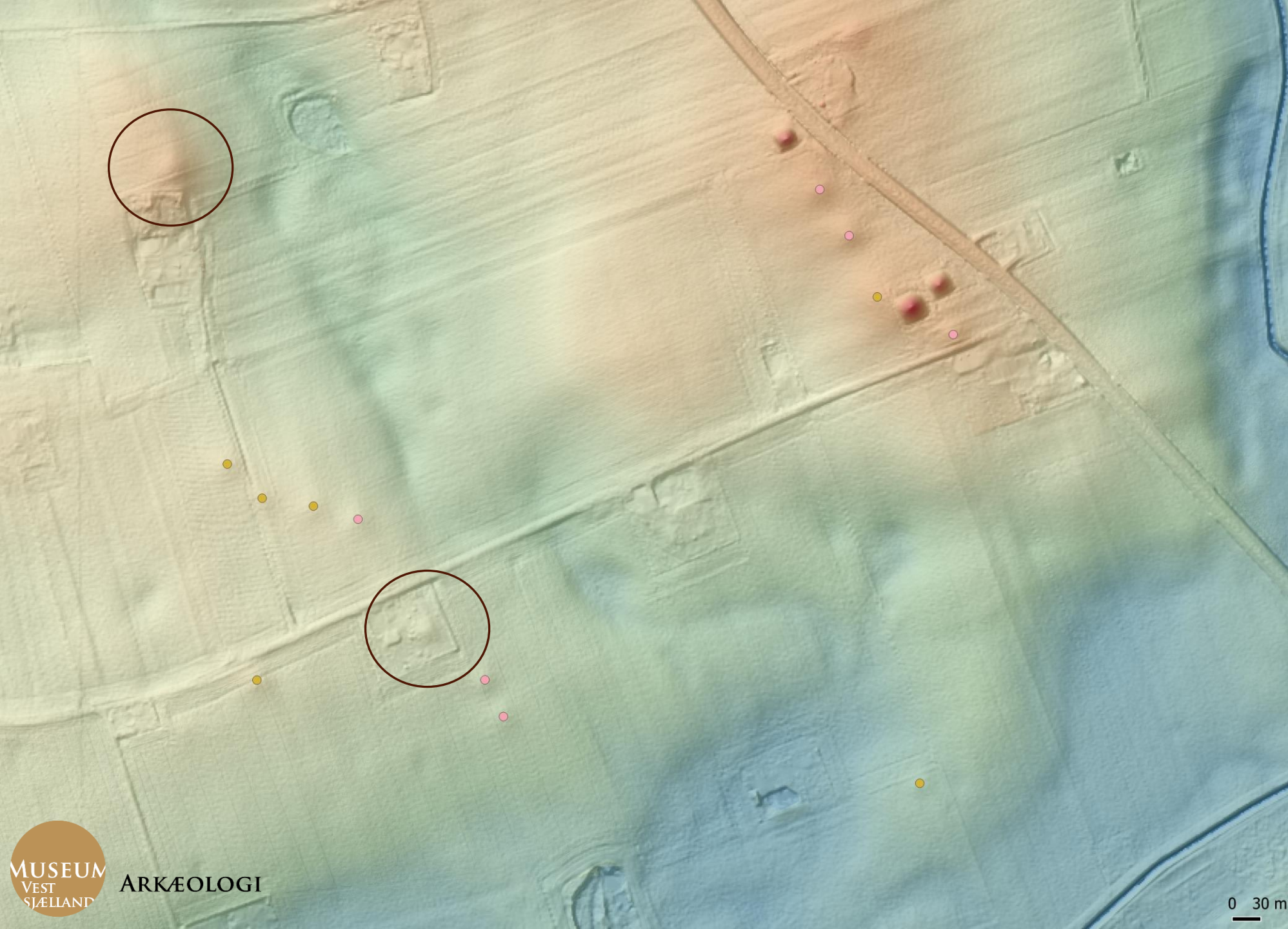
Σ 2480

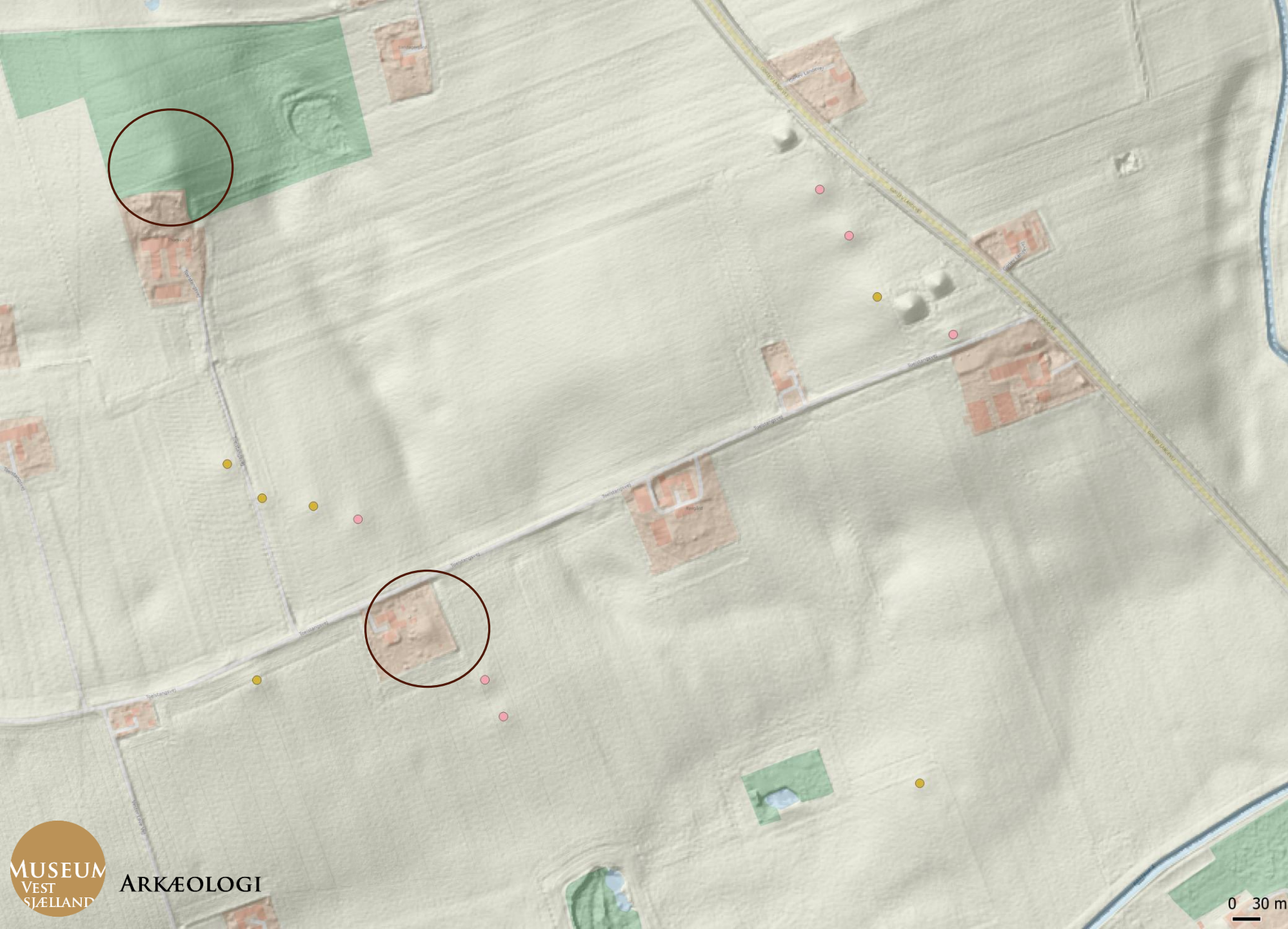
- Registreret gravhøj
- Ny gravhøj eller "gravhøjslignende object"



- Registreret gravhøj
- Ny gravhøj eller "gravhøjslignende objekt"







Metoder

- ◇ Monitorering af enkelte fortidsminder (GPS/totalstation)
- ◇ ”Go – look – see”. Kommer der fund, kulturjord eller mange sten op til overfladen?
- ◇ ”Change detection” i GIS
 - ◇ Tværsnit
 - ◇ Pixel til pixel – difference
 - ◇ Objektspecifikke beregninger

Change Detection

The screenshot shows the QGIS Plugin Manager interface. The search bar contains 'change detection'. The left sidebar shows filter categories: 'Alle', 'Installeret', 'Ikke installeret', 'Installér fra ZIP', and 'Indstillinger'. The main list of plugins includes: CCD-Plugin, Change Detection Tool, DoD Detection Tool, EarthDaily, MUSCAT, PCA4CD - PCA for change detection, Polygon Compare, Sentinel-2 Analyzer, spatiotemporal_lulc_analysis, Table Compare, Three-D Change Detection, and Urban Change AID. The 'CCD-Plugin' is selected and its details are shown on the right.

CCD-Plugin

Qgis plugin for Continuous Change Detection (CCDC) algorithm of a time series at a given coordinate

The CCD-Plugin uses Google Earth Engine to get Landsat or Sentinel2 datasets and run the Continuous Change Detection (CCDC) algorithm to analyze the trends and breakpoints of change over multi-year time series at a given coordinate.

★★★★★ 3 stemmer, 10507 downloads

Tags [landsat](#), [time series](#), [change detection](#), [gee](#), [ccdc](#), [trends](#)

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter Xavier Corredor Llano, SMByC

Tilgængelig version (stabil) [25.8](#) opdateret til 28-08-2025 02:42 Rom, sommertid

Buttons: Opgradér Alle, Installér Plugin, Luk, Hjælp

Change Detection

The screenshot shows the QGIS plugin manager interface. The search bar contains 'change detection'. A list of plugins is shown on the left, with 'Change Detection Tool' selected. The right pane displays the details for this plugin, including a description, ratings, tags, and version information.

