

Arkæologisk Forum

Nr.37
2017



	3
Maria Panum Bastrup Grundforskning, anvendt forskning og udvikling – et relevant skisma for arkæologien?	
Michael Vennersdorf*	8
Den lille (terræn-)forskel – Danmarks Højdemodel som kilde til erosion og slid på arkæologiske lokaliteter i dyrket mark	
Ditte Stoltz*	19
Arkæologiens børn i et nyt lys Det materielle fravær af børn som et aktiv i den arkæologiske forskning	
Sidsel Kirk, Benedicta Pécseli og Mia Toftdal*	26
For gamle dage siden Fremtidens pædagoger som vejvisere til Danmarks historie	
Pernille Pantmann*	35
Vådbundsudgravninger i Danmark Integrér nu vådbundsområderne i den almene arkæologiske praksis!	
Charlotta Lindblom	45
Indtryk fra <i>The 18th Viking Congress</i> 6.-12. August 2017	
Lene Møllerup, Lene Høst-Madsen, Nina Bangsbo Dissing og Marianne Purup	48
Øm Kloster gentænkt En præsentation af konceptet eSCAPE	
Esben Aarsleff	53
Kunsten at mødes i Østdanmark – et essay om et stormøde og vejen dertil	

*Fagfællebedømt artikel

Den lille (terræn-)forskkel

– Danmarks Højdemodel som kilde til erosion og slid på arkæologiske lokaliteter i dyrket mark

Nærværende artikel er blevet til som opfølgning på et kort oplæg ved et stormøde for det arkæologiske personale på de sjællandske museer, afholdt marts 2017 på Københavns Universitet. I oplægget præsenteredes forsøg med og resultater af en matematisk behandling, nærmere betegnet subtraktion, af de tilgængelige rasterdata over terrænhøjde i Danmark. Formålet var at præsentere, hvad denne form for rasteranalyse kan bruges til og hørte kommentarer fra interesserede kolleger i forsamlingen. Efterfølgende har der desuden været en kort diskussion af metoden i Arkæologisk GIS-forum, og formålet med denne artikel er at belyse potentialet, men også de problemer, der er forbundet med metoden.

De fleste arkæologer, som færdes ude i terrænet, har for længst overgivet sig til højdemodellens (DHM) lyksaligheder som supplement til iagttagelser ved eksempelvis rekognosceringer. DHM er overordentlig brugbar ved såvel analyse som visualisering af terrænet, og det vil være de fleste i faget bekendt, at produktet har bevist sit værd i jagten på forhistoriske agersystemer og gravhøje i skov, overpløjede gravhøje i dyrket mark samt ved accentuering af form og størrelse af delvist erkendte forhistoriske jordværker (såsom gravhøje og voldforløb). Sidstnævnte er bl.a. Borgring ved Køge et fornemt eksempel på.

For arkæologer såvel som lægfolk har den primære tilgang til de nye højdedata været Hillshade-udgaven af DHM, som med skyggeeffekter kan fremhæve selv små terræn-forskelle, der er knapt synlige i den "virkelige verden".

Hillshade-versionens grundlag, det bagvedliggende rasterdatasæt, kan imidlertid også være meget værdifuldt, hvis man anvender data i et GIS-program med tilstrækkelige rasterbehandlingsfunktioner. Til de her viste eksempler er anvendt det populære og meget funktionelle Open Source GIS-program Q-GIS og det i den danske museumsverden så velkendte MapInfo, som i de nyeste versioner har indbyggede rasterbehandlingsfunktioner til håndtering af selv meget store datamængder.

I Hillshade-versionen er lys og skygge fikseret, men de tilgrundliggende rasterdata kan analyseres for terrænhældning, orientering mod verdenshjørner, Sky View Factor samt andre parametre, der kan være

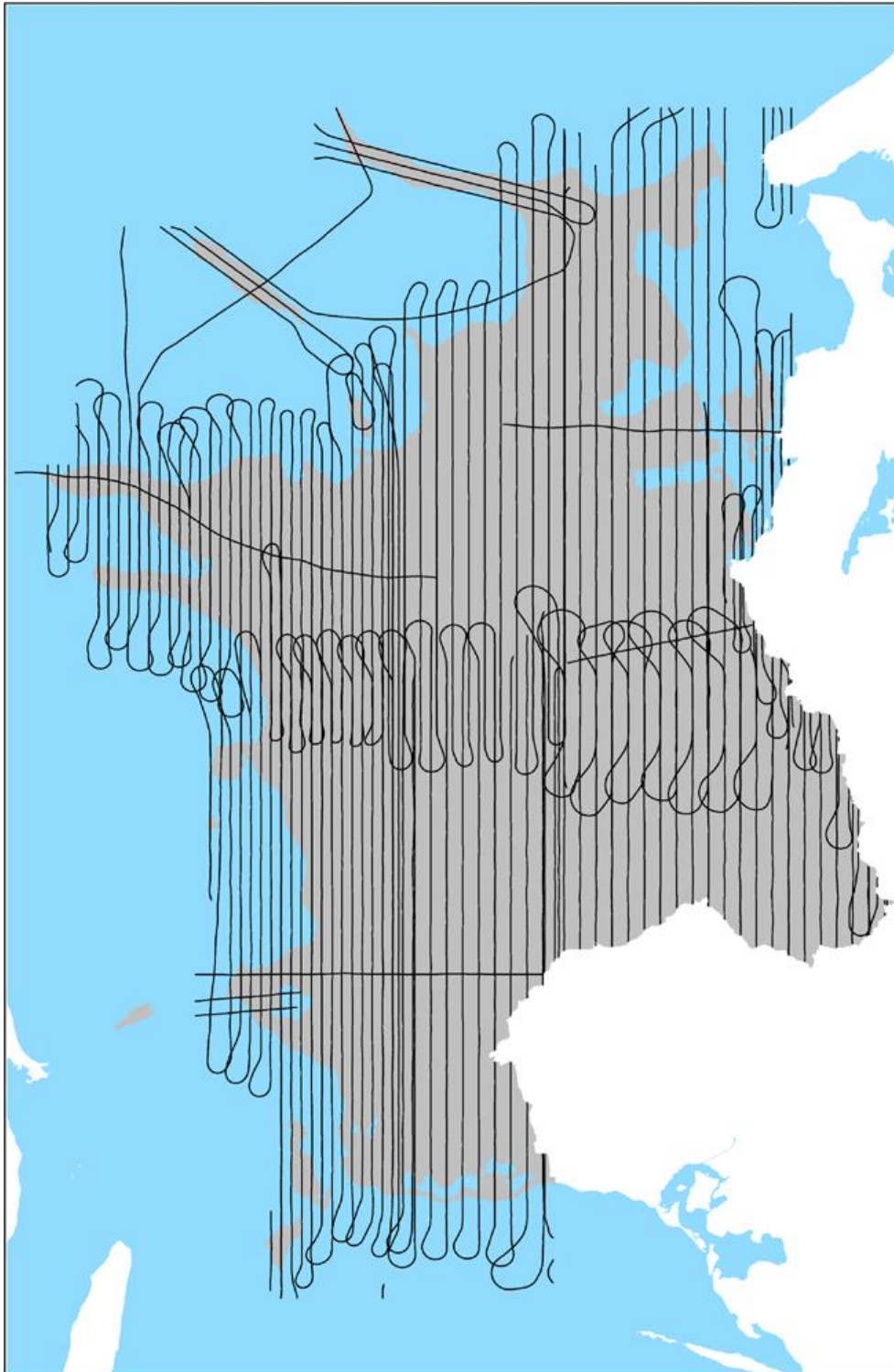
interessante i beskrivelse og analyse af landskabet i arkæologiske problemstillinger. Oftest finder dette anvendelse i indikative analyser f.eks. ved lokalisering og indsnævring af bebyggelsesegnet terræn.

