Lastools használata QGIS 2.12.1 környezetben

Első lépések: hogyan kezdjünk el feldolgozni LiDAR adatokat open source környezetben? Kérdés esetén bátran írjatok/írjanak: <u>neuberger.hajnalka@epito.bme.hu</u> címre ©

Tartalom

1. LAStools	2
2. Letöltés	
3. Telepítés	
4. lasview	6
5. lasinfo	9
6. lasground	11
7. lasheight	
8. lasclassify	14
9. UTM szelvényszám meghatározása	15
10. las2las_project	17
11. las2dem	
12. DEM megjelenítése Google Earth-ön	
13. lasclip	

1. LAStools

A rapidlasso GmbH által fejlesztett LAStools egy hatékony és gyors LiDAR feldolgozó szoftver. A szoftver nyílt-és zárt forráskódú részekből áll, a zárt forráskódú modulok azonban korlátozott funkciókkal használhatók oktatási, tesztelési célokra. Rendkívül könnyen tanulható, a nyílt forráskódú és a próba verziók az internetről letölthetők¹.

Nyílt forráskódú modulok	Zárt forráskódú modulok
laszip	blast2dem
lasindex	blast2iso
lasvalidate	lasground & lasground_new
lasliberate	lasheight & lastrack
lasinfo	lasclassify
las2las	lasgrid & lascanopy
lasview	lasboundary
lasdiff	lascontrol
lasmerge	lasoverlap
las2txt	lasoverage
txt2las	lasduplicate
lasprecision	lassplit
LASzip	las2tin
LASlib	las2iso
	las2dem
	lasthin & lasnoise
	lassort
	lastile
	lasplanes
	lascolor
	lasclip
	las2shp & shp2las

A LASTOOLS programcsomag része egy komplexebb program a lastool, amely egy grafikus felhasználói felületet (GUI) biztosít a parancssori programokhoz. A tapasztalat azt mutatja, hogy a külön futtatott modulok nem minden funkciója érhető el. A programok megismerésében egyrészt a hozzájuk tartozó leíró fájlok (*Lastools readme*), másrészt az online oktató videók (*Lastools tutorials*) segítethetnek.

A lastools zárt forráskódú részei csak 1,5 millió pontig kezeli tökéletesen az állományokat. Ennél nagyobb pontmennyiség esetén egyes funkciók egyáltalán nem, mások csak korlátozásokkal működnek, ezért érdemes a rendszerint nagyobb méretű fájlokat kisebbekre felosztani, majd részenként feldolgozni.

Ebben a leírásban a QGIS-be beépülő lastools modulokat mutatnom be, Windows 8.1 operációs rendszeren. Időnként az önálló LASTOOLS programcsomaghoz hasonlítom azokat, megkülönböztetésül ekkor a LASTOOLS nevet használom, míg a beépített modulok nevét csupa kisbetűvel írom.

¹

http://www.cs.unc.edu/~isenburg/lastools/LICENSE.txt

2. Letöltés

- o QGIS 2.12.1. https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html önálló telepítő
- o lastools http://rapidlasso.com/lastools/ LAStools/download
- o nem Windows felhasználóknak a <u>https://github.com/LAStools/LAStools</u> nyújthat segítséget

3. Telepítés

- QGIS normál telepítése
- o lastools kicsomagolása a C:\lastools mappába

Érdemes felkeresni a lastools mappánkat, amely a következőket tartalmazza:

- bin: ebben találhatók az egyes önállóan futtatható LASTOOLS modulok a hozzájuk tartozó README (leíró) fájlokkal,
- o data: mintaállományok (ezeket fogjuk használni),
- QGIS_toolbox: esetleges debug fájlok.

Ezeken felül érdemes felkeresni a <u>http://rapidlasso.com/category/videos/</u> honlapot, ahol különböző oktató videók találhatók.