Plugins | Alle (2543)

Alle

Installeret

Ikke installeret

Installér fra ZIP

Indstillinger

change detection

- CCD-Plugin
- Change Detection Tool**
- DoD Detection Tool
- EarthDaily
- MUSCAT
- PCA4CD - PCA for change detection
- Polygon Compare
- Sentinel-2 Analyzer
- spatiotemporal_lulc_analysis
- Table Compare
- Three-D Change Detection
- Urban Change AID

Change Detection Tool

A plugin to perform change detection between two rasters by comparing pixel by pixel.

This plugin allows you to compare two rasters classified with integer values to identify, for example, changes between different land use/cover/consumption classes.

★★★★★ 8 stemmer, 1709 downloads

Tags raster, soil, change detection

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter Carmine Massarelli

Tilgængelig version (stabil) 1.1 opdateret til 11-07-2025 11:21 Rom, sommertid

Opgrader Alle

Installér Plugin

Luk Hjælp

Change Detection

Plugins | Alle (2543)

Alle

Installeret

Ikke installeret

Installér fra ZIP

Indstillinger

change detection

- CCD-Plugin
- Change Detection Tool
- DoD Detection Tool**
- EarthDaily
- MUSCAT
- PCA4CD - PCA for change detection
- Polygon Compare
- Sentinel-2 Analyzer
- spatiotemporal_lulc_analysis
- Table Compare
- Three-D Change Detection
- Urban Change AID

DoD Detection Tool

For dette plugin findes der også en eksperimentel version

Terrain change detection tool using the Digital Terrain Model of Difference (DoD) method.

Terrain change detection toolkit using DEM of Difference (DoD) analysis. Calculates elevation changes between DTM s, filters noise, extracts change polygons with volume estimates, and generates statistics. Optimized for Norwegian Kartverket DTM data.

★★★★★ 1 stemmer, 17 downloads

Tags [python](#), [analysis](#), [dod](#), [dtm](#)

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter Laboratory for Urban Boundaries

Tilgængelig version (eksperimentel) [0.1](#) opdateret til 10-03-2026 12:20

Opgradér Alle

Installér Eksperimentelt Plugin

Luk Hjælp

Change Detection

The screenshot shows the QGIS Plugin Manager interface. On the left, a sidebar lists filter categories: 'Alle', 'Installeret', 'Ikke installeret', 'Installer fra ZIP', and 'Indstillinger'. The main search bar contains 'change detection'. A list of plugins is shown, with 'MUSCAT' selected and highlighted in blue. The right pane displays the details for the MUSCAT plugin, including its title, description, tags, author, and version information.

Plugins | Alle (2543)

Alle

Installeret

Ikke installeret

Installer fra ZIP

Indstillinger

change detection

- CCD-Plugin
- Change Detection Tool
- DoD Detection Tool
- EarthDaily
- MUSCAT**
- PCA4CD - PCA for change detection
- Polygon Compare
- Sentinel-2 Analyzer
- spatiotemporal_lulc_analysis
- Table Compare
- Three-D Change Detection
- Urban Change AID

MUSCAT

MUSCAT (Markov-based Urban Simulation and Change Analysis Tool) is a QGIS plugin that allows users to simulate and validate land-use/land-cover changes using a Markov chain model. It supports spatial variables, multiple time steps, and validation metrics.

MUSCAT is designed for urban and regional land-use change modelling. It provides a simple interface to run Markov-based simulations, validate predictions with reference maps, and export transition matrices and area change tables.

★★★★★ 1 stemmer, 484 downloads

Tags [validation](#), [change detection](#), [land use](#), [qgis plugin](#), [urban simulation](#), [markov](#)

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter Souryabrata Pal

Tilgængelig version (stabil) [1.0](#) opdateret til 27-08-2025 20:51 Rom, sommertid

Opgradér Alle

Installér Plugin

Luk Hjælp

Change Detection

The screenshot shows the QGIS Plugin Repository interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: 'Alle', 'Installeret', 'Ikke installeret', 'Installer fra ZIP', and 'Indstillinger'. The main search bar contains the text 'change detection'. Below the search bar, a list of plugins is displayed, with 'PCA4CD - PCA for change detection' selected and highlighted in blue. The right-hand pane shows the details for this plugin, including its title, description, ratings, and various links.

Plugins | Alle (2543)

Alle

Installeret

Ikke installeret

Installer fra ZIP

Indstillinger

change detection

- CCD-Plugin
- Change Detection Tool
- DoD Detection Tool
- EarthDaily
- MUSCAT
- PCA4CD - PCA for change detection**
- Polygon Compare
- Sentinel-2 Analyzer
- spatiotemporal_lulc_analysis
- Table Compare
- Three-D Change Detection
- Urban Change AID

PCA4CD - PCA for change detection

PCA4CD is a QGIS plugin that computes Principal Component Analysis (PCA) and can create a change detection layer using PCA's dimensionality reduction properties.

PCA4CD is a QGIS plugin that computes Principal Component Analysis (PCA) and can create a change detection layer using PCA's dimensionality reduction properties.