Datagrundlaget og LiDAR-metoden

LiDAR-metoden er grundigt beskrevet i den tekniske og GIS-relevante litteratur om emnet, og for de her anvendte datasæt findes også fyldige beskrivelser af metode og dataindsamling, som er publiceret på Geodatastyrelsens ftp-side i tilknytning til de konkrete data (Geodatastyrelsen/Kort- & Matrikelstyrelsen 2009; 2009/2014; 2014; 2016a&b). Selvom der er redegjort grundigt for data og metadata, savnes dog en generel oversigt over potentielle fejlkilder.

LiDAR-målingerne er foretaget fra fly, som har overfløjet Danmark efter nøje fastlagte lige linjer over landskabet. Denne metode er brugt i både 2007 og 2014 og svarer ganske til fremgangsmåden ved optagelse af lodfotos til produktion af ortofoto-mosaikker. Slutresultatet er, som ved ortofotos, et datasæt, der er fladedækkende indenfor Danmarks grænser. På figur 1 og 2 ses de nævnte flyvelinjer indenfor Museum Vestsjællands ansvarsområde, hvoraf det fremgår, at flyveretningerne er forskellige fra 2007 til 2014. I 2007 er flyvelinjernes retning nord-syd, mens der i 2014 hovedsageligt er fløjet i øst-vestlig retning.

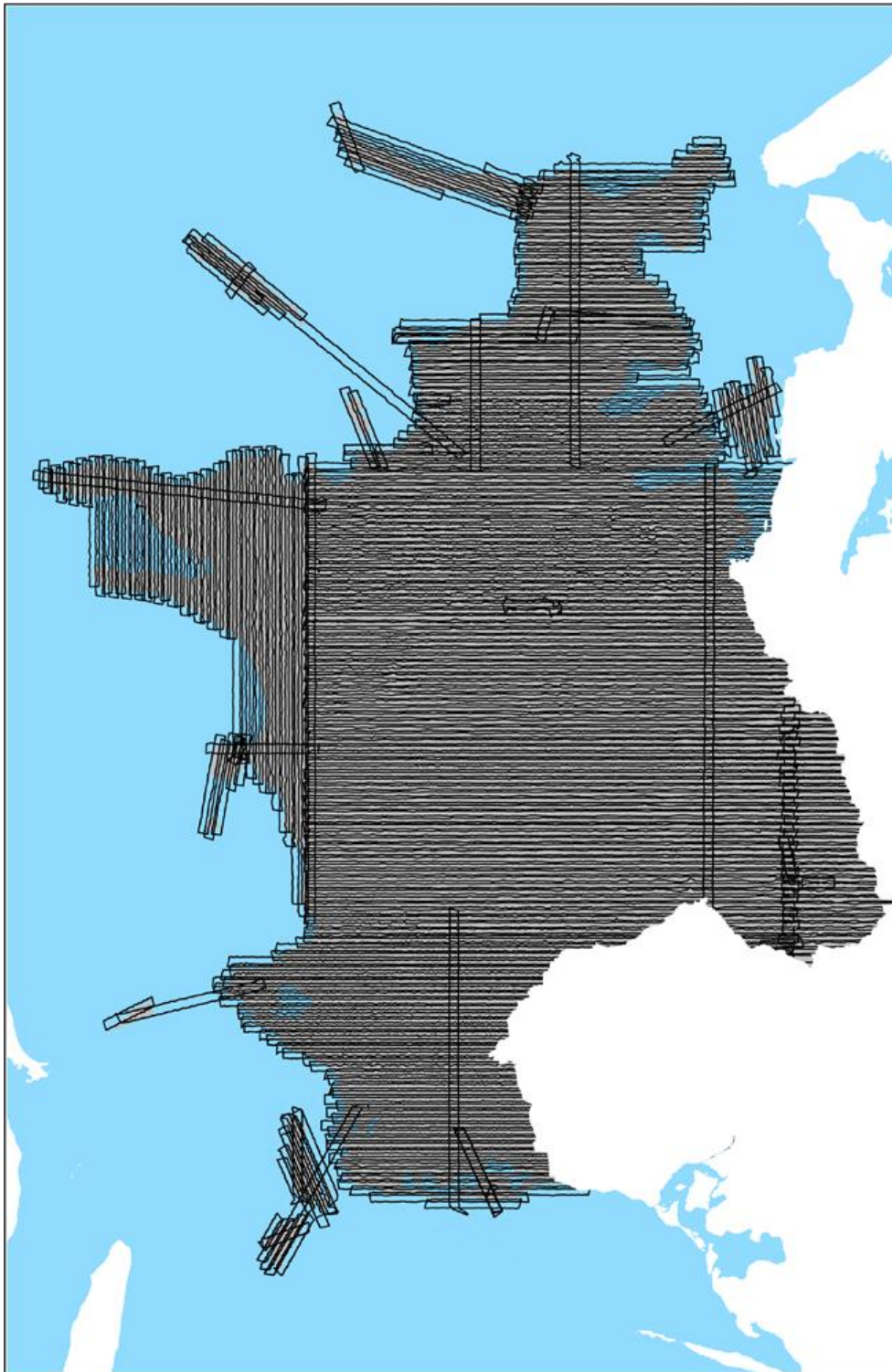
En yderligere forskel de to årgange imellem er, at LiDAR-opmålingerne i 2014 er foretaget med langt flere punkter pr. kvadratmeter end i 2007. For de respektive afledte rasterprodukter betyder dette en