Helyi lemez (C:) → lastools

Név	Módosítás dátuma	Típus	Méret
ArcGIS_toolbox	2015.10.26. 13:07	Fájlmappa	
鷆 bin	2015.11.22. 13:43	Fájlmappa	
퉬 data	2015.10.26. 13:07	Fájlmappa	
example_batch_scripts	2015.10.26. 13:07	Fájlmappa	
JMAGINE_toolbox	2015.10.26. 13:07	Fájlmappa	
📕 LASIib	2015.10.26. 13:07	Fájlmappa	
📙 LASzip	2015.10.26. 13:07	Fájlmappa	
J QGIS_toolbox	2015.10.26. 18:44	Fájlmappa	
🌽 src	2015.10.26. 13:07	Fájlmappa	
gitignore	2015.10.26. 13:07	GITIGNORE fájl	1 KB
CHANGES	2015.10.26. 13:07	Szöveges dokume	28 KB
COPYING	2015.10.26. 13:07	Szöveges dokume	26 KB
HALL_OF_SHAME	2015.10.26. 13:07	Szöveges dokume	2 KB
LAStools	2015.10.26. 13:07	VC++ 6 Workspace	9 KB
LICENSE	2015.10.26, 13:07	Szöveges dokume	4 KB
Makefile	2015.10.26. 13:07	Fájl	1 KB
README	2015.10.26. 13:07	Szöveges dokume	4 KB

Innentől minden a QGIS-ben történik ©

Feldolgozás/Eszköztár

• állítsuk át jobb oldalt lent az Egyszerűsített interfészt Haladó interfészre.



- Feldolgozás/Beallítások.../Szolgáltatók/Eszközök LiDAR adatokhoz
 - *Activate* mellet x-et tenni,
 - *LAStools mappa* mellé kattintani, beírni kézzel az elérési útvonalat (ezért csomagoltuk a lastoolst a C:\lastools mappába) és ENTER-t ütni,
 - *OK*.
- *Feldolgozás/Eszköztár/Eszközök LiDAR adatokhoz/LAStools*ból kiválaszthatjuk melyik lastools modult szeretnénk használni.



(Ahhoz, hogy a lastools tökéletes működjön a lastools a QGIS 2.8.3-ban:

másoljuk át a C:\lastools\QGIS_toolbox\QGIS_2_8_toolbox_bug_fixes tartalmát, a C:\Program Files\QGIS Wien\apps\qgis-ltr\python\plugins\processing\algs\lidar\ lastools mappába (vagy ahova a QGIS-t telepítettük))

4. lasview

A lastoolhoz készült oktató videók közül, ez a videó: <u>https://www.youtube.com/watch?v=F6oaW5jx4nQ</u>. a lasview-t mutatja be angolul, ehhez szerencsére a mintaállomány is elérhető.

Eltérés a LASTOOLS-tól, hogy QGIS környezetben csak így lehet a pontfelhőt nézegetni, nincs beépítve minden egyes modulba. Minden eredeti LASTOOLS modul közvetlenül hívható a QGIS-ből, ha kipipáljuk az "Open LAStools GUI"-t. Maga a megjelenítés ablaka teljesen megegyezik a LASTOOLS-sal, beleértve a hibáit is pl.: az ablak mérete nem állítható tetszőlegesre, illetve a Lastools viszonylag gyakran omlik össze. Nagyon rosszul viseli, ha egyszerre több modult akarunk használni, ezért ezt kerüljük.

- o tallózzuk az input fájlt (C:\lastools\data\fusa.laz)
- o beállítások (opcionális, minden maradhat az alapbeállításon)
 - maximálisan hány pontot jelenítsen meg
 - mi alapján színezzen (ez később változtatható)
 - ablak mérete (a lasview ablakmérete nem állítható később, ha azt akarjuk, hogy normálisan ráférjen a kijelzőre csökkentsük)
- a Runra kattintva megjelenik a lasview nézegetője (úgy fog tűnni, mintha a QGIS kifagyott volna, ez az ablak is valószínűleg azt jelzi majd, hogy nem válaszol; ez a LAStools "normális" működése, véletlenül se zárjuk be ezt az ablakot, mert a teljes QGIS-t bezárja)

