

The background of the slide is a photograph of a wind turbine. On the left, a person wearing a white hard hat and a high-visibility yellow safety vest is standing on a metal platform or staircase. A yellow sign with the text "BB 41" is visible on the platform. The rest of the image is a blurred view of the wind turbine's nacelle and blades against a light sky.

De frie data!

– alt det du ikke vidste...

Af Morten Sørensen, NIRAS

BentleyUsers årsmøde 2013

Formålet

- I slutningen af 2012 fik vi en kæmpe gave af regeringen og KL – de frigav stort set alle deres grunddata. Så nu kan vi gratis hente og bruge FOT grundkort, højdemodellen, ortofoto, matrikelkort og meget meget mere. Denne gave har åbnet op for en masse nye anvendelser af data, men desværre også for misbrug.
 - Dette indlæg vil gennemgå hvilke begrænsninger, fejl, mangler og fælder der findes i nogle af de frie data – og ikke mindst hvad man kan gøre for at udbedre dem.
-

Personlig baggrund

Morten Sørensen (mmks@niras.dk)

- Uddannelse: Civilingeniør fra DTU 2001 – (GIS og Geologi)
- Fra 2001 ansat i BlomInfo – nu NIRAS
- Projektleder, med fokus på kortlægning, 3D bymodeller, hydrologiske modeller og konsulent ydelser.
- Faglige interesser og arbejdsområder:
 - 3D bymodeller, facadebilleder, true orthophoto, højdemodeller til 3d bymodeller og hydrologiske beregninger, ortofoto og visualiseringer.
 - Fotogrammetrisk kortlægning (FOT, Banedanmark m.fl.)
 - Microstation, TerraSolid, FME og 3D Studio Max.
- Næstformand i GEO Sig'en og tovholder i punktskys gruppen.

FOT grundkortet

- Afløseren for det tekniske grundkort TK99 og TOP10DK
- Etableret løbende over en længere årerække. Forventes landsdækkende i 2013.
- Anvendes som administrations grundlag i det offentlige.
- Al registrering foregår i ægte 3D, med nøjagtigheder ned til 10 cm.
- Grundlaget, for de fleste andre kort over DK.
- Ajourføres jævnligt af fotogrammetriske firmaer.
- De administrative data ajourføres løbende af det offentlige.
- Flere og flere objekttyper indarbejdes i FOT. Senest f.eks. diger.
- Frigivet i 2013.
- NIRAS har i 2012-13 udført ajourføring for 48 af landets kommuner

Grundkort til download på kortforsyningen (FOT, FOTKort10 og INSPIRE)

Korttype

Grundlæggende landkortdata (FOT-data)

Aktualitet

- Alle -

Datastruktur

- Alle -

Data skema

- Alle -



FOT

FOT-data er de topografiske grunddata, som ligger til grund for Geodatastyrelsens digitale kortprodukter. FOT-data produceres af kommunerne og staten i fællesskab. OBS. Datasættet er ikke landsdækkende endnu, der mangler data for Københavns kommune

Korttype: Grundlæggende landkortdata (FOT-data), Datastruktur: Vektor, Aktualitet: Aktuelle, Dataskema: Nationale



FOTKort10

FOT-data er et sammenhængende teknisk og topografisk datasæt i målestoksforhold 1:10.000. FOT_Kort10 indeholder FOT objekter fra FOT2007 systemet, samt højdekurver og stednavne. Objekttyper i FOT2007 er opdelt i 8 klasser – Bygninger, bebyggelse, trafik, teknik, natur, hydro, administrativ og diverse....

Korttype: Grundlæggende landkortdata (FOT-data), Datastruktur: Vektor, Aktualitet: Aktuelle, Dataskema: Nationale



FOTKort10/INSPIRE_HY LandWaterBoundary

Datasættet indeholder kystlinje inklusiv havne samt vandløbskanter for større vandløb. Data består af linjestykker, som er udtrukket fra Geodatastyrelsens topografiske grundkortdatabase Kort10. Detaljeringsgraden svarer til...

Korttype: Grundlæggende landkortdata (FOT-data), Datastruktur: Vektor, Aktualitet: Aktuelle, Dataskema: INSPIRE

FOT-data er de topografiske grunddata, som ligger til grund for Geodatastyrelsens digitale kortprodukter.

FOTKort10 er objektorienteret og baseret på FOT-kortlægningen og Geodatastyrelsen' øvrige topografiske grunddata for de dele af landet, som endnu ikke er kortlagt efter FOT-standard.

INSPIRE. Data består af linjestykker, som er udtrukket fra Geodatastyrelsens topografiske grundkortdatabase Kort10. Dette datasæt er struktureret i henhold til skemaet for INSPIRE-objekttypen.

Men hov...

Der er flere vektor grundkortsdata

Korttype

Topografiske kort

Aktualitet

Aktuelle

Datastruktur

Vektor

Data skema

- Alle -



Danmark 1:1.000.000

Et topografisk oversigtskort i målestoksforholdet 1:1.000.000. Det primære indhold er byer, veje, jernbaner, lufthavne og færgeruter.