★★★★☆ 23 stemmer, 25324 downloads

Kategori Plugins

Tags [pca](#), [principal components analysis](#), [analysis](#), [change detection](#), [raster](#), [remote sensing](#)

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter [Xavier Corredor Llano](#), [SMBYC](#)

Installeret version 23.2A

Tilgængelig version (stabil) 23.2A opdateret til 16-02-2023 05:09 Rom, normalt

Ændringslog <https://github.com/SMBYC/PCA4CD/commits>

Opgradér Alle

Afinstaller Plugin

Geninstaller Plugin

Luk

Hjælp

Change Detection

Plugins | Alle (2543)


Alle

- Installeret
- Ikke installeret
- Installer fra ZIP
- Indstillinger

change detection

- CCD-Plugin
- Change Detection Tool
- DoD Detection Tool
- EarthDaily
- MUSCAT
- PCA4CD - PCA for change detection
- Polygon Compare
- Sentinel-2 Analyzer
- spatiotemporal_lulc_analysis**
- Table Compare
- Three-D Change Detection
- Urban Change AID

spatiotemporal_lulc_analysis



Spatiotemporal LULC analysis for categorical rasters: class areas, transitions, net/gross change, change intensity, persistence, and hotspot mapping.

Analysis-first QGIS plugin for multi-year land use land cover analysis.

★★★★★ 0 stemmer, 354 downloads

Tags [remote sensing](#), [change detection](#), [gis](#), [qgis plugin](#), [spatiotemporal analysis](#), [land use land cover](#), [categorical rasters](#)

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter Mukesh Ray

Tilgængelig version (stabil) [0.1.1](#) opdateret til 12-01-2026 11:17 Rom, normalt

Opgradér Alle

Installér Plugin

Luk Hjælp

Change Detection

Plugins | Alle (2543)

Alle

- Installeret
- Ikke installeret
- Installer fra ZIP
- Indstillinger

change detection

- CCD-Plugin
- Change Detection Tool
- DoD Detection Tool
- EarthDaily
- MUSCAT
- PCA4CD - PCA for change detection
- Polygon Compare
- Sentinel-2 Analyzer
- spatiotemporal_lulc_analysis
- Table Compare
- Three-D Change Detection**
- Urban Change AID

For dette plugin findes der også en eksperimentel version

Three-D Change Detection

Tool for change detection between temporally different DEMs (rasters) of the same location

This plugin focuses on helping simplify and automate the change detection between temporally different DEMs (rasters) of the same location. While any raster can be used, its development is focused on the use of detailed digital surface models (DSM) collected with unmanned aircraft, the associated type of errors, and 3D visualization.

★★★★☆ 20 stemmer, 2384 downloads

Tags [python](#), [dem](#), [change detection](#), [temporal analysis](#)

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter Jordan Bates, Muhammad Hasan Mustafa, Tanmoy Chakraborty

Tilgængelig version (eksperimentel) [0.1](#) opdateret til 16-08-2019 15:57

Opgradér Alle

Installér Eksperimentelt Plugin

Luk Hjælp

Change Detection

Plugins | Alle (2543)

Alle

- Installeret
- Ikke installeret
- Installer fra ZIP
- Indstillinger

change detection

- CCD-Plugin
- Change Detection Tool
- DoD Detection Tool
- EarthDaily
- MUSCAT
- PCA4CD - PCA for change detection
- Polygon Compare
- Sentinel-2 Analyzer
- spatiotemporal_lulc_analysis
- Table Compare
- Three-D Change Detection
- Urban Change AID**

Urban Change AID

QGIS plugin for detecting and analyzing urban changes between two time periods using satellite or aerial imagery and AI-assisted metrics.

Urban Change AID provides an integrated workflow for detecting, mapping, and analyzing urban changes across two dates. It includes tools for image alignment, spectral band extraction, normalization, thresholding, difference calculation, mask generation, vectorization, and spatial metrics computation. Designed for satellite or aerial imagery, the plugin features an intuitive tabbed interface that guides the user through each stage of the process.

★★★★★ 4 stemmer, 572 downloads

Tags [remote sensing](#), [change detection](#), [geoprocessing](#), [qgis](#), [urban](#), [satellite imagery](#), [ai](#)

Mere info [hjemmeside](#) [bug tracker](#) [kode repository](#)

Forfatter Leandro da Silva Gregorio

Tilgængelig version (stabil) [1.1.2](#) opdateret til 19-12-2025 20:44 Rom, normalt

Opgrader Alle

Installér Plugin

Luk Hjælp

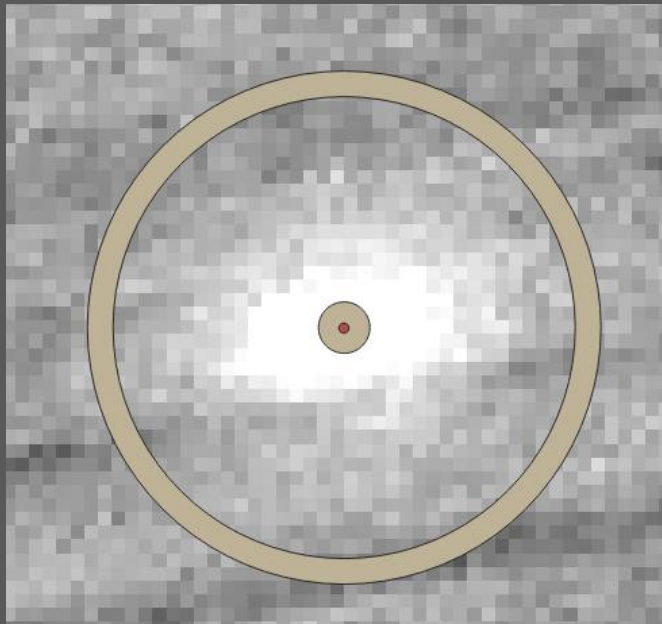
Nedslidningsanalyse - 1/4

- ◇ Beregning af højde på gravhøje. År 2007, 2019, 2024.