2	lasview	? ×
Paraméterek Log Help		Run as batch process
verbose open LAStools GUI input LAS/LAZ file		
C: Vastools\data\fusa.laz		
Minta pontok max száma		
5000000		 ▼
color by		
default		•
default		
elevation1 elevation2 intensity return flightline rgb		
	0%	
		Run Bezárás

A lasview nézegetője egy külön ablakban fog megjelenni "just a little LAS and LAZ viewer" felirattal. Az oktató videóban is használt pontfelhő, a fusa.laz már korábban osztályozva volt, ezt láthatjuk az alábbi képen.

- o Szóközzel változtathatunk a pontfelhő "mozgatási módján":
 - pan forgatás,
 - tilt döntés,
 - translate mozgatás,
 - zoom nagyítás.
- Jobb klikk: nézegető menü megjelenik, amivel számos beállítás lesz elérhető (a legtöbbhöz tartozik gyorsbillentyű is, amelyek <> között találhatunk):
 - színezés (color by...),
 - mit jelenítsen meg (render only...): melyik osztályt vagy visszaverődési szintet,
 - pontméret változtatása (points large/small),
 - vízszintes/függőleges méretarány változtatása (scale more/less),
 - ...
- A pontfelhőre kattintva, megnyomva az "i" billentyűt kiírja az aktuális pont tulajdonságait:
 - x, y, z koordináta az adott rendszerben,
 - osztályozás.







Kezdetleges keresztmetszet készítésre is van lehetőség, ehhez először le kell nyomni az x billentyűt, majd az egérrel kijelölni egy kisebb területet.



Az x újbóli megnyomása után megjelenik a keresztmetszet, majd a navigációs gombokat (nyilacskák) használva haladhatunk végig a pontfelhőnkön.



5. lasinfo

Kimenti egy szöveges fájlba a pontfelhő statisztikáit. Érdemes kipróbálni, mert sok érdekes információt lehet megtudni az állományunkról, attól kezdve, hogy hány pontból áll, mikor készült egészen addig, hogy egy tetszőleges intenzitás értékből mennyi szerepel. A LASTOOLS néhány információt alapból kiír, viszont a pontfelhőnkről részletes statisztikát a lasinfo modullal kaphatunk

2				lasinfo		?	×
Paraméterek	Log	Help			Run as bat	tch proce	ess
verbose							
open LASt	ools GUI						
input LAS/LAZ	file						
C:\lastools\da	ata\sampl	e.laz					
sűrűség sz	zámítás						_
Befoglaló t	téglalap h	elyreállítá:	sa				
számlálók l	helyreállít	ása					
hisztogram							
							-
bin size							
1,000000						-	
hisztogram							
							-
bin size							
1,000000						-	
hisztogram							
							-
bin size						_	
1,000000						-	
additional com	mand line	paramete	er(s)				
Output ASCII	fájl						
C:/lastools/da	ata/sampl	e]
				0%			
					Rup	Bazár	ác
					Kun	Dezdi	as

A legfontosabb infok (a kevésbé lényegeseket kitöröltem):

	number of point	t records	: 150395									
	number of point	ts by ret	urn: 106930 35	816 6928	690 30)						
	scale factor x	yz:	0.01 0.01	0.01								
	offset x y z:		000									
	min x y z:		278200.00	602200.	00 93.3	34						
	max x y z:		278299.99	602299.	99 123.	.10						
	X 21	7820000	27829999									
	Y 60	0220000	60229999									
	Z	9334	12310									
	intensity	10	276									
	<pre>return_number</pre>	1	6									
	number_of_retu	rns 1	6									
	edge_of_flight	line 0	1									
	scan_direction_	_flag 0	0									
	classification	0	0									
	scan_angle_ran	k -29	22									
	user_data	0	0									
	point_source_I	D 49	51									
	gps_time 987558	8.410492	989903.877288									
n	umber of first u	returns:	106930									
nı	umber of interme	ediate re	turns: 7673									
n	umber of last re	eturns:	107096									
n	umber of single	returns:	71304									
W/	ARNING: there is	s 1 point	with return n	umber 6								
0	verview over nur	mber of r	eturns of give	n pulse:	71304	57541	18730	2668	146	6 (3	