Figur 1. Flyvelinjer i Museum Vestsjællands ansvarsområde for LiDAR-opmålinger i 2006. Kortet indeholder data fra Geodatastyrelsen (metadata for DHM2007) og Museum Vestsjælland.

tilsvarende forskel i opløsningen, således at DHM2007 har en opløsning på 1,6 meter pr. pixel, mens DHM2014 har en opløsning på 0,4 meter pr. pixel. Datamængden er således 16 gange større i 2014-opmålingerne end i 2007. DHM har affødt en række

produkter, som er afledt fra de oprindelige data. Det drejer sig om DSM (Danish Surface Model) og DTM (Danish Terrain Model) samt diverse data, der er fokuseret på hydrologiske problemstillinger. DSM beskriver alle de øvre overflader, der også kan i agt-



Figur 2. Flyvelinjer i Museum Vestsjællands ansvarsområde fra LiDAR-opmålinger i 2014. Kortet indeholder data fra Geodatastyrelsen (metadata for DHM2014) og Museum Vestsjælland.

tages med det blotte øje, dvs. trækroner, afgrøder, hustage osv., mens DTM er forsøgt rensset for disse elementer og i princippet burde afspejle jordoverfladen. Til den nedenfor beskrevne analyse er anvendt DTM.

Rasterudgaven af højdemodellen er en abstraktion og en viderebearbejdning af de originale data. Overordnet set kan DTM beskrives som et rasterdatasæt afledt af en sværm af punktformede målinger af terrænoverfladen, en såkaldt punktsky. Rasterdata kan

sammenlignes med et gitter, hvor hver celle har sin egen værdi og i tilfældet DHM er cellens værdi et gennemsnit af værdierne i de punktformede målinger indenfor cellens afgrænsninger.

Metode og fejlkilder

Analyser af tidsmæssige forskelle i fladedækkende geodata kendes i Danmark fra kommunal forvaltning, hvor sammenligning af luftfotos fra forskellige årgange har været brugt til bl.a. at afsløre ulovligt opførte bygninger. Differencer mellem højdedata i forskellige afskygninger anvendes allerede ved risikovurderinger for erosion i geologi og hydrologi, dog tager de indtil nu publicerede eksempler udgangspunkt i terræn, som er mere dramatisk, end hvad vi kan præstere her i Danmark (f.eks. Neugirg et al. 2015).

Rasterdataenes struktur kan sammenlignes med og visualiseres som et tredimensionelt søjlediagram i et koordinatsystem, hvor x- og y-koordinaterne repræsenterer den horisontale udstrækning og z-koordinaten tilsvarende den vertikale udstrækning. Denne struktur åbner mulighed for, at rasterdatasæt kan bearbejdes med matematiske redskaber og således kan flere datasæt med samme udstrækning også sammenlignes ved hjælp af relativt simple metoder. Da der nu via den frie adgang fra Geodatastyrelsen er tilgang til højdedata fra såvel 2007 som 2014, er det oplagt at undersøge, om der ved subtraktion af z-værdierne i de respektive datasæt (DTM) kan registreres en ændring af terrænet i dyrkede områder i løbet af de syv år, der er forløbet mellem de to højdedataindsamlinger.

Den resulterende raster, i det følgende benævnt DTM-difference, ved subtraktionen af rasterudgaverne fra de to årgange afslører et tydeligt gitterformet mønster (fig. 3), som stemmer nøje overens med flyveretningerne. Det betyder altså, at der er en systematisk variation i data, som i langt højere grad har med tilvejebringelsen af data at gøre end regulære forandringer i det målte objekt, i dette tilfælde terrænoverfladen.

Den resulterende rasters opløsning svarer i dette tilfælde til den laveste af de to indgående datasæt. Af metodiske årsager vil man i rasteranalyser normalt reducere opløsningen, såkaldt downsampling, i den højest opløselige raster (i dette tilfælde DTM2014) til en opløsning svarende til den lavest opløselige raster (i dette tilfælde DTM2007). Downsampling er en del af

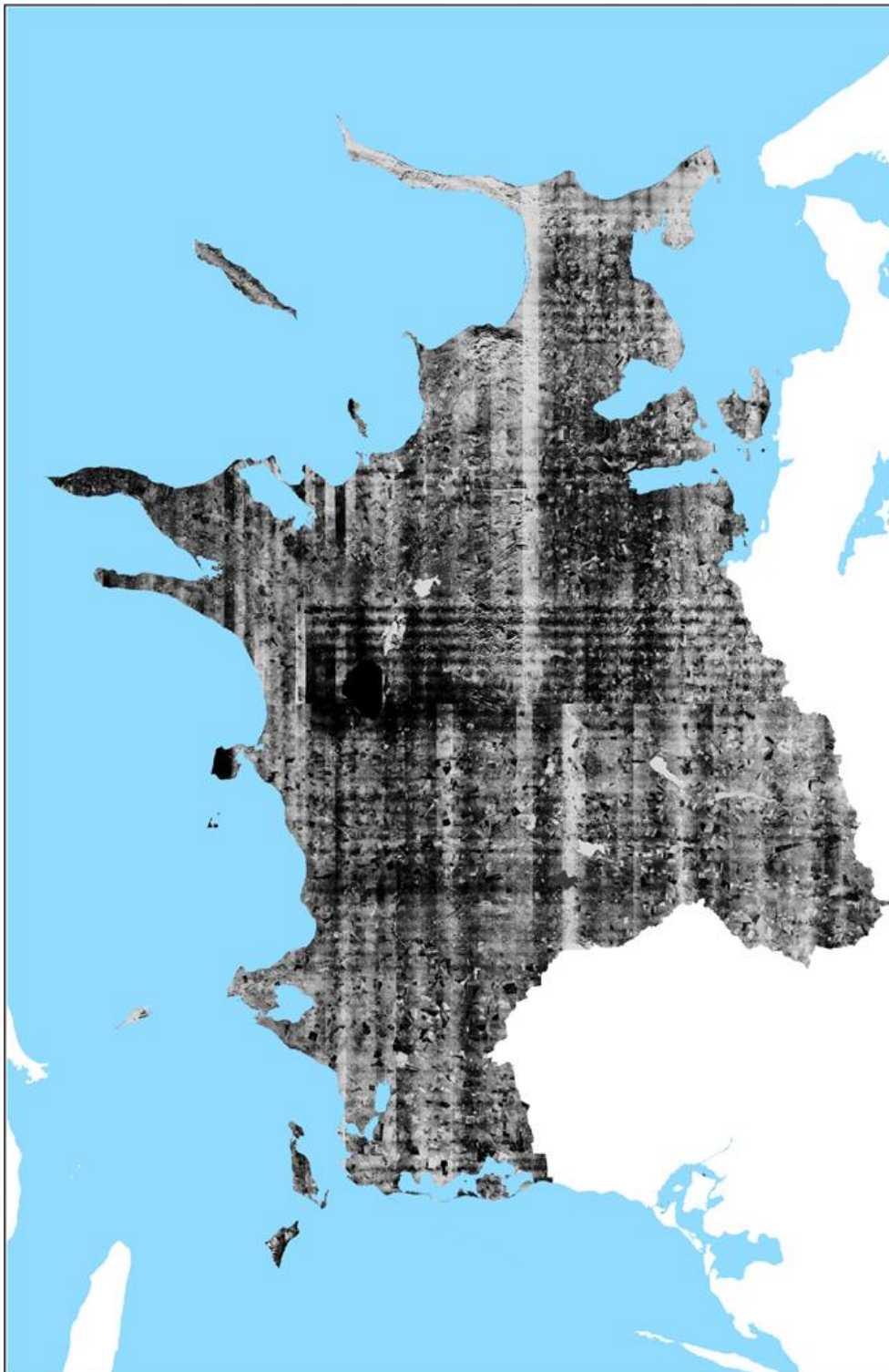
subtraktionen i den her anvendte GIS-software og det er derfor automatisk udført i denne analyse. Det må dog være til diskussion om downsampling er nødvendigt, idet cellestørrelsen i DTM2007 (1,6x1,6 meter) er et multiplum af cellestørrelsen i DTM2014 (40x40 centimeter). Desuden leveres DTM2014 i rasterfliser på 1x1 kilometer og DTM2007 i rasterfliser á 10x10 kilometer, begge med origo i koordinater med hele kilometer. Man kan derfor hævde, at man opnår den bedste repræsentation af begge bidragende datasæt ved at undlade downsamplingen af DTM2014, da denne proces kan siges at udgøre yderligere en abstraktion af de oprindelige data. Det fremgår af ovenstående at det resulterende datasæt, DTM-differencen, i denne analyse har en opløsning svarende til DTM2007, dvs. 1,6x1,6 meter.