- ◇ DTM 2007: 1.6m opløsning, DTM 2019: 1.6m opløsning, DTM 2024: 1.6m opløsning.
- ◇ 1074 ikke-fredede og 1404 mulige gravhøje.

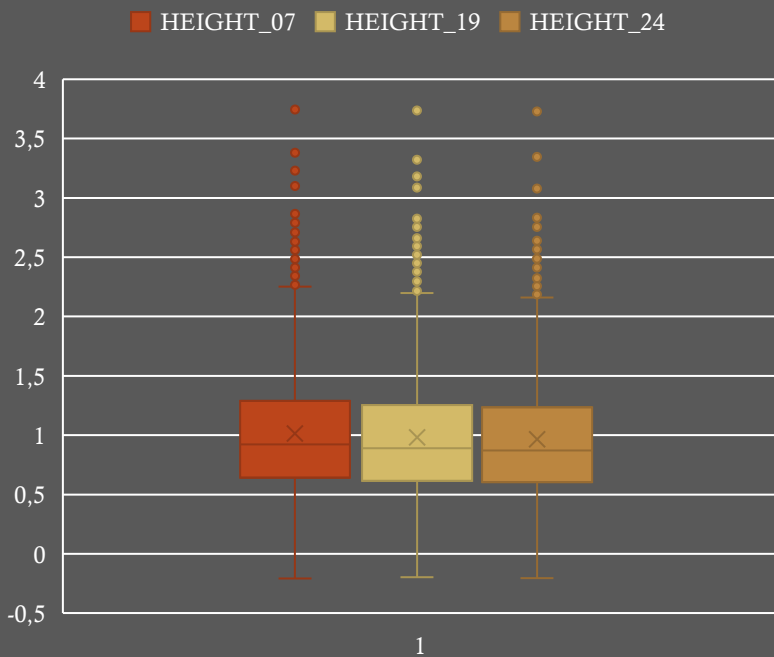
For hvert midtpunkt på ikke-fredede og mulige gravhøje:

- ◇ Central cirkel (C) (diameter: 6m) og perifer ring (P) (3m bred, 27-30m fra centrum)
- ◇ “Zonal statistics tool”: Beregn middelværdi (og standardafvigelse) af højdeværdier (koter) fra alle overlappende rasterceller.
- ◇ Højden (H) beregnes som middel (C) – middel (P) for hvert år.
- ◇ Slid (W) beregnes som 2007(H) – 2024(H).