6. lasground

A lasground, lasheight, lasclassify, las2dem modulokat ez a két videó ismerteti: https://www.youtube.com/watch?v=UIz_SDY6yHg

https://www.youtube.com/watch?v=yvDsZV_rkos .

Sajnos ezekhez a mintafájl nem elérhető, így a C:\lastools\data\sample és france állományokon mutatom be az egyes lépéseket.

Az osztályozás első lépéseként elengedhetetlen a talajszint (ground) definiálása, erre ad lehetőséget a lasground modul. A talajpontok rendszerint a "2-es" osztályba tartoznak (lastools videóben említik, hogy könnyű megjegyezni, hiszen a két láb/méternél alacsonyabb dolgokat tekinthetjük a terepnek). Alapesetben csak az utolsó visszaverődéseket veszi figyelembe, tehát minden talajpont egyben utolsó visszaverődés is, de az, hogy egy pont utolsó visszaverődésként lett rögzítve nem jelenti, hogy az talajpont (pl. épület tetejéről egy visszaverődés van, ez tehát az utolsó visszaverődés is, de nyilván nem lesz talajpont). Ennél a modulnál érdemes megnyitni a LAStools GUI-t, mert sokkal több funkció érhető el benne, de természetesen a beépített modul is megfelelő eredményt hozhat.

- o input las fájl megadása,
- o tereptípus:
 - sűrű erdős (wilderness),
 - erdős, ligetes (nature),
 - kisvárosi (town),
 - városi (city),
 - nagyvárosi (metropolis) terület,
- o előfeldolgozás:
 - coarse (nagyon sík területek),
 - többi (nem sík területre),
 - a program leírása első próbálkozásnak a "default"-ot ajánlja, több beállítást is érdemes kipróbálni a számunkra megfelelő eredmény érdekében,
- o output las fájl megadása (érdemes _g-vel jelölni a leválogatott pontfelhőt).

			lasground	? ×
Paraméterek	Log	Help (loading)		Run as batch process
verbose open LASto	ools GUI			
input LAS/LAZ	file ata\sample	e.laz		
 horizontal f vertical fee no triangle terep típus 	feet et bulging d	uring TIN refinement		
wilderness				•
default additional comr	mand line	parameter(s)		 •
output LAS/LA	Z file			
C:/lastools/da	ata/sample	e_g.iaz		
			0%	
				Run Bezárás

Az eredményt ellenőrizhetjük a **lasview** segítségével: a színezésnél állítsuk be, hogy osztályok szerint történjen, a narancssárga-barna pontok lesznek a tereppontok, a szürkék az egyéb pontokat jelölik. A talajpontok leválogatása így jól működik erdős területen (sample állomány):



És ugyanúgy jól működik beépített területen is (france állomány):



Ha csak terep-és felszínmodellt szeretnénk készíteni, érdemes a **las2dem** részre ugrani viszont, ha a pontfelhőnket osztályozni szeretnék nem szabad kihagyni a **lasheight** modult sem, mivel anélkül nem fog sikerülni.