En konsekvens heraf er, at størrelsen på de områder, hvori det vil give mening at foretage denne form for analyse, indsnævres betragteligt. I praksis betyder dette at vi reelt kun kan bruge metoden for mindre arealer, hvis omtrentlige størrelse dikteres af afstanden mellem flyvelinjerne. I runde tal er dette areal ca. 500x500 meter og dette endda stadig med forbehold for det konkrete areals placering i forhold til kryds mellem flyvelinjerne.

Det må således på forhånd være slået fast, at subtraktion af højdedata desværre ikke kan finde anvendelse i større regionale undersøgelser med de data, der er tilgængelige på nuværende tidspunkt med mindre, arealet deles op i uhåndterligt mange små delarealer. Døren er dog ikke helt lukket for at benytte sig af metoden, men med den ovenfor anførte beskrivelse af data *in mente* bør den anvendes meget lokalt og selv der med kritisk sans.

Størrelsen på de arealer, hvori det kan tillades at bruge metoden, stemmer imidlertid godt overens med, hvad vi støder på i den daglige arkæologiske sagsbehandling på de fleste danske museer. Her kan metoden finde anvendelse som et supplement til de øvrige værktøjer, der kommer i spil ved udtalelser om antikvariske forhold, men på grund af de nævnte fejlkilder er det næppe tilrådeligt at lade DTM-differencen stå alene.

En subtraktion af de to datasæt vil naturligt nok give mest mening på de arealer, hvor der løbende sker en jordbearbejdning, hvilket vil sige dyrket mark. I arkæologisk henseende er dette også det mest interessante.



Figur 3. Den resulterende rasterfil efter subtraktion af DTM-raster fra hhv. 2014 og 2007. Signaturforklaring som fig. 4. Kortet indeholder data fra Geodatastyrelsen og Museum Vestsjælland.

Under forudsætning af, at data tilvejebringes med samme metode, er der flere arealtyper, som bør være tæt på statistiske. Det drejer sig bl.a. om skove, tætte bebyggelser og større flader med vand, hvoraf først-

nævnte i arkæologisk henseende er det mest interessante på grund af de ovennævnte bevarede anlægstyper. Disse arealtyper kan på grund af deres forventede statistiske tilstand i nogen grad bruges som

kontrol af metodens værdi i mindre undersøgelsesområder, idet differencerne de to anvendte datasæt imellem ideelt set bør være nul. Her skal dog tages højde for vandstandsændringer på større søflader, og i byerne skal man desuden tage højde for slid og reparationer på kørebaner/større pladser.

Med baggrund i dette er DTM-differencen for det undersøgte område søgt kalibreret med den gennemsnitlige forskel fra 2007 til 2014 for tre formodet statistiske områder, jævnt fordelt omkring sagsarealet. Det drejer sig om en mindre plæne ved strandengen samt henholdsvis et vejforløb og en parkeringsplads, som ikke er repareret eller ændret i den forløbne periode. De tre arealer viser samstemmende, at de formodet statistiske områder er ca. 2,5 cm lavere i 2014 end i 2007, hvilket DTM-differencen derefter er justeret med.

Undersøgelsesområde og case

Det overordnede undersøgelsesområde for denne øvelse er Museum Vestsjællands ansvarsområde (fig.1-3). Museum Vestsjælland dækker Sorø, Slagelse, Kalundborg, Ringsted, Holbæk og Odsherreds kommuner, hvilket vil sige størstedelen af det vestlige Sjælland. Undtaget herfra er området omkring Fuglebjerg i den vestligste del af Næstved Kommune, som dækkes af Museum Sydøstdanmark.

Geologisk betragtet bærer Vestsjælland som det meste af det øvrige Danmark præg af istidens formgivning. Museum Vestsjællands ansvarsområde kan overordnet beskrives som en blanding af bundmoræne og dødislandskaber. I det nordvestlige kystområde forekommer desuden en del store grusede randmorænebakker. Det vestsjællandske landskab kan derfor betragtes som et landskab bestående af morænebakker af meget varierende størrelse og vandløb i tidligere smeltevandsdale. Af relevans for den nærværende problemstilling/metode og det anvendte case-område kan fremhæves de mange mindre morænebakker, som er fremherskende i den nordlige del af ansvarsområdet (Odsherred, Kalundborg og Holbæk kommuner).

