

Screening for sætningsrisiko ved bygge- og anlægsarbejder

Udbytte af screening

- Kortlægning af deformationshastighed tæt ved real tid
- Større detaljegråd - flere målepunkter
- Optimal beslutningsgrundlag - større tryghed for borgere

Et nyt ESA-finansieret projekt med deltagelse af Geo, Geopartner Landinspektører og DTU Space ser i løbet af 2020-2021 nærmere på integrationen af geologisk og geoteknisk information med data om landbevægelser. Projektet udvikler nye metoder til at optimere anvendelsen af de satellitbaserede beregninger af landbevægelse. Desuden udvikles en ny og forbedret version af GeoAtlas Live baseret på en ægte 3D voxel-baseret geologisk model, som inddrager såvel geologiske data som landbevægelsesdata beregnet fra satellit.

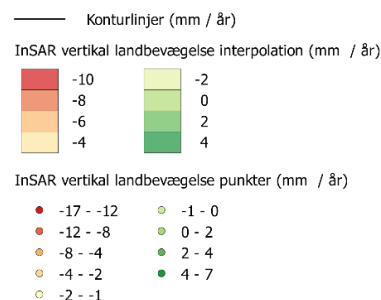
Gevinst

Screeningsanalyser baseret på geologiske data kombineret med forbedret data om vertikale landbevægelser er en relativt billig metode til screening for sætningsrisiko i forbindelse med bygge- og anlægsarbejder. Undersøgelserne fra screeningsfasen kan desuden anvendes til efterfølgende effektiv prioritering af målrettede og fyldestgørende geotekniske, miljøtekniske og hydrologiske undersøgelser, som ofte er omkostningstunge.

Udfordringen

Ved tæt byggeri i urbane områder kan aktiviteter på nye byggepladser påvirke omkringliggende infrastruktur og bygninger. Risikoen for utilsigtede skader og sætninger på naboejendomme kan f.eks. opstå i forbindelse med etablering af dybe parkeringskældre, hvor det i byggefasen er nødvendigt at udføre grundvandssenkning i længere perioder, mens der etableres permanent byggegrubeindfatninger, bundplader og evt. opdriftsankre.

For at undgå ubehagelige overraskelser og uforudsete udgifter, bør denne risiko undersøges på det tidligst muligt tidspunkt i projektet – helst allerede i screeningsfasen. Til dette formål kan eksisterende geologiske data, modeller og analysemetoder anvendes for at minimere omkostningerne.



Figur 1 - a, b og c: Modificerede Copernicus Sentinel-data (2014 –2019). Data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering/ TRE Altamira (2019).

VIL DU VIDE MERE?

Karsten Vognsen, chefkonsulent Geopartner Inspections kvo@geopartner.dk
 Niels Henrik Broge, chefkonsulent Geopartner Inspections nhb@geopartner.dk
 Henrik Brændskov Larsen, Landinspektør Geopartner Inspections hbl@geopartner.dk
 Mads Robenhagen Mølgaard, Technical Manager Geo mrm@geo.dk
 John Peter Merryman Boncori, Assistant Professor DTU Space jme@space.dtu.dk
 Per Knudsen, DTU Space pk@space.dtu.dk
 Carlo Sørensen, Senior Kysttekniker carlo.sorensen@kyst.dk

geopartner-inspections.dk

Datagrundlag

I Danmark findes der såvel geologiske og geotekniske borer, som tilsammen udgør et tætmasket net af punktinformationer om vores undergrund. GeoAtlas Live er en webløsning fra Geo, der giver mulighed for at tilgå den mest omfattende samling af borearkiver i Danmark - i alt mere end 650.000 borer. Med GeoAtlas Live kan man desuden foretage såkaldte virtuelle borer, horisontalsnit og tværsnit, som viser de geologiske forhold i et punkt - en flade eller langs en linje. Ved at benytte GeoAtlas Live er det således muligt at screene et projektområde for data om geologi, geoteknik, hydrologi og miljøforhold.