7. lasheight

A LASTOOLS **lasground** moduljában a **lasheigth** be van építve, egyszerűen arra kell figyelnünk, hogy a modul használatakor válasszuk ki a magasságok számolását is. A modul arra jó, hogy a terepszinthez képesti relatív magasságokat határozza meg, mivel ezek is szükségesek az osztályozás elvégzéséhez. Sajnos a QGIS esetén ezt a modult külön kell futtatnunk. Mielőtt ezt megtennénk, becsüljük meg a pontfelhőnk legmagasabb és legalacsonyabb pontjának z koordinátáját a **lasview** segítségével. Keressük meg kb. a legmagasabban lévő pontot, majd nyomjunk **i** (information) billentyűt. Megjelennek a pont tulajdonságai a bal alsó sarokban. Előfordulhat, hogy az **i** helyett **o**-t (rendering only overlap) ütünk véletlenül, ekkor eltűnik a pontfelhő, de az **a** (all) billentyű lenyomásával a pontfelhőnk újra látszódni fog. Ugyanezt ismételjük meg a legalacsonyabbnak vélt pontra is.



×:	87682	21,	84	1		
y:	22608	385	5.8	38		
z:	361.8	30				
cla	ass:	1	,	unclas	si	fied
ret	urn:	1		first		last

A **lasheigt** indítása után adjuk meg a becslésünket (nyugodtan hagyjunk rá pár métert a biztonság kedvéért), illetve adjuk meg az output fájlt. Látszólag nem történik semmi, viszont a **lasview** segítségével érdemes ellenőrizni, hogy nem veszett-e el véletlenül adat.

	lasheight	?
Paraméterek Log Help		Run as batch process.
verbose		2
open LAStools GUI		
input LAS/LAZ file		
C:\astools\data\france_g.laz		
z helyettesítése		
drop above		
drop above height		
370,000000		.
drop below		
drop below height		
340,000000		.
additional command line parameter(s)		
output LAS/LAZ file		
C:/lastools/data/france_g_h.laz		···· ·

8. lasclassify

Már a LASTOOLS-ban szereplő **lasclassify** sem enged túl nagy szabadságot az osztályozásban, a beépített osztályozóba egyedül az input fájl kell megadni (az input fájlnak olyannak kell lennie, amiben a talajpontokat már leválogattuk, illetve a relatív magasságokat meghatároztuk).

<u>4</u>	lasclassify	? ×
Paraméterek Log Help		Run as batch process
verbose open LAStools GUI input LAS/LAZ file		
C:\Jastools\data\france_g_h.laz horizontal feet vertical feet additional command line parameter(s)		
output LAS/LAZ file		
C:/lastools/data/france_c.laz		
	0%	
		Run Bezárás

A lasclassify segítségével meglehetősen egyszerű megközelítésekkel lehet az adott terület felszínborítottságát vizsgálni: kísérletet tehetünk arra, hogy megkülönböztessük az épületeket a fáktól (korábban a tereppontok leválogatása már megtörtént). Az osztályozás alapgondolata, hogy a terepszinthez képest egy bizonyos magasság feletti (alapértelmezett 2 méter) szomszédos pontok által alkotott síkok érdességét vizsgálja. Ha a szomszédos pontok meglehetősen egyenletes síkot alkotnak azokat épületként, míg ha egy síkhoz képest nagyobb szórást mutatnak, akkor azt növényzetként azonosítja. Az alábbi ábrán a mintaterület felszínborítottságát figyelhetjük meg, a program által felkínált paraméterek felhasználásával. A növényzet elkülönítése meglehetősen jól sikerült (zöld szín), viszont az épületek beazonosítása általában nem tökéletes (narancssárga), barnával továbbra is a ground pontok, szürkével az osztályozatlan pontok láthatók.



9. UTM szelvényszám meghatározása

A LAS fájlok az esetek nagy többségében UTM vetületben állnak rendelkezésre. Ahhoz, hogy globális rendszerben (a Földön) el tudjuk helyezni a munkánkat, tudnunk kell, hogy melyik 6°-os UTM sávban és féltekén (az északi (N) vagy a déli (S)) helyezkedik el a területünk. Mivel általában tudjuk, hogy miről készítettünk LiDAR felvételt, így azt ki tudjuk keresni Google Earth-ön. Mintaállományok esetében ez nehézséget okoz, de higgyük el, hogy a "sample" terület a képen látható lengyel erdőben van \Box

Ehhez érdemes letölteni a Google Earth-t: <u>https://www.google.com/earth/</u> (1603-as hiba esetén a megoldás <u>https://support.google.com/chat/answer/162044?hl=hu</u>), hiszen végül ezen akarjuk majd megjeleníteni a magassági modellünket.