De mange mindre bakker i det kuperede terræn er på grund af store lokale højdeforskelle meget udsat for slid ved pløjning og harvning. Som sådan er det forventeligt, at der ved en subtraktion af de to anvendte datasæt kan dokumenteres store differencer på

sådanne marker. På hårdt pløjede arealer bør bakke-toppene således kunne påvises at blive gradvist lavere. Tilsvarende bør lavtliggende områder have en højere kote i 2014 end i 2007 på grund en generel ophobning af muld. Som sådan bør der derfor være et nøje sammenfald mellem store differencer i analysen og markante forskelle i jordfarver, som de kan iagttages på nyere årgange af ortofotos.

Udviklingen i landbrugets ejerforhold i løbet de sidste par årtier har gået i retningen af en gradvis koncentration af den dyrkbare jord på færre og større bedrifter. Som en konsekvens heraf og grundet den generelle udvikling i landbrugets maskinel pløjes flere og flere jorder med større maskiner og plove. Dette har øget både dyrknings- og jordflydning/erosion. Den øgede maskinkraft har i sig selv som konsekvens, at bakke drag slides mere selv om pløjedybden i princippet ikke øges.

Imidlertid kan det dog være svært at få øje på fordelene for landmændene ved denne tyndslidning af muldlaget på toppen af bakkerne. Det er nemlig påvist, at erosionen ved jordbearbejdning er ledsaget af en markant nedgang i kerneudbyttet, som vel at mærke ikke opvejes af en ophobning af muld i de omkringliggende lavere områder (Heckrath *et al.* 2002).

Den arkæologiske vinkel på denne problemstilling er åbenlys. Det har længe været kendt, at mange af vores skjulte fortidsminder er under hastig nedbrydning på grund af dyrkningsmæssige forhold. Et eksempel på at problematikken længe har fyldt meget i dansk arkæologi vidner den næsten to årtier gamle publikation "Før landskabets erindring slukkes" (Jørgensen & Pind 2001) om. Allerede på udgivelsestidspunktet var der mange steder grund til at råbe vagt i gevær. Nu til dags må vi se i øjnene, at akkumuleringen af jord på færre hænder og de mindre landmænds øgede brug af maskinstationer og forpagtninger formentlig har udbredt problemet.

Det har længe været en udfordring at skabe et samlet overblik over det, som man uden at overdrive kan kalde en langvarig kulturkatastrofe. Noget af det der har manglet i overblikket har været en neutral kvantificering af problemets omfang, som kan bruges til at gøre politikere og andre beslutningstagere opmærksomme på, hvor alvorligt det står til med vores fortidsminder. En opgørelse over de danske køkkenmøddingers tilstand i 1990'erne (Andersen 2001) satte tal på, hvor



Figur 4. Sagsareal for den arkæologiske forundersøgelse forud for udbygningen af Kalundborg Vesthavn og områdets registrerede fortidsminder på baggrund af områdets DTM-difference. Kortet indeholder data fra Museum Vestsjælland og Geodatastyrelsen.

grel situationen var allerede på dette tidspunkt, og undersøgelsens statistik gjorde det klart for andre end fagfolk, at noget vigtigt var gået tabt. Tal er umiddelbart forståelige for de fleste, og en kvantificering af nedslidningen ved hjælp af GIS og et landsdækkende datamateriale er derfor et vigtigt værktøj, hvis og når vi som fagarkæologer vil slå et slag for at begrænse skaderne. Det er naturligvis ikke hensigten her at yppe kiv mellem landbruget og oldgranskerne, men hvis der fandtes et neutralt beregningsgrundlag for debatten, kunne det være, at man med tiden, og gerne så snart som muligt, kunne få enderne til at nå sammen. Hvis den igangværende nedslidning af vores fortidsminder fortsætter med samme hast, vil vi i nogle dele af landet inden længe stå i den paradoksale situation, at vi ikke kan udnytte alle de naturvidenskabelige nybrud, der er sket i arkæologiens støttediscipliner, fordi kilde-materialet gradvist forsvinder. Det svarer til at læse en bog, hvor der forsvinder en linje, for hver gang en ny side vendes.

Held i uheldet er, at den store nedslidning medfører en tilførsel af jord til de lavtliggende områder, hvor eventuelle fund forsejles under gradvist tykkere jord-

lag. Da det er i disse områder, hvor vi i forvejen har de bedste bevaringsforhold, kan man for disse funds vedkommende tale om en gunstig situation. Det ændrer dog ikke på, at vi mister værdifuld viden ved den gradvise nedslidning, og at vi har behov for redskaber til kvantificering af problemet.

Case-område

Som en illustration af metodens potentiale er den anvendt på et mindre undersøgelsesområde i Museum Vestsjællands ansvarsområde. Det drejer sig om anlægsarealet (15 ha) for den fremtidige nye Vesthavn ved Kalundborg, som er beliggende på nordsiden af Asnæs i bunden af Kalundborg Fjord. Arealet er forundersøgt med søgegrøfter af Museum Vestsjælland i foråret 2017. Indenfor sagsarealet findes seks overløjede gravhøje (sb. 030110-60 til -65) og en opsamling af bopladsflint fra yngre stenalder (sb. 030110-291). Desuden er også registreret en dysse (sb. 030110-66), der konstateredes sløjftet i 1985. Fjernelsen må være sket efter 1954, idet den kan genfindes på lodfoto fra dette år (Basic Cover 1954). Selv om udgravningsberetningen på forundersøgelsen endnu ikke er

publiceret, skal det dog nævnes, at ingen af disse i 1941 registrerede overpløjede gravhøje lod sig afsløre i søgegrøfterne og de pågældende arealer er derfor ikke indstillet til videre udgravning; hovedårsagen hertil er, at de har befundet sig på de for dyrkningslid mest udsatte steder, hvilket fremgår bl.a. af figur 4.

Tabet af 6-7 gravhøje som følge af dyrkning virker umiddelbart meget alvorligt, især hvad angår dyssen sb. -66, men hertil skal også bemærkes at de øvrige højes stand og fremtoning ved første registrering i 1941 ikke er tilstrækkeligt beskrevet til at afgøre, hvor voldsomt sliddet reelt har været på de konkrete fortidsminder i den forløbne tid.