Korttype: Topografiske kort, Datastruktur: Vektor, Aktualitet: Aktuelle, Dataskema: Nationale



Danmark 1:200.000

Et topografisk kort i målestoksforholdet 1:200.000. Det primære indhold er byer, vejnettet og turistinformationer og kortet egner sig derfor godt som oversigtskort

Korttype: Topografiske kort, Datastruktur: Vektor, Aktualitet: Aktuelle, Dataskema: Nationale



Danmark 1:500.000

Et topografisk kort i målestoksforholdet 1:500.000. Kortet giver et overblik over hele landet uden at vise mange detaljer. Det primære indhold er byer og større veje

Korttype: Topografiske kort, Datastruktur: Vektor, Aktualitet: Aktuelle, Dataskema: Nationale



Kort10

Et meget detaljeret topografisk kort i målestoksforholdet 1:10.000. Kort10 indeholder en lang række temaer og som vektorkort egner det sig til analyser og sammenstilling med andre data

Korttype: Topografiske kort, Datastruktur: Vektor, Aktualitet: Aktuelle, Dataskema: Nationale

Kort10 er et landsdækkende topografisk grundkort i vektorformat. Kort10-data forædles i en række processer. Der suppleres bl.a. med kartografiske præsentrationsinformationer. Desuden tilføjes vej- og stednavne, administrative grænser, højdekurver og visse andre informationer. Kort10 adskiller sig fra FOT-data og FOTKort10 ved at have **et generaliseret bygningstema**, som dermed ikke har samme detaljeringsgrad.

Dataformater og koordinatsystemer

	FOT		FOTKort10		Kort10	
	Færdige	Defineret	Færdige	Defineret	Færdige	Defineret
SHP	X	X	X	X	X	X
TAB	X	X	X	X	X	X
GeoDB		X		X		X
MDB (GeoMedia)		X		X		X
DWG				X		X
DGNv7				X		X
DGNv8				X		
DXF				X		X
GML				X		X
DSFL			(kommune)		X	
UTM32	X	X	X	X	X	X
UTM33		X		X		X
S34j		X		X		X
S34s		X		X		X
S45b		X		X		X
DKTM		X		X		X

- Defineret områder, må maksimalt være på **1 km²**

FOT kortets aktualitet

- FOT ajourføres primært regionsvis.
- Danmark er delt i følgende regioner:
 - GeoNord, GeoMidt, SydKort, GeoFyn, GeoSjælland, HRKS.
- Områderne ajourføres med varierende intervaller. Generelt total ajourføres de hvert 3. år og enkelte ajourføres vha. udpegninger i de mellemliggende år. Rygterne siger at det måske bliver hver 5. år.
- Regionerne er kortlagt efter forskellige versioner af FOT specifikationen. Varierende fra FOT3 til snart FOT5.
- Og så er der København, - som slet ikke er kortlagt i FOT endnu. Og Skive kun som OP1.

Forskel mellem udpeget og total ajourføring

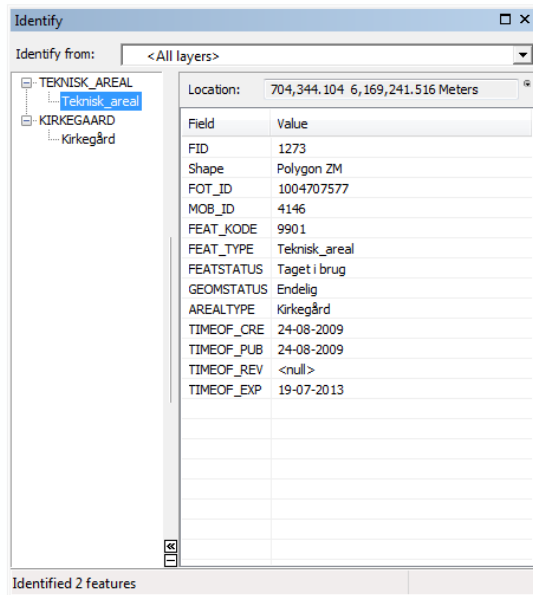
- **Total ajourføring (hvert 3. år)**
- Stort set alle ændringer, som kan ses i flyfotoene skal lokaliseres og ajourføres.
- **Udpeget ajourføring**
- Her udpeger kommunerne, hvad der skal ajourføres.
- Typisk bygninger, veje og andre markante ændringer

FOT kortets aktualitet

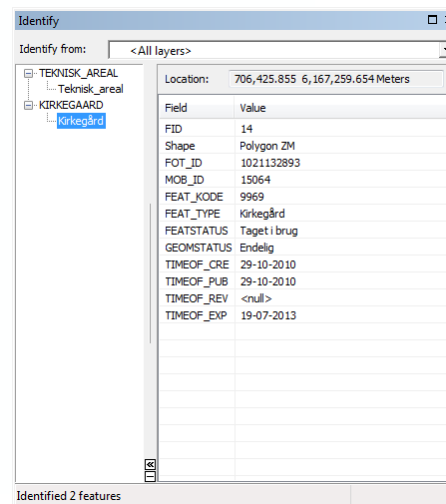
(oversigt behæftet med stor usikkerhed – da det er meget svært at få overblik)