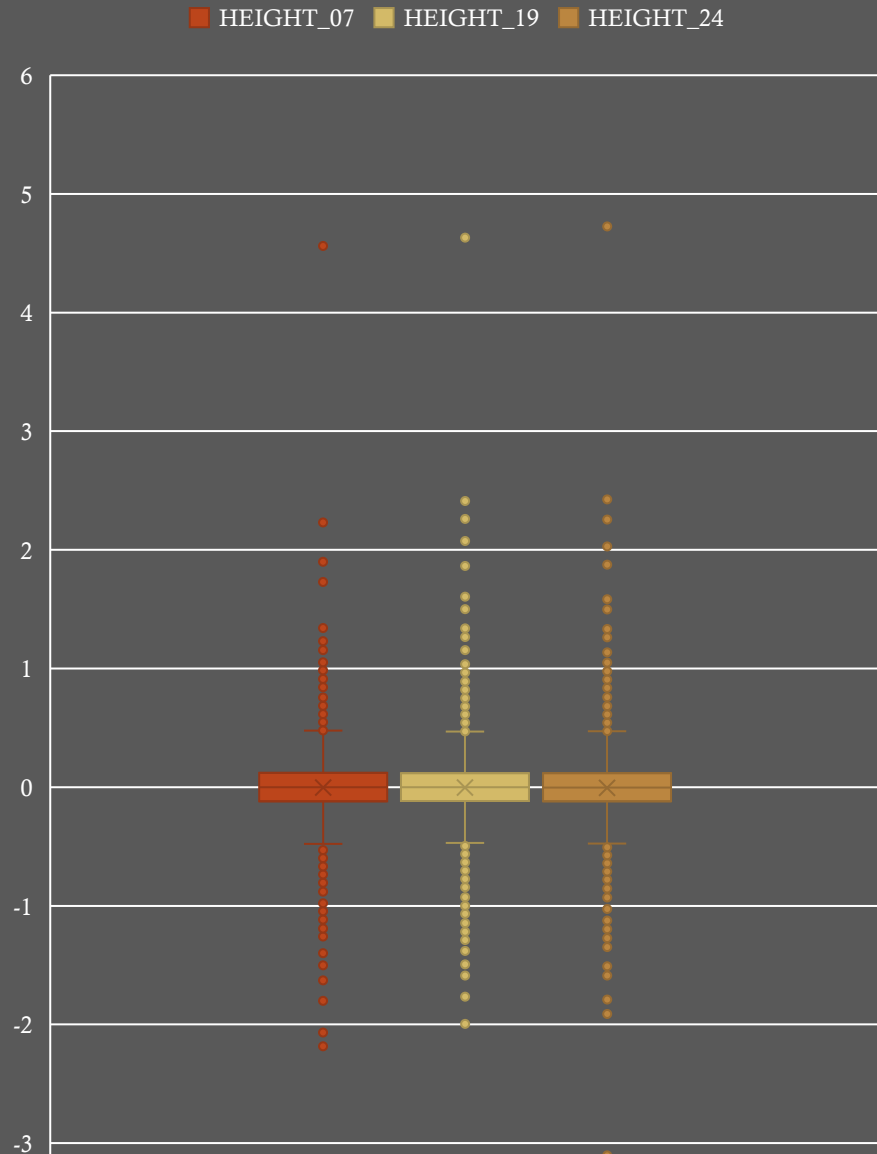


240 outliers

Gravhøje



'Tilfældige' punkter



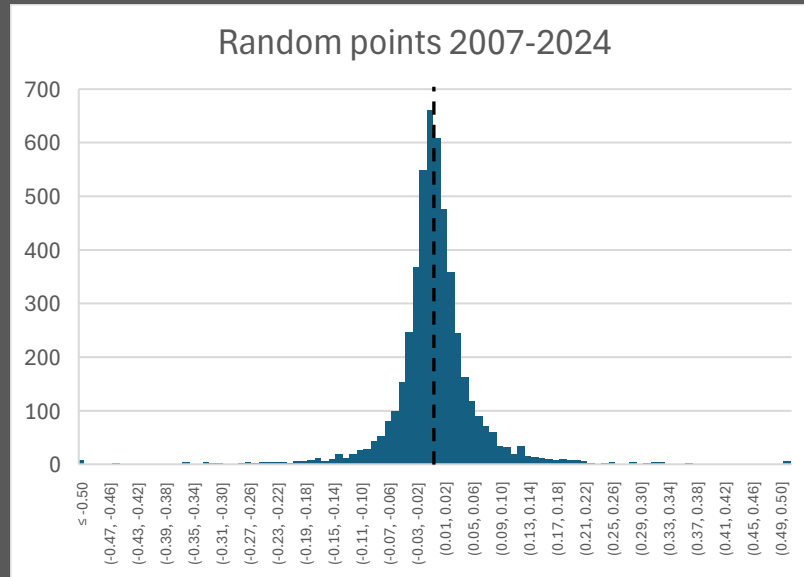
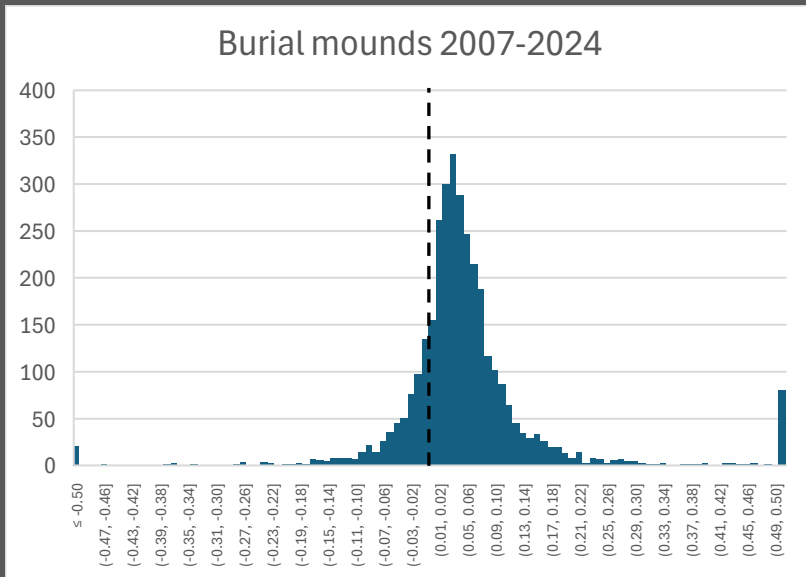
'Random points' udlagt på tværs af undersøgelsesområdet i 500m-grid. Punkterne er udvalgt på samme måde som ved gravhøjene. 4879 punkter valgt Højde og slid beregnet på samme måde som ved gravhøjene.