Szelvényszám meghatározása:

- o másoljuk ki a koordinátákat,
- o látogassunk el a <u>http://www.dmap.co.uk/ll2tm.htm</u> oldalra,
- o másoljuk be a koordinátákat,
- o változtassuk meg a Grid Area-t UTM (WGS84)-re,
- majd kattintsunk a Convert-re,
- a Grid Reference első két számára van szükségünk (33).

Latitude 53 14 22 N N/S Longitude 15 40 36 E E/W Grid Area Central Meridian (UTM only) (Degr UTM (WGS84) v © Calculate Enter 15 E		Deg	rees	N	linutes	S	econds			
Longitude 15 40 36 E E/W Grid Area Central Meridian (UTM only) (Degr UTM (WGS84) V • Calculate • Enter 15 E	Latitude	53		14		22		Ν	N/S	
Grid Area Central Meridian (UTM only) (Degr UTM (WGS84) Calculate Enter E <l< th=""><th>Longitude</th><th>15</th><th></th><th>40</th><th></th><th>36</th><th></th><th>E</th><th>E/W</th><th></th></l<>	Longitude	15		40		36		E	E/W	
Grid Area Central Meridian (UTM only) (Degr UTM (WGS84) • Calculate • Enter 15 E										
UTM (WGS84) Calculate O Enter 15 E Enter 15 E Crid Defenses	Grid Area Central Meridian (UTM only) (Degi						grees			
Facting (mature) Northing (mature) Child Defenses	UTM (WGS8	4)		~	• Calcu	ulate	O Enter	15	E	E/W
Easting (mature) Northing (mature) Could Deferring										
Lasting (metres) Northing (metres) Grid Reference	Easting (m	(metres)		Grid Re	ference	e				
545159 5899121 33 WU 45159 99121	545159		589912	1		33UW	/U 45159	99121		
	Convert	Clear Ta	ables							

A területre vonatkozó UTM vetület a QGIS-ben: WGS 84 /UTM zone 33 (N, mert az északi féltekén vagyunk), EPSG: 32633.

Magyarország esetén már ez a kép is segítséget nyújthat számunkra: http://www.agt.bme.hu/staff_h/varga/Osszes/Dok3uj.htm



10. las2las_project

Ahhoz, hogy meg tudjuk jeleníteni Google Earth-ben a (majd) elkészített modellünket, először meg kell adnunk, hogy melyik UTM szelvényben van a las fájlunk. Ehhez használjuk a **las2las_project** modult (a LASTOOLS-ban ez be van építve a **las2dem**-be).

1		las2las_project			?	×
Paraméterek Log He	elp			Run as batch p	roces	s
open LAStools GUI						
C: yastoois (data (sample_g.)	102			/		
forras vetulet						
um					•	
forras utm zona						
33 (north)					•	
source state plane code						
					•	
célpont vetület						
					•	
célpont utm zóna						
					•	
target state plane code						
					•	
additional command line para	ameter(s)				_	
output LAS/LAZ file					_	H
C:/lastools/data/sample_g_	proj.laz			[•
		0%				
			ſ			
			l	Run B	ezarás	;

11. las2dem

Talán a legérdekesebb modul a **las2dem**. Segítségével digitális terepmodellt (DTM) illetve digitális felszínmodellt (DSM) állíthatunk elő pár kattintással. DTM-nek tekinthetjük a ground pontok által meghatározott terepet, DSM-nek pedig az első visszaverődésű pontok által alkotott felszínt. A terepmodell tehát nagyban függ a korábban elvégzett tereppont válogatási eljárástól, ezzel szemben a felszínmodell független tőle.