Region	Nuværende standard	Seneste ajourføringer
GeoNord	FOT4.1	2012 total 2009 total
GeoMidt	FOT4.1 -> FOT5	2011 / 2013 total
SydKort	FOT4.1	2011 total/nykort
GK Fyn	FOT4.1	2013 total 2011 og 2012 udpeget 2010 total
GeoSjælland	FOT 4 og FOT4.1	2012 udpeget/total (delvis)
HRKS	FOT3	2013 udpeget (delvis) 2012 udpeget 2011 total
København og Skive	Kbh. ikke helt FOT kortlagt	Skive som OP1

Forskellige standarder er en udfordring



- I FOT3 er en Kirkegård en undertype Teknisk Areal mens den i FOT4 har sin egen Feature Type
- En lignende problematik gælder for BYHEGN, LANDHEGN som i FOT4 bliver til HEGN
- Ligeledes er objektkoderne ændret og forskellige



- Og så er der tilmed lokale forskelle...

Standarder en ting – områder noget andet...

- FOT standarden inkluderer en differentiering mellem by og land (OP3 og OP1).
- Der er stor forskel mellem nøjagtighed og hvilke features der kortlægges.

Objektgruppe	Objekttype	Geometritype	Mindste størrelse	Område
BYGNING	BYGNING	Flade	25 m ²	1 og 2
			10 m ²	3

GSD	Plan nøjagtighed	Højde nøjagtighed
10 cm	10 cm	15 cm
20 cm	20 cm	30 cm
40 cm	75 cm	75 cm

VEJMIDTE	Linje	1 m.	1 2 3
JERNBANE	Linje	1 m.	1 2 3
SYSTEMLINJE	Linje	1 m.	1 2 3
VEJKANT	Linje	-	1 2 3
HELLE	Linje	-	3
CHIKANE	Linje		3
TRAFIKHEGN	Linje		3
STANDSNINGSSTED	Punkt	-	1 2 3

TELEMASTEFUNDAMENT	Flade	1 m.	3
HØJSPÆNDINGSMASTE FUNDAMENT	Flade	1 m.	3
HØJSPÆNDINGSLEDNING	Linje	-	1 2 3
BYGVÆRK	Linje	1=25m ² 2,3= 10m ²	1 2 3
ANLÆG_DIVERSE	Linje	-	3
HØFDE	Linje	25 m.	1 2 3
PARKERING	Linje	50 m.	2 3
SKORSTEN	Punkt	Højde 10 m.	1 2 3
TELEMAST	Punkt	Højde 10 m.	1 2 3
VINDMØLLE	Punkt	Højde 10 m.	1 2 3
MAST	Punkt	Højde 3 m.	3
NEDLØBSRIST	Punkt		3
BRØNDDÆKSEL	Punkt		3
STATUE_STEN	Punkt		3
INSTALLATIONSSKAB	Punkt	60 cm.	3

OP1 vs. OP3



Filformater



FOT standarden er meget omfattende

- Standarden fylder 395 sider
- Over 60 objekttyper
- Mellem 150 og 200 forskellige attributter
- Attributterne har dertil et veludbygget antal faste værdier.

Navn	VÆRDI	BETYDNING
TYPE	Kørevej	Færdselsareal på vej, br
	Indkørselsvej	Kanten af en vej, der er
	Internvej	Færdselsareal inde på ei
	Anden vej	Helt små veje, der ikke
	Vej, diverse	Supplerende afgrænsnin
	Cykelsti	Færdselsareal til brug fo
OVERFLADE_VEJKANT	Hovedsti	Færdselsareal i form af
	Sti, diverse	Interne, mindre stier.
	Ikke tildelt	Type er ikke tildelt.
SYNLIG_VEJKANT	Ukendt	Typen er endnu ikke fas

Navn	Multi-plicitet	Type	Lovlige værdier
BYGNINGSTYPE	[1..1]	Tekst	Bygning Husbåd Drivhus Tank/Silo Ikke tildelt Ukendt
TANK/SILO_TYPE	[0..1]	Tekst	Gylle, åben Gylle, lukket Gylle, ukendt Gas, Olie Foder Ikke tildelt Andet Ukendt
MÅLESTED_BYGNING	[1..1]	Tekst	Tag Væg Tag og Væg Ikke tildelt Ukendt

...og hvad hvis man ønsker sig flader?