Samme indtryk får man af figur 5 og 6, hvor visualiseringen tager hensyn til sagsarealets afgræsninger og den del af arealet, der er under plov; som sådan sorteres kystzonen fra, og der fokuseres på det dyrkede land, hvorved store differencer som følge af nedskridning fra skrænter og indskyllet materiale på stranden undgås. Dette accentuerer de forskelle, som er interessante i forhold til den konkrete problemstilling, nemlig sliddet på potentielle fortidsminder, der følger af dyrkning og i mindre grad almindelig erosion og jordflydning. De røde farver (negative differencer > slid) ses at knytte sig til bakker og skrånninger, mens de blå (positive differencer > tilførsel af materiale) knytter sig til lavninger, og i nogen grad også hulninger, i bakkerne.

På figur 4 ses DTM-differencen i case-området uden tilretning af skalaen efter værdierne indenfor sagsarealet. Ved sammenligning med det tilhørende ortofoto figur 7 ses det, at der i det aktuelle tilfælde er overensstemmelse mellem de lyse jordfarver, som indikator på at der jævnlige pløjes i undergrunden, og de arealer hvor differencen mellem de to DTM-årgange er størst. Sammenfaldet er forsøgt illustreret på figur 8, og kan yderligere eftervises på de efterhånden mange offentligt tilgængelige forårsortofoto. Denne øvelse kan også udføres digitalt ved en sammenligning af DTM-differencen med lysstyrken i det pågældende ortofotos pixels. Blot skal man være opmærksom på "støj" fra fugtforskelle i pløjelaget hvilket bl.a. er tilfældet i figurerne 7 og 8, hvor forskelle i udtørring af plovfurerne tydeligt viser pløjeretningen.

I det konkrete tilfælde er der mange steder trukket 5-20 cm jord væk fra bakkerne og ned i lavningerne.

Dette er tydeligst på den vestlige del af arealet, hvilket er i overensstemmelse med de mange mindre bakker. Den østlige del er mere jævn, og det er formodentlig noget af årsagen til, at der ikke tegner sig helt så klart et billede af jordtransporten her, dette dog med undtagelse af den markante skrånning ned mod stranden, som helt tydeligt har modtaget meget jord fra den nærliggende bakketop.

Det er ikke klart, hvor stor en del af DTM-differencen, der skyldes højdeforskelle i eksempelvis plovfurer og kørespor, men at disse fænomener dukker op fremgår af figurerne 4-6, hvor der ses en række nord-sydgående striber svarende til pløjeretningen.

Som kontrol af DTM-differencens udsagnskraft kan man forsøge sig med at udregne summen af de enkelte cellers difference. Summen af DTM-differencerne i den enkelte celle bør ideelt set være 0, eller i det mindste meget tæt på 0 hvis man tillader en mindre tolerance som følge af usikkerheder og evt. metodiske forskelle de to LiDAR-årgange imellem. Hvis summen afviger for meget fra 0, er der ved enten afgravning eller kunstig tilførsel ændret på den samlede mængde jord i det pågældende areal. Imidlertid er dette kun sandt, hvis kontrollen foretages indenfor et område, hvor mængden af jord kan formodes at være konstant, altså indenfor regulære markblokke. Hvis grænserne for det analyserede areal er kunstige, altså ikke langs med markskel eller -veje, kan man ikke gå ud fra at differencer i udkanten af arealet udelukkende skyldes den erosion, der har fundet sted indenfor arealet.

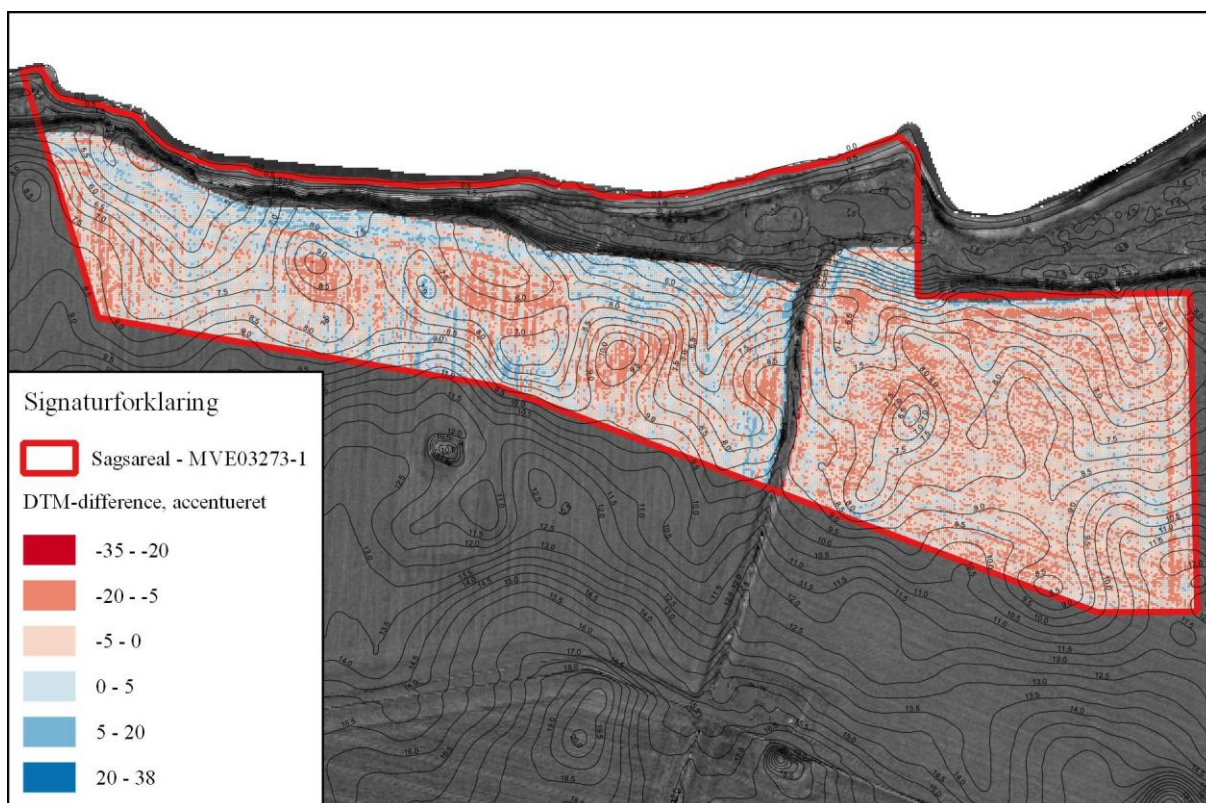
Konklusion og fremtidsperspektiver

DTM-difference har et potentiale som redskab ved vurdering af dyrkningstruslen. Metoden bør dog kun finde anvendelse indenfor relativt begrænsede undersøgelsesområder, hvilket typisk vil sige ca. 500x500 meter. Dette svarer i store træk til udstrækningen af en større forundersøgelse i stil med artiklens case-studie.