DTM készítése:

- o input fájl megadása (legyenek benne leválogatva a talajpontok),
- o filter: keep_class 2 (ettől lesz DTM),
- step size (méterben a raszter felbontása, 0,1-es felbontás csak kevés pont esetén fog gyorsan lefutni),
- o attribútum: elevation (magassági adatokból szeretnék DTM-et készíteni),
- o termék: hillshade (sokkal szebb, renderelt ábrát kapunk),
- nagyon fontos, hogyha Google Earth-ön szeretnénk megjeleníteni, mindenképpen png képformátumot használjunk.

*2	las2dem	
Paraméterek Log Help		Run as batch process
verbose		
open LAStools GUI		
input LAS/LAZ file		
C:\astools\data\sample_g.laz		
filter (by return, classification, flags)	.)	
keep_dass 2		▼
step size / pixel size		
0,100000		.
Attribútum		
elevation		•
Termék		
hillshade		-
use tile bounding box (after tiling	g with buffer)	
additional command line parameter(s	s)	
Output raster file		
C:/lastools/data/sample_dtm.png		
X Output fájl megnyitása az algori	itmus futtatása után	
	0%	
		Run Bezárás

Nagy előnye a QGIS-be integrálásnak, hogy az így elkészített modellünket a program könnyedén beolvassa a térinformatikai rendszerünkbe. A DTM-en mélyedések láthatók, amelyek II. világháborús szovjet harckocsi tüzelőállások². A LiDAR technológia egyik legnagyobb előnyét mutatja ez be: a lézersugarak a növényzeten "áthatolva" képesek a terepről információt gyűjteni.



A DSM (a növényzet is látszik):

² <u>http://rapidlasso.com/2013/10/12/finding-russian-tanks-in-polish-forests/</u>



Mindkét modellünk beolvasásakor valószínűleg hibaüzenetet kapunk, mivel a program nem ismeri fel automatikusan a magassági modell vetületét. Ekkor az alapbeállítást választja, így nagy eséllyel WGS84 vagy EOV vetületet rendel a magassági modellekhez. Ezt át kell állítanunk a megfelelő UTM vetületre.

<u>%</u>	Réteg tulajdonságok - sample_dtm Általános		
X Általános Stílus Átlátszóság	 ▼ Réteg info Réteg név sample_dtm megjelenítés mint sample_dtm Réteg forrás C: \astools\data\sample_dtm.png Oszlopok: 1001 Sorok: 1001 Nincs adat érték: n/a 		
Piramisok	 ▼ Koordinátarendszer Kiválasztott CRS (EPSG: 32633, WGS 84 / UTM zone 33N) 		
Meta adat	Méretarány függő megjelenítés Minimium (nyitott) I:100 000 000 II:100 000 000 II:100 000 000 IIII Stilus OK	▼ IN	

A QGIS segítségével egy közös rendszerbe tudjuk szervezni a munkánkat. Nagyon kell figyelni rá, hogy a QGIS egyes vektor/raszter rétegei, illetve a las fájlok milyen vetületben állnak rendelkezésre. Minden réteget a saját vetületében kell kezelni, majd a közös projekt vetületben megjeleníteni.

🕺 Réteg tulajdonságok - sample_dtm Általános ? 🗙	k las2shp
Altalános Réteg info Réteg név sample_dtm	- X las2txt - X lasboundary - X lascanopy
Stilus Réteg forrás C:\astools\data\sample_dtm.png	k lasclassify
Avalszosay Oszlopok: 1001 Sorok: 1001 Nincs adat érték: n/a Piramisok Koordinátarendszer	Kascolor Kasduplicate Kasgnid
Hisztogram Kiválasztott CRS (EPSG: 32633, WGS 84 / UTM zone 33N)	- X lasheight - X lasheight - X lasindex
Meta adat Méretarány függő megjelenítés Minimium Inimium Ininininim Inimi	
Koordináta: 278172.1,602285.5 Méretarány 1:51 471 786 Forgatás: 0,0	A Megelenít D EPSG:4326
RÉTEG vetület	PROJEKT vetület

12. DEM megjelenítése Google Earth-ön

- o las2dem modul használatával készítsük el a kívánt magassági modellt,
- o legfontosabb, hogy a PNG formátumot használjunk (különben nem működik),
- ennél is fontosabb, hogy olyan pontfelhő használjunk, amihez korábban a las2las_project modullal hozzárendeltük a vetületét,
- ekkor automatikusan generálódik egy kml fájl, amelyre kattintva a modell megjelenik Google Earth-ön.