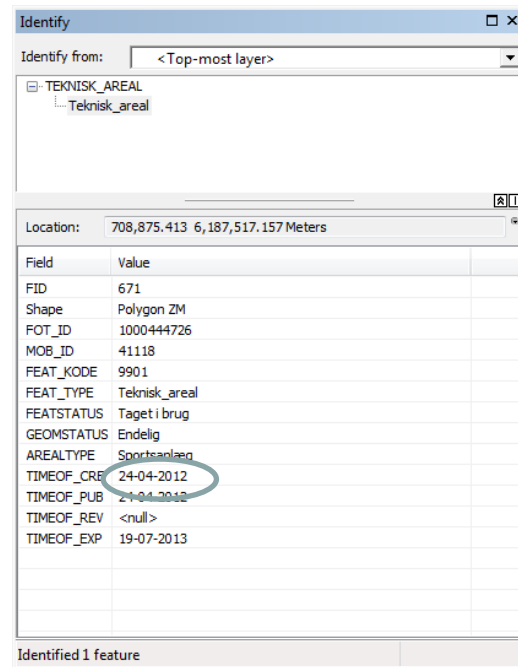


VEJKANT	Linje	-	1 2 3
HELLE	Linje	-	3
CHIKANE	Linje		3
TRAFIKHEGN	Linje		3
STANDSNINGSSTED	Punkt	-	1 2 3
TEKNISK_AREAL	Flade	500 m ²	1 2 3
STARTBANE	Flade	1000 m ²	1 2 3
KIRKEGÅRD	Flade	500 m ²	1 2 3
BASSIN	Flade	25 m ²	1 2 3
TELEMASTEFUNDAMENT	Flade	1 m.	3
HØJSPÆNDINGSMASTE FUNDAMENT	Flade	1 m.	3
HØJSPÆNDINGSLEDNING	Linje		1 2 3
BY			2 3
AN			3
HØFDE	Linje	25 m.	1 2 3
PARKERING	Linje	50 m.	2 3

...men det er dette vi får

FOT og FOTKort10 - Hvad ved vi?

- Aktualiteten ved vi meget lidt om. Se dog under FOT ortofoto.
- Dog er der på hvert enkelt objekt en oprindelsesdato.
- Man skal være opmærksom på hvilken standard der er anvendt og hvilket områdetype data befinder sig i.
- Filformaterne er en udfordring.
- FOT er snart landsdækkende.
- Kort10 er sammensat af hvad der nu var tilgængeligt. Ældre TOP10DK data er anvendt.
- FOT standarden er meget omfattende.
- Hvis FOT kortet anvendes forkert kan det resultere i forkerte konklusioner.



Field	Value
FID	671
Shape	Polygon ZM
FOT_ID	1000444726
MOB_ID	41118
FEAT_KODE	9901
FEAT_TYPE	Teknisk_areal
FEATSTATUS	Taget i brug
GEOMSTATUS	Endelig
AREALTYPE	Sportsanlæg
TIMEOF_CRE	24-04-2012
TIMEOF_PUB	24-04-2012
TIMEOF_REV	<null>
TIMEOF_EXP	19-07-2013

Identified 1 feature

Hvad kan vi gøre?

- FOT kortet er et højt specialiseret datasæt.
- FOT kortet er en kombination af de meget detaljerede TK kort i byområder og de mere generelle g GIS relaterede TOP10DK kort i landområder.
- For at arbejde med FOT kortet, som andet end baggrundskort, kræves et indgående kendskab til kortet. Opbyg enten denne viden internt eller rekvirer den eksternt.
- FOT kortet kan nemt ajourføres vha. fotogrammetri.
- Hvis FOT kortet ønskes forædlet (f.eks. tilføjelse af flere flader), kan det ligeledes gøres ved f.eks. anvendelse af fotogrammetri.
- Hold øje med Kortforsyningen – der kommer hele tiden nye data og filformater.
- Vær kritisk – hvis du er i tvivl, så spørg.

FOT ortofotoet

- En mosaik bestående af ortofoto, som er fremstillet i forbindelse med FOT kortlægningen.
- GSD 10 cm. Tilstræbes fotograferet i foråret før løvspring (marts/april).
- Kvaliteten meget varierende. Da det er produceret over flere år, af forskellige producenter.
- Oversigten over fotograferingen kan give en idé om hvornår FOT kortet er ajourført.
- Kan hentes vha. FTP eller vha. WMS

Region Syddanmark			
Assens Kommune	420	2012	ok
Billund Kommune	530	2011	ok
Esbjerg Kommune	561	2011	forventes 4.kvartal 2013
Fanø Kommune	563	2011	ok
Fredericia Kommune	607	2011	ok
Faaborg-Midtfyn Kommune	430	2012	ok
Haderslev Kommune	510	2011	forventes 4.kvartal 2013
Kerteminde Kommune	440	2012	ok
Kolding Kommune	621	2011	forventes 4.kvartal 2013