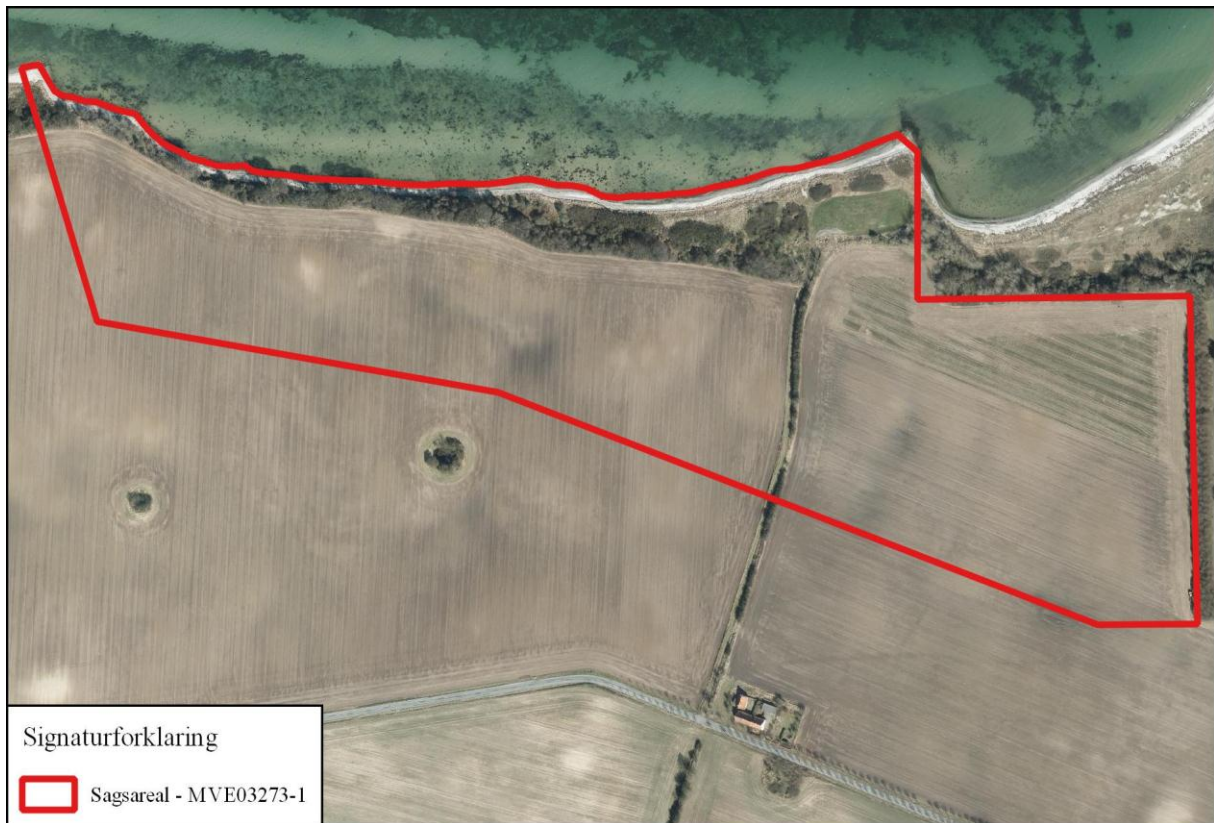
En stor ulempe ved metoden i dens her beskrevne form er, at vi kun ser følgerne af jordbearbejdningserosion i et meget snævert tidsinterval, ca. syv år, og dette endda i den seneste del af det tidsspænd, hvor landbrugets mekanisering har taget fart. Man kan derfor forestille sig, at metoden i projektsammen-



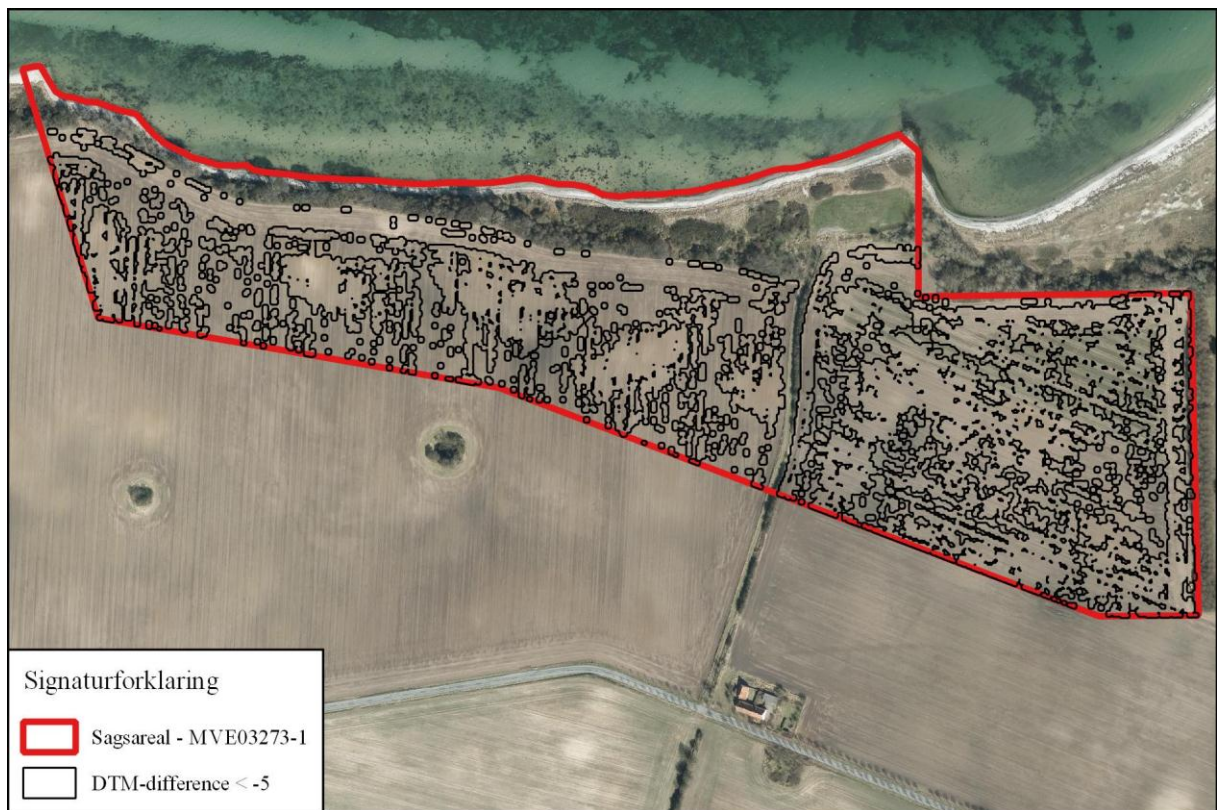
Figur 5. Sagsareal for den arkæologiske forundersøgelse forud for udbygningen af Kalundborg Vesthavn på baggrund af den accentuerede DTM-difference. Kortet indeholder data fra Museum Vestsjælland og Geodatastyrelsen.