Gravhøjsanalyse - random:		
Wear_07-19	Wear_19-24	Wear_07-24
0.0340	0.0171	0.0472
mm pr år		
Gravhøjsanalyse - random:		
Wear_07-19	Wear_19-24	Wear_07-24
2.6190	2.6272	2.6213

Gravhøje

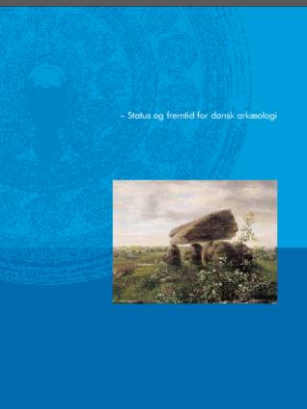
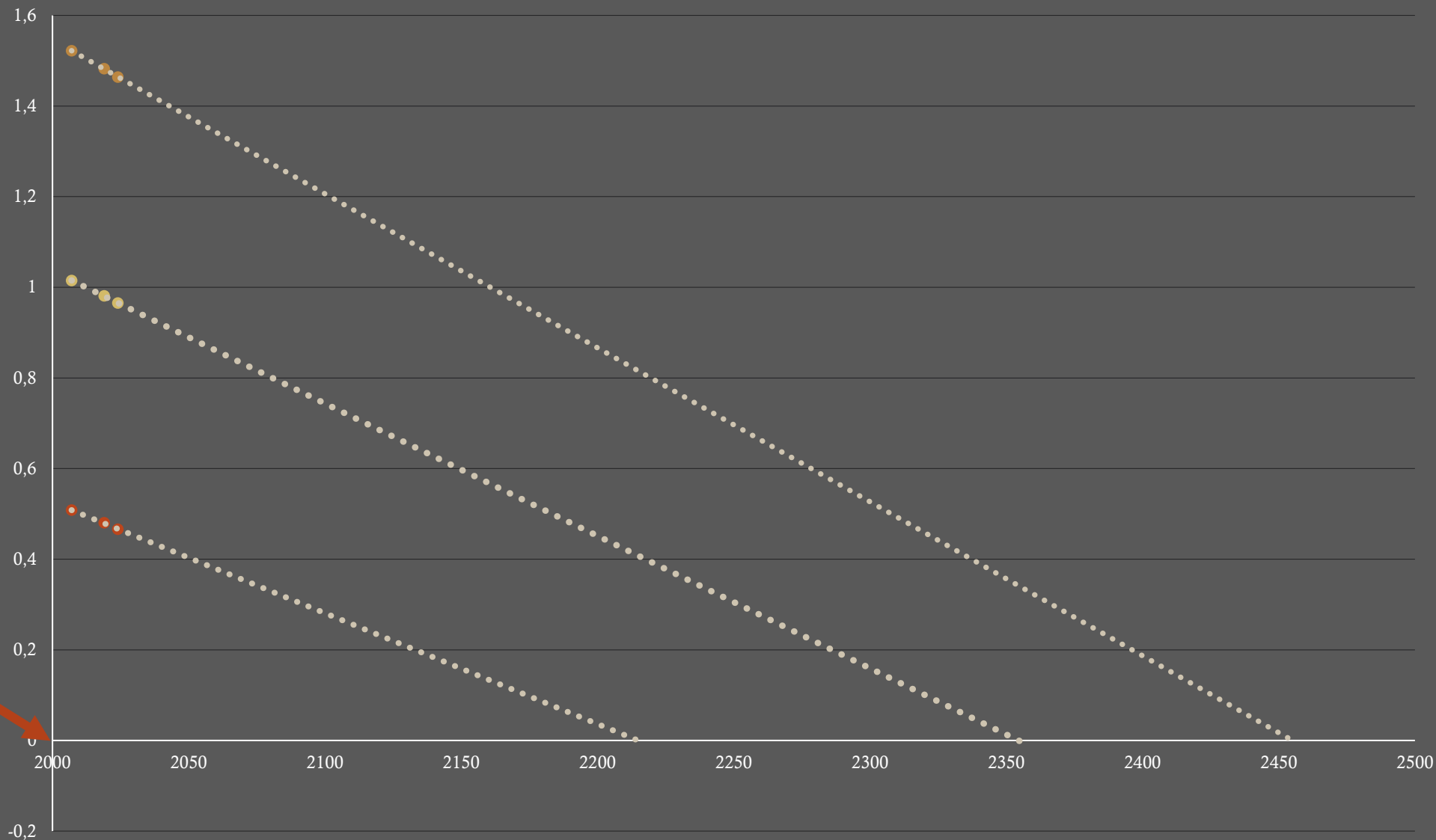
'Tilfældige' punkter