FOT ortofotoet vs. sommerortofoto



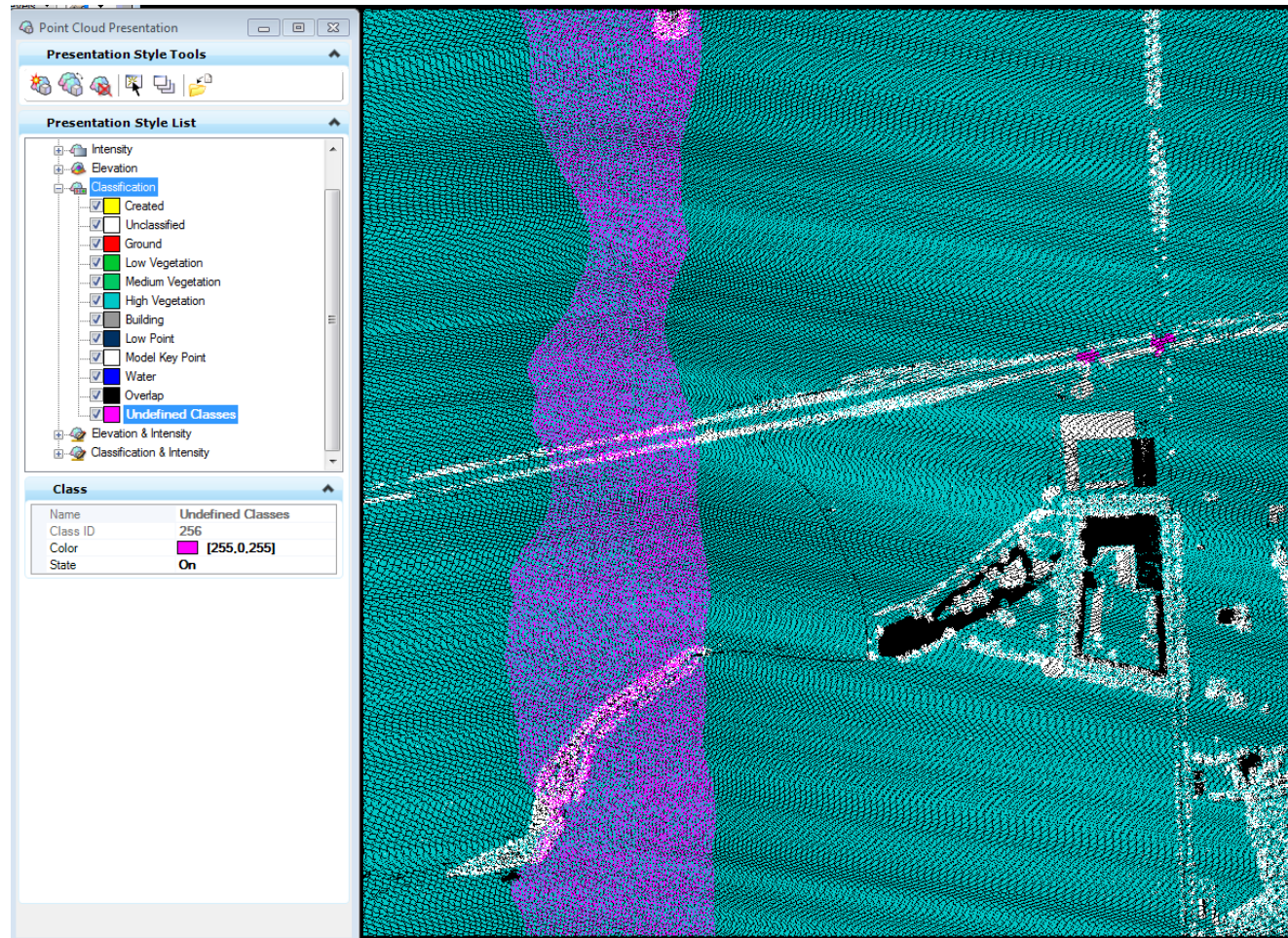
Danmarks Højdemodel (DHM)

- Skabt vha. flybåret LiDAR i perioden 2005-2007. En ny produceres i 2014-2015.
 - Punktafstand 1,6 m. (punktafstand i nye kendes endnu ikke)
 - Nøjagtighed bedre end 8 cm.
 - Følgende produkter kan hentes: punktsky, DSM, 0,5 m kurver, DTM og DTM bro.
 - Formater: LAS, ASC, SHP og TAB
 - Opdelt i 10km tiles efter DKL.
 - Enkelte ajourføringer af DTM Bro. Bl.a. på Fyn og Nordsjælland. Ikke inkluderet i punktskyen.
 - Punktsky, DTM og DSM frigivet 2013
-

Punktskyen - hvad indeholder LAS filerne?