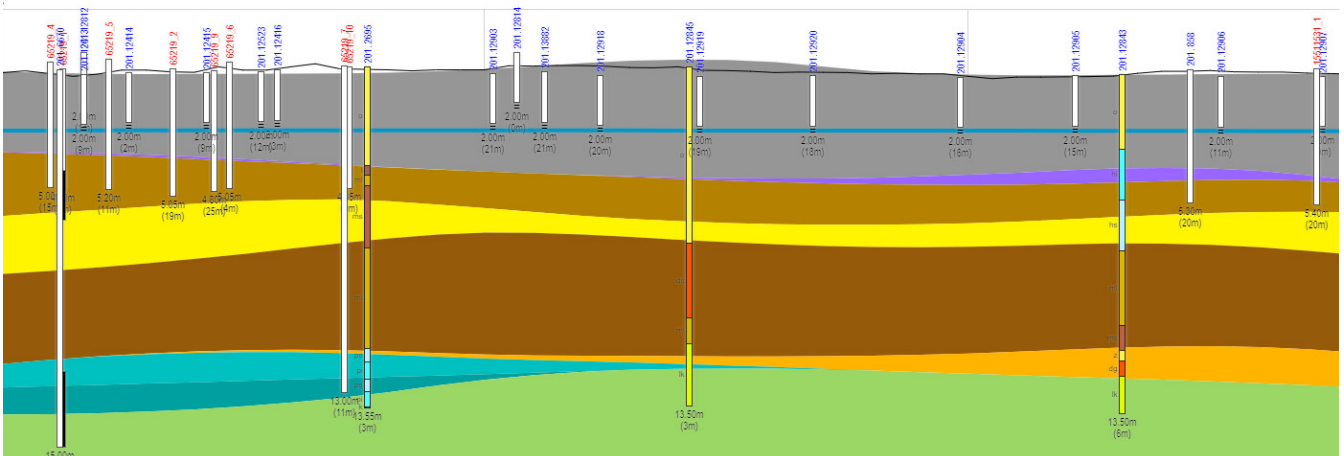
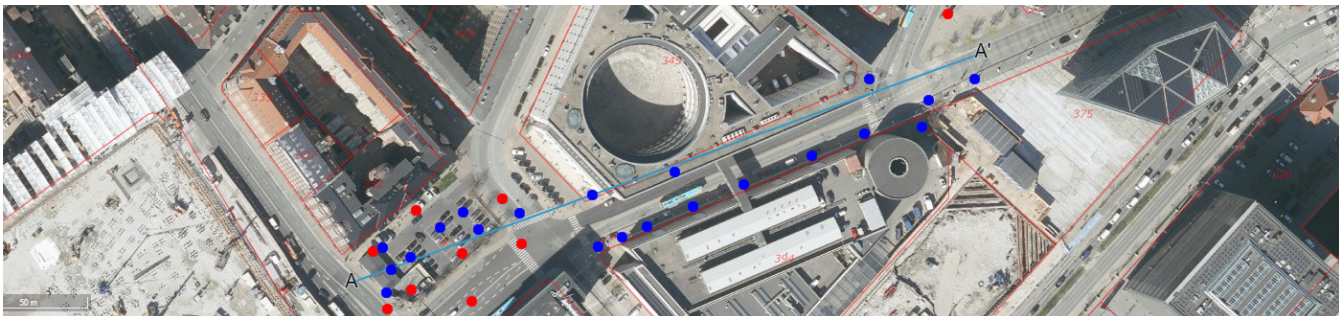
Information om vertikalbevægelsen af overfladen kan ligeledes anvendes som udtryk for tykkelsen af såkaldt bløde geologiske lag, der giver efter for øget belastning på jordoverfladen som følge af f.eks. byudvikling. Målinger af vertikalbevægelsen kan i dag beregnes ud fra satellitdata, f.eks. fra Sentinel-1 radarsatellitten. Disse beregninger kan anvendes som dokumentation for sætninger i byområder, men det forudsætter pt. indgående og sofistikeret tolkning af data.

Landbevægelser beregnes fra satellit som line-of-sight (LOS), som udtrykker bevægelsen af punkt på jorden i forhold til satellitten. I det radarsatellitter altid "kigger" skråt ned på jorden, skal LOS data korrigeres og kalibreres for at give et retvisende bud på vertikalbevægelsen.

Tolkning af satellitdata

LOS produkterne fra SDFE har en rumlig opløsning på 5x20 meter korrigeret for betragningsvinkel og isostatisk bidrag. Herved fås et kvalificeret bud på absolut vertikal landbevægelse (figur 1a og 1b). Der kan imidlertid være store forskelle imellem vertikalbevægelser beregnet på data fra forskellige scener. Det kan skyldes forskelligheder i de geometriske forhold (betragtning geometrien ift. bevægelsesgeometrien), huller i tidsserien af satellitdata eller at enkeltstrukturer i området kan bevæge sig individuelt og forskelligt. SDFE udstiller også et 80 meter grid, hvor vertikalbevægelsen er beregnet ved at kombinere ascending og descending scener (figur 1c), men det er uklart, hvordan beregningen er foretaget og produktet er ikke tilstrækkeligt detaljeret til at studere enkeltstrukturer.

Vertikalbevægelser beregnet ud fra korrigerede og kalibrerede Sentinel-1 LOS beregninger for Ascending track LOS_146A og Descending track LOS_66D er angivet i figur 1a og 1b. Figur 1c viser vertikalbevægelser præsenteret i form af 2D Vertikal produktet.



Figur 2: GeoAtlas Live er en webbaseret platform, som samler information om undergrunden. Fremadrettet vil satellitbaseret sætningsdata også blive integreret.

VIL DU VIDE MERE?

Karsten Vogsen, chefkonsulent Geopartner Inspections kvo@geopartner.dk
Niels Henrik Broge, chefkonsulent Geopartner Inspections nhb@geopartner.dk
Henrik Brændskov Larsen, Landinspektør Geopartner Inspections hbl@geopartner.dk
Mads Robenhagen Mølgaard, Technical Manager Geo mrm@geo.dk
John Peter Merryman Boncori, Assistant Professor DTU Space jme@space.dtu.dk
Per Knudsen, DTU Space pk@space.dtu.dk
Carlo Sørensen, Senior Kysttekniker carlo.sorensen@kyst.dk
geopartner-inspections.dk