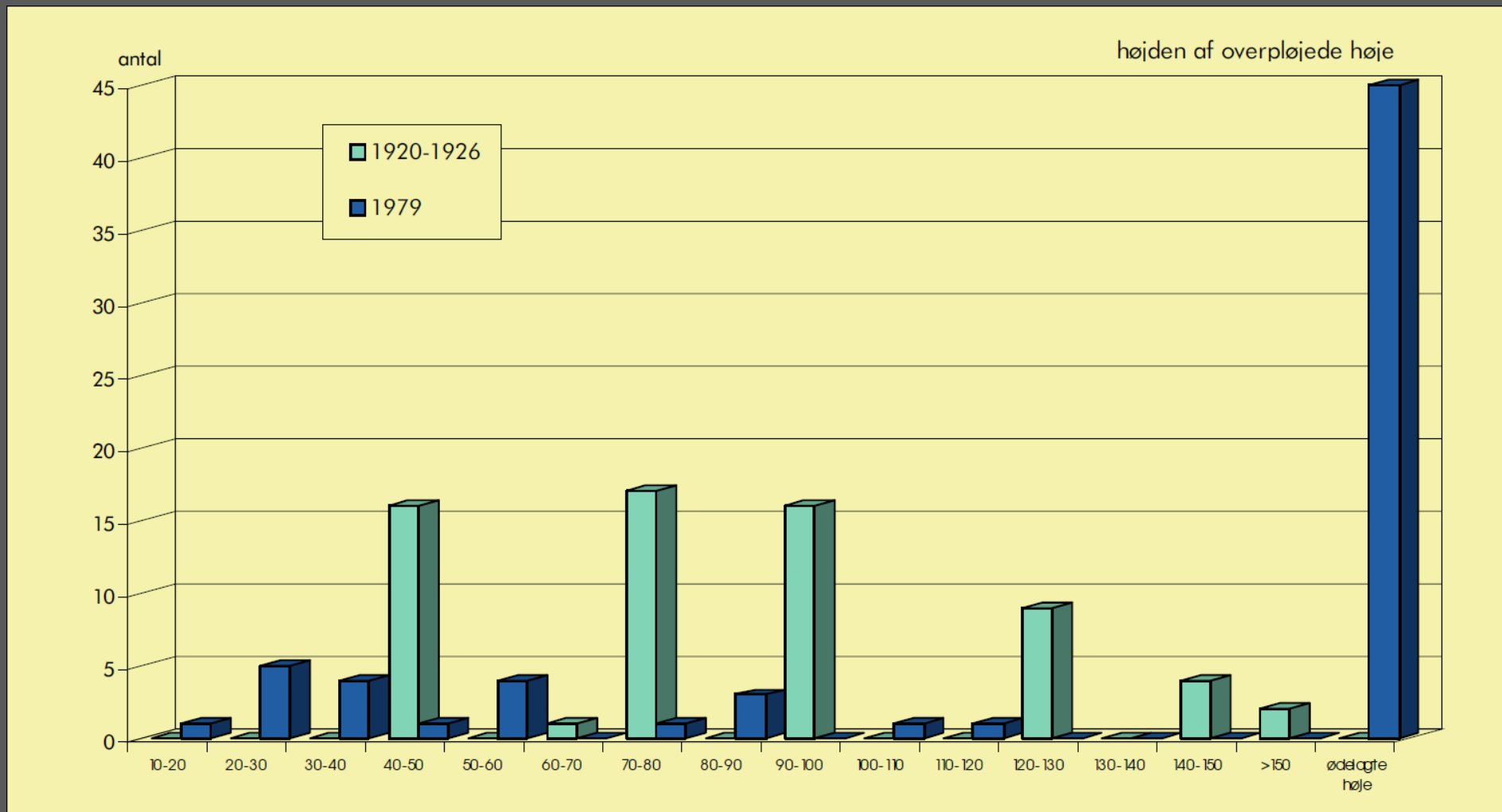
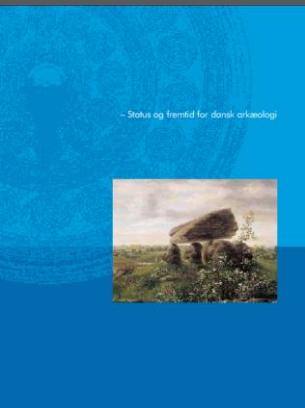
'Random points' udlagt på tværs af undersøgelsesområdet i 500m-grid. Punkterne er udvalgt på samme måde som ved gravhøjene. 4879 punkter valgt. Højde og slid beregnet på samme måde som ved gravhøjene.



Gravhøjsanalyse - random:		
Wear_07-19	Wear_19-24	Wear_07-24
0.0340	0.0171	0.0472
mm pr år		
Gravhøjsanalyse - random:		
Wear_07-19	Wear_19-24	Wear_07-24
2.6190	2.6272	2.6213

Lineær fremskrivning af nedbrydning





Asingh, P. 2001. Højfolkernes jammersminder

Potentielle konsekvenser af klimaændringer og modforanstaltninger for fortidsminder på dyrket land

- Vandstandsstigning -> Forskydning af bygningsmasse mod mere tørt land
- Grøn trepart -> Landbrugsjord inddrages til naturgenopretning
- Øget anlægsaktivitet på nuværende dyrket mark (*kap. 8*) og intensiveret drift på tilbageværende landbrugsjord
- Kraftigt forøget trusselniveau på skjulte og synlige fortidsminder på dyrket mark

Sammenfatning

- Stort potentiale i anvendelsen af fladedækkende datasæt og den anvendte metode til kvantificering af slid/erosion på dyrket mark.
- Skalérbar metode – til enkeltlokaliteter såvel som større områder (?)
Sammenfattes til plugin/script (?)
- Beskedne men tydeligt målbare svind på gravhøje. Hvad bringer fremtiden og hvordan ser det ud i resten af landet?
- Afrapportering og publikation forår/sommer 2026