Figur 6. Sagsareal for den arkæologiske forundersøgelse forud for udbygningen af Kalundborg Vesthavn og 1/2m-højdekurver på baggrund af den accentuerede DTM-difference. Kortet indeholder data fra Museum Vestsjælland og Geodatastyrelsen.



Figur 7. Sagsareal fra forundersøgelsen MVE03273-1 på baggrund af seneste ortofoto (2016). Kortet indeholder data fra Geodatastyrelsen og Museum Vestsjælland



Figur 8. Sagsareal fra forundersøgelsen MVE03273-1 på baggrund af seneste ortofoto (2016) og med markering af de arealer, som ifølge DTM-differencen er mest slidt (<-5). Kortet indeholder data fra Geodatastyrelsen og Museum Vestsjælland

hænge kan kombineres med en vurdering af ældre kotepunktdata som for eksempel fra Geodætisk Instituts kortmanuskripter og koteopmålinger til brug ved udlægning af drænsystemer. Dette vil dog være en meget tidskrævende proces, da det kræver indsamling og digitalisering af en stor mængde analoge data. Efterfølgende skal de ældre data også omregnes til den korrekte vertikale reference (for nuværende DVR90) således, at man får retvisende resultater.

Med de angivne forbehold kan DTM-differencen bruges til at vurdere sliddet på allerede kendte fortidsminder i dyrket mark, bl.a. overpløjede gravhøje, der i forvejen ofte er placeret tæt på bakketoppe, som er mest udsat for dyrkningserosion.

Denne relativt begrænsede analyse viser efter forfatterens mening, at DTM-differencen på mindre

arealer kan bruges som et redskab i vurderingen af dyrkningserosion og afstemning af forventningen til forundersøgelser.

Dyrkningssliddet af fortidsminder på mere jævnt terræn, end hvad case-området frembyder, vil formentlig ikke afsløres så effektivt af DTM-differencen. Det skyldes, at den markante jordtransport, der ses i bakket terræn ikke vil optræde i relativt flade landskaber såsom Vestjylland og på Lolland. Forsøg med metoden i disse landskabstyper vil være næste trin i afprøvning af metoden, hvor de optimale case-områder vil være sagsarealer for større forundersøgelser, idet der her vil være mulighed for at sammenligne DTM-differencen med tætheden af forhistoriske anlæg. Det videre arbejde med afprøvning af metoden tænkes derfor som et samarbejde mellem GIS-interesserede arkæologer på landets museer.

Litteratur

Andersen, S.H. 2001

Køkkenmøddingerne – Ældre stenalders kystbopladser.

I: Jørgensen, A.N. & J. Pind (red): *Før landskabets erindring slukkes – Status og fremtid for dansk arkæologi*, pp. 25-39. København.

Geodatastyrelsen, unavngiven forfatter, 2014

Danmarks Højdemodel 2007 (DHM-2007).

Metadatabeskrivelse version 1.4. 2014.

Geodatastyrelsen/Kort- & Matrikelstyrelsen,

unavngiven forfatter, 2009/2014a

Produktspecifikation. Danmarks Højdemodel 2007, DHM-2007/Terræn.

Geodatastyrelsen/Kort- & Matrikelstyrelsen,

unavngiven forfatter, 2009/2014b

Produktspecifikation. Danmarks Højdemodel 2007, DHM-2007/Punktsky.

Geodatastyrelsen/Kort- & Matrikelstyrelsen,

unavngiven forfatter, 2016a

Produktspecifikation. Danmarks Højdemodel, DHM/Terræn.

Geodatastyrelsen/Kort- & Matrikelstyrelsen,

unavngiven forfatter, 2016b

Produktspecifikation. Danmarks Højdemodel, DHM/Punktsky.

Heckrath, G., J. Djurhuus & U. Halekoh 2002

Jordbearbejdningserosion.

Grøn Viden, Markbrug 251. Tjele.

Neugirg, F., A. Kaiser, J. Schmidt, M. Becht & F. Haas 2015

Quantification, analysis and modelling of soil erosion on steep slopes using LiDAR and UAV photographs.

I: *Sediment Dynamics from the Summit to the Sea.*

Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences, pp. 51-58.

*Fagfællebedømt artikel

Arkæologisk Forum er et fagligt tidsskrift der søger at sætte det arkæologiske fag ind i en større sammenhæng – både videnskabeligt og samfundsmæssigt. Her kan både arkæologisk faglige og fagpolitiske emner behandles og debatteres.

Skriv til Arkæologisk Forum:

Arkæologisk Forum modtager gerne bidrag. Kontakt redaktionen, og få råd og vink om indhold, læsere, formaliteter, deadlines m.v.

Fagfællebedømmelse:

Generelt bliver tekster i Arkæologisk Forum fagfællebedømt. Fagfællebedømte artikler er markeret med en stjerne (*) ved forfatternavnet.

Kontakt:

redaktion@archaeology.dk
www.archaeology.dk

© Forfatterne og Arkæologisk Forum.

Artikler, indlæg og billeder må ikke mangfoldiggøres i nogen form uden skriftlig tilladelse fra redaktionen.

Redaktion:

Mette Palm (ansv. redaktør)
Jette Rostock
Bo Jensen
Anna Beck
Ole Thirup Kastholm
Signe Lützu Pedersen
Susanne Klausholm Dolleris
Marie Lenander

Udgiver:

Foreningen af Fagarkæologer – FaF

Forsidebillede:

eSCAPE 2017 Øm Kloster bygget i papkasser.
Foto: © Lars Clement, Businessfilm.

Tryk og oplag:

Museum Vestsjælland trykker 250 stk.

Arkæologisk Forum udkommer:

maj og november

Abonnement og løssalg private:

175,- kr. årligt (2 numre)
87,50 kr. pr. nummer

ISSN 1399-5545



Foreningen af
Fagarkæologer
faf@archaeology.dk
www.archaeology.dk

Nr. 37
2017
Arkæologisk Forum