X	Fladekoordinat
Y	Fladekoordinat
Z	Højdekoordinat
CLASS	Klasseinddeling for klasse-attributterne i punktskyen (Ikke en fuld skala fra 1-13) 1. Default punkter/Uklassificerede punkter. (bygninger, vegetation mv.) 5. Terræn 6. Lave punkter (fejlklasse) 7. Høje punkter (fejlklasse) 10. Klassen 10 bør normalt ikke forekomme, men kan være punkter på en vandoverflade. 11. Punkter i overlapzonen mellem flyvelinjer 13. Punkter på Broer
FLIGHTLINE	Flyvelinjen som punktet stammer fra.
INTENSITY	Retursignalets styrke, måles i 12 eller 16 bit og skaleres typisk mellem 1-100. Næsten alle værdier ligger dog i omegnen 0-3 eller 0-4. Det kraftigste retursignal fås i princippet fra et spejl og det svageste fra en lysabsorberende flade.

Punkter i overlapzonen (11) og på broer (13) er slået sammen i Microstation.



LAS filerne og Microstation

- Microstation kan nemt læse LAS filerne.
- LAS filerne følger ikke den samme klassificeringstabel som Microstation.

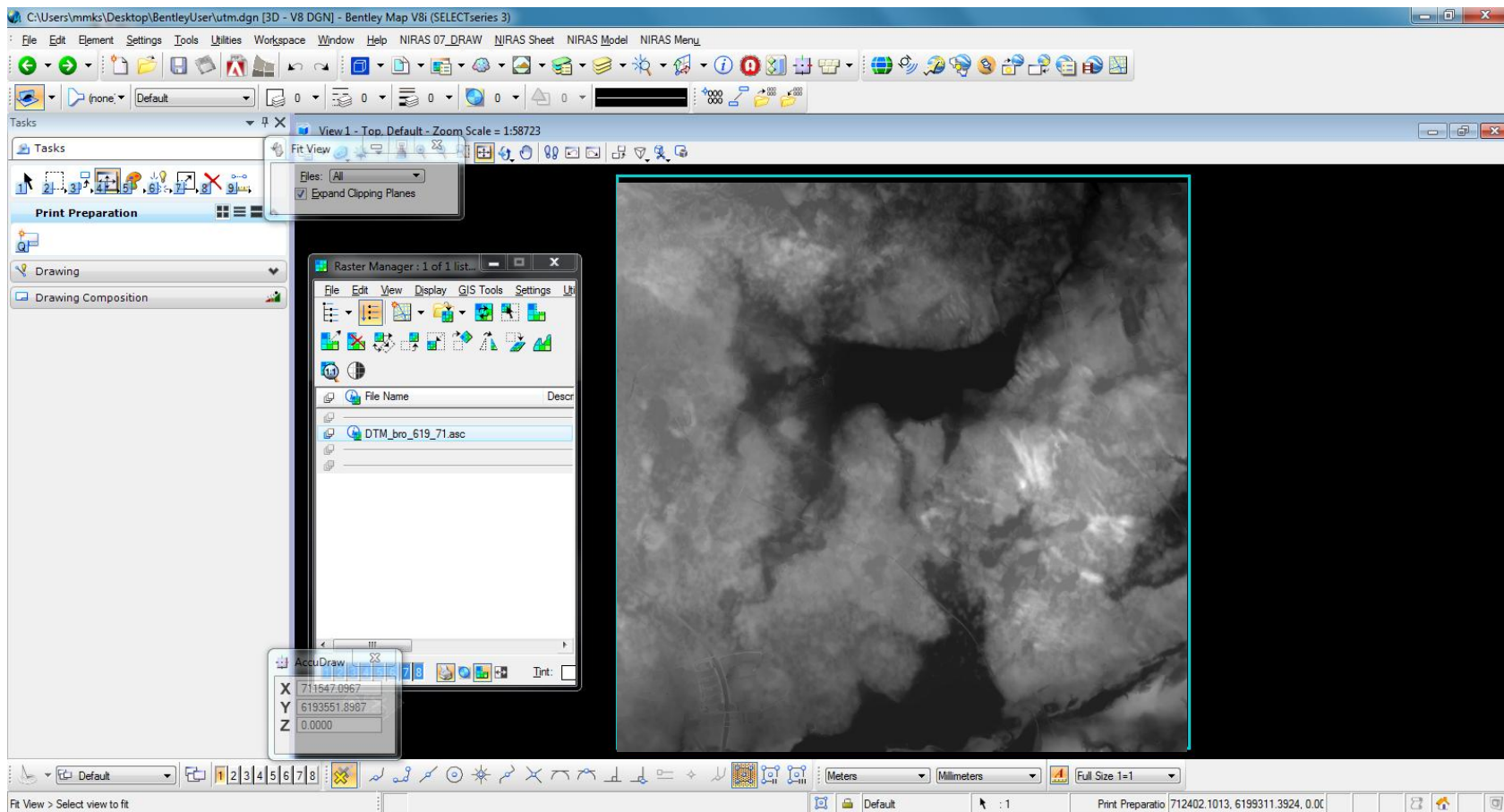
LAS filer	Microstation
1. Uklassificerede punkter.	Unclassified
5. Terræn	High Vegetation
6. Lave punkter (fejlklasse)	Building
7. Høje punkter (fejlklasse)	Low point
11. Punkter i overlapzonen	Undefined classes (459)
13. Punkter på Broer	Undefined classes (459)

- Faktisk er det svært at anvende LAS filerne korrekt i Microstation. TerraSolid kan afhjælpe dette problem.