Sample	2015.12.10. 15:26	KML	1 KB
📶 sample	2015.10.26. 13:07	FugroViewer Lidar	776 KB
sample.pgw	2015.12.10. 15:26	PGW fájl	1 KB
🌺 sample	2015.12.10. 15:26	IrfanView PNG File	9 KB
	Google Earth		- 8
Szerkesztés Nézet Eszközök Hozzáadás Súgó			
Keresés 🔲 🚺 🛠 🖉 🗟			Bejelentkezés
Kaposvár Útvonaltervezés Előzmények	a states		
Teliyek	and the frank of the second	MAD	
I de jalenes helvek	contract of a second second		
Rétegek Earth-galéria >>		and the second s	
🗹 🤗 Elsődleges adatbázis	A CALL MARKED BY AND	the state of the second	1
	Contraction of the second s		
Konstanting K		A CARLES AND A CARLES AND A	OTTO ALL
B Fotók		the state of the state of the	
✓ ■ Utak	solution fille and the start of the start	Al Sanda a da	
M 3D-s épületek		A Start Barren	
☐ v ucean			
Galéria	Image © 2015 CNES © 2015 Goog	/Astrum	C
Globális tudatosság	5/2010 Soug		Google ea
Tobb			
A Túravezető 🛛 🕗 2011	Képek dátuma: 10/4/2013	53°14'22.89" É 15°40'39.27" K magasság 98	m szemmagasság: 383 r

13. lasclip

Tetszőleges kivágat készítésre használható modul. A kivágat készítéséhez szükség van egy poligonra, melyet a QGIS-ben elkészíthetünk, ennek a területét fogja kivágni a modul az eredeti pontfelhőből. Erre akkor lehet szükségünk, ha a számunkra fontos terület mikrodomborzatát szeretnénk vizsgálni. Figyeljünk rá, hogy a kivágáshoz használandó poligon vetülete azonos legyen a pontfelhőével.

<u>%</u>	Új vektor réteg ?			? ×	
Típus		Other		•	
Pont		🔾 Vonal 💿 Felület			
Fájl kódolás		System		-	
EPSG:32633	- WGS 84 / UTN	1 zone 33N			- 🌚
Új attribú	tum				
Név					
Típus	Szöveges adat 🔹			•	
Szélesség	80	Élessé	<u>ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ</u>		
			📗 Új attr	ibútum	
Attribútur	n lista				
Név	Típu	s	Szélesség	Élesség	
id	Inte	ger	10		
•					
				Attribútum elt	ávolítás
		C	к	Mégsem	Súgó

A kivágat tetszőleges sokszög lehet, ezt könnyedén megrajzolhatjuk, akár a DTM, DSM vagy egyéb QGIS réteg felhasználásával is.

Image: Constraint of the second s		
×.	lasclip	? ×
Paraméterek Log Help		Run as batch process
verbose open LAStools GUI input LAS/LAZ file C:\Jastools\data\sample.laz		
Bemenő sokszög(ek)		
belső		
dip		•
osztályozás mint 12 additional command line paramete	r(s)	•
output LAS/LAZ file C:/lastools/data/sample_clip.laz		

A lasview segítségével ellenőrizhetjük, hogy sikerült-e a kivágás. Ha kipipáljuk a "belső"-t, akkor pedig pont az a maradék területet tartja meg és körülhatárolt terület hagyja el.