DTM, DTM Bro og DSM'en

- Ved anvendelse af punktskyen er der fremstillet følgende højdemodeller.
 - DTM – indeholder kun terræn punkter
 - DSM – indeholder alle punkter (ikke fejl)
 - DTM bro – indeholder terræn og bro punkter (ajourført)
- Højdemodellerne foreligger som grid modeller med 1,6 m grid.
- Højdekurverne er fremstillet ud fra DTM'en.
- Grid modellerne kan hentes som ESRI ASCII grid filer.

Anvendelse af ASC (grid) filer i Microstation

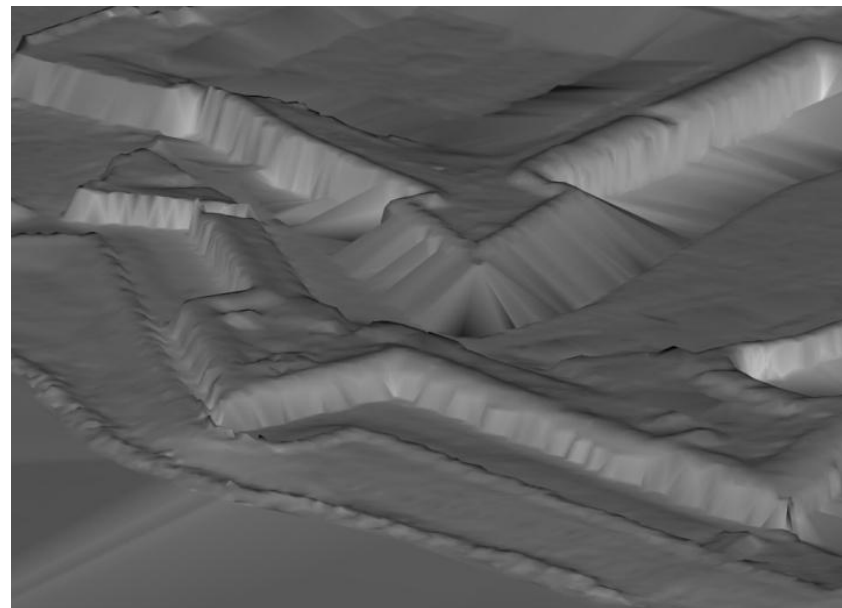
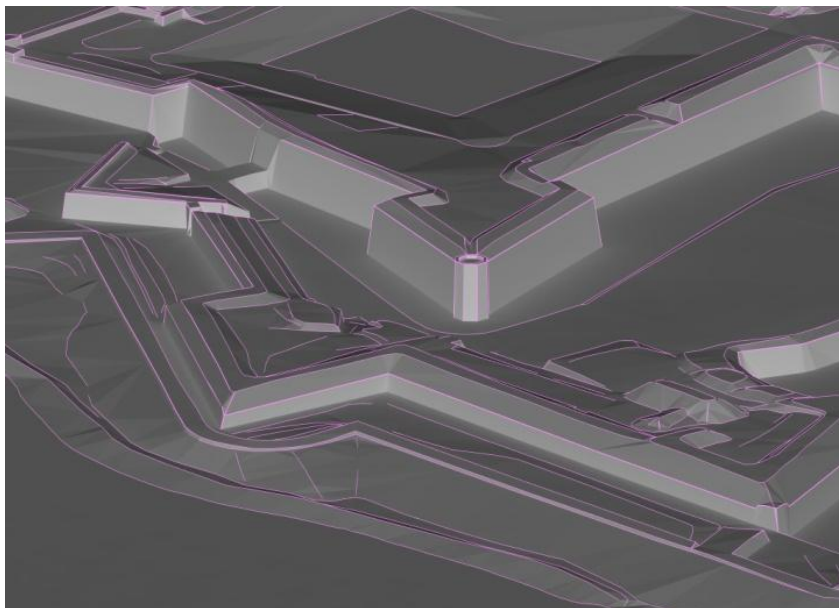


Nøjagtighed <10 cm– hvad betyder det?

- DTM højdemodellen vurderes til at have en gennemsnitlig højdøjagtighed bedre end 10 cm på veldefinerede plane flader.
- En plan flade kan være fodboldbaner, større pladser, fritliggende veje osv.
- Geodatastyrelsen har foretaget en række efterkontroller af 162 områder jævnt fordelt i Danmark. På det grundlag er den landsgennemsnitlige højdøjagtighed beregnet til 5,9 cm (RMSE).
- Der vil kunne konstateres mangler og variation i forhold til tolerancerne.
- Derfor kan det i forbindelse med konkret anvendelse, være relevant med supplerende målinger for at klarlægge den eventuelle lokale afvigelse mellem højdemodellen og faktisk terræn.

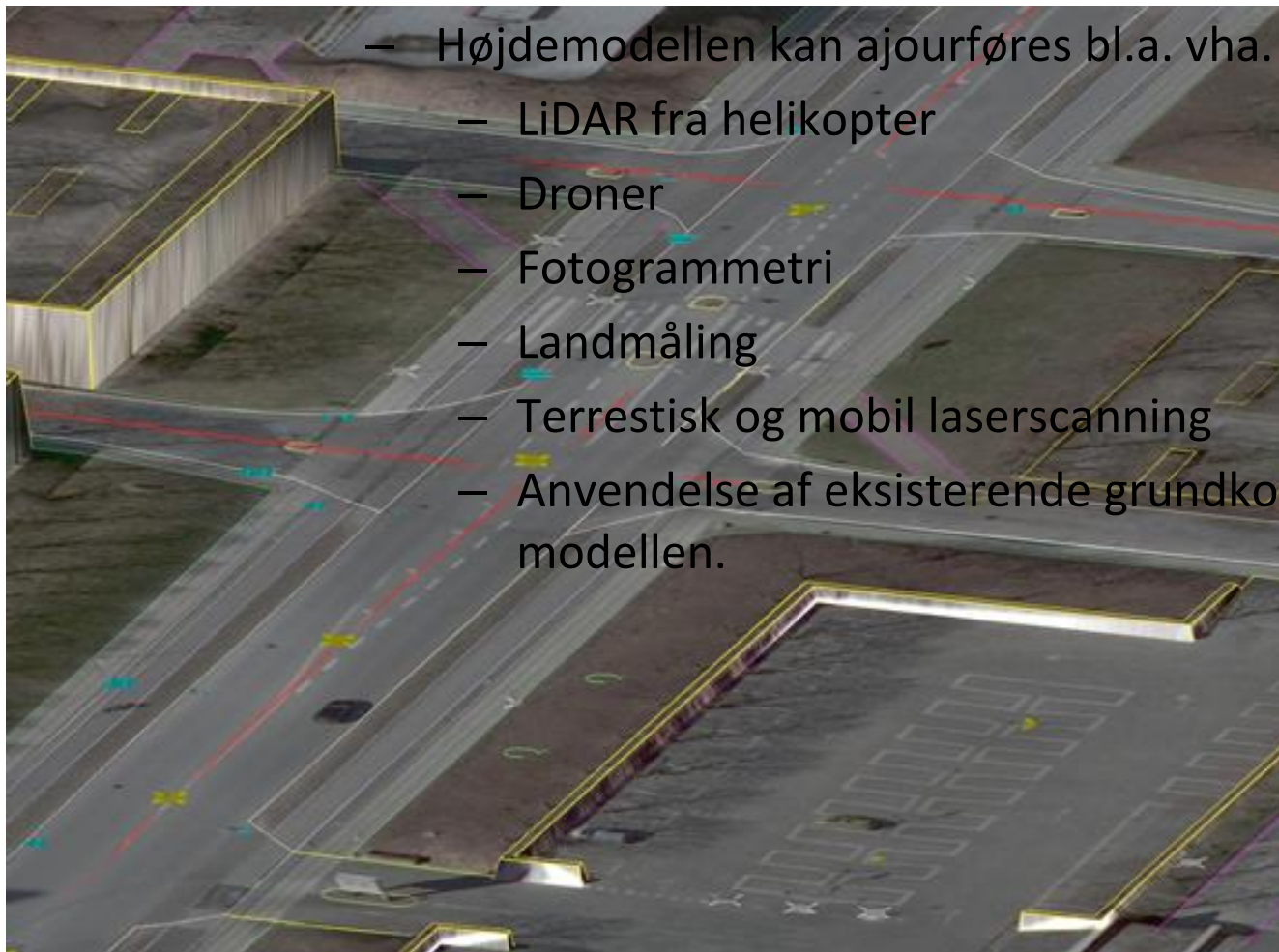
Årsager til, hvorfor højdemodellen ønskes ajourført.

- Højdemodellen er ikke ajour (terrænændringer siden 2007)
- Højdemodellen er ikke nøjagtig nok – enten højde- eller objekt nøjagtig.
- Højdemodellen er ikke detaljeret nok (punkterne skal være tættere)



Ajourføring af højdemodellen

- Højdemodellen kan ajourføres bl.a. vha. følgende teknikker:
 - LiDAR fra helikopter
 - Droner
 - Fotogrammetri
 - Landmåling
 - Terrestisk og mobil laserscanning
 - Anvendelse af eksisterende grundkort til styrkelse af modellen.



Konklusion

- De frie data er en stor gave!
- Gaven kan sammenlignes med et stort LEGO byggesæt uden vejledning. Og måske mangler der nogle klodser...
- Nogle af modellerne er bygget, så vi nemt kan lege med dem, - men andre af modellerne er ikke bygget eller kræver ombygning før de passer til vores andre LEGO modeller.

Brug de frie data!

...med omtanke.

... og hvis du er i tvivl, - så ring til en ven 😊