

Kubatura Anwendungsbeispiel 02

Aushub einer Baugrube

1 Berechnungsaufgabe

Die Kubatur einer ausgehobenen Baugrube soll ermittelt werden.

2 Vorgehen

2.1 Aufmaß

In der Regel ist es notwendig, vor Aushub der Baugrube das Urgelände in dem Bereich des späteren Aushubs aufzumessen. Es genügt hierfür, Geländepunkte und ggf. Polygonlinien für Bruchkanten zu erfassen (Kategorie "Urgelaende_Punkte"). Nur bei wirklich ebenem Urgelände sollte auf diesen Schritt verzichtet werden.

Nach dem Aushub der Grube wird die Oberkante der Böschung als geschlossenes Polygon aufgenommen ("Urgelaende_Grenze"). Die Unterkante der Böschung wird ebenso wie eventuelle weitere Geländepunkte und Bruchkanten der Grubensohle mit der Kategorie "Baugrube" aufgemessen. Für die Sohle eines weiteren Aushubs wird die Kategorie "Schacht" verwendet.

Hinweis: Die Kategoriennamen sind prinzipiell beliebig. Sie sollten so gewählt werden, dass sich die einzelnen Elemente leicht identifizieren lassen. Bitte beachten Sie, dass alle oben genannten Daten in einer Datei erfasst wurden und dass separate Kategorien für die Punkte und die Begrenzung des Urgelände verwendet wurden.

Möchten Sie für Vor- und Nachaufnahme jeweils eigene Dateien verwenden, so muss die Datei der Nachaufnahme das gesamte Gelände der Nachaufnahme enthalten. Die Oberkante der Grubenböschung ("Urgelaende_Grenze") muss dann sowohl in der Datei der Voraufnahme, als auch in der Datei der Nachaufnahme enthalten sein.

2.2 Berechnung mit Kubatura

Als Vor- und als Nachaufnahme wird jeweils die gleiche Datei geladen, jedoch mit unterschiedlichen Einstellungen für die Kategorien der DGM-Punkte und der Begrenzung.

Voraufnahme

DGM Punkte: Urgelaende_Grenze, Urgelaende_Punkte
Begrenzung: Urgelaende_Grenze

Nachaufnahme

DGM Punkte: Urgelaende_Grenze, Baugrube, Schacht
Begrenzung: -

Falls gewünscht, können die Einstellungen in der Voransicht durch Betätigen der Schaltfläche "Grafik anzeigen" überprüft werden. Durch Betätigen der Schaltfläche "Berechnung starten" wird der eigentliche Berechnungsvorgang gestartet. Hiernach sollte anhand der Grafik die Berechnung visuell überprüft werden. Die dabei vom Benutzer gewählte Darstellung wird später auf Wunsch automatisch in das Berechnungsprotokoll integriert.

The screenshot shows the Kubatura software interface with the following sections:

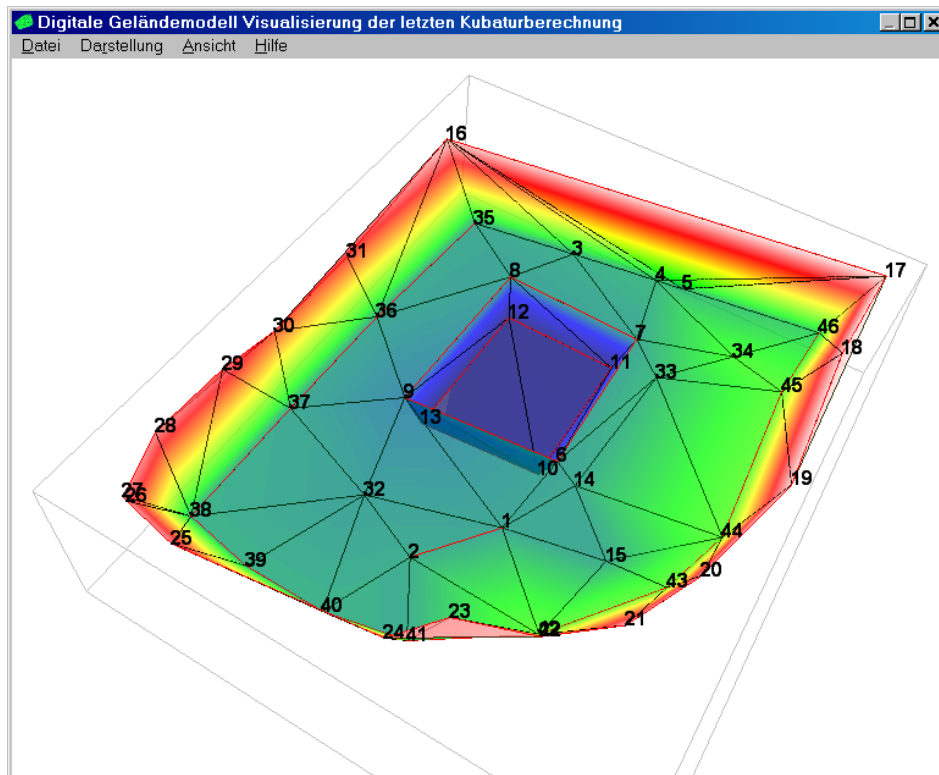
- Voraufnahme (Urgelände):**
 - Horizontalalebene: Höhe: 0 m
 - Datei: Baugrube.dxf (Laden...)
 - Höhenverschiebung: 0 m
 - DGM Punkte: Urgelaende_Grenze,... (Wählen...)
 - Aussparungen: Keine (Wählen...)
 - Begrenzung: Urgelaende_Grenze (Wählen...)
 - Geländedaten:
 - Anzahl der Punkte / Dreiecke: 21/24
 - Grundfläche: 1353,56 m²
 - Oberfläche: 1354,57 m²
 - Umfang Oberfläche: 143,90 m
 - Niedrigster Punkt: 37,019 m
 - Höchster Punkt: 38,401 m
- Nachaufnahme (Zielgelände):**
 - Horizontalalebene: Höhe: 0 m
 - Datei: Baugrube.dxf (Laden...)
 - Höhenverschiebung: 0 m
 - DGM Punkte: Baugrube,Schacht,... (Wählen...)
 - Aussparungen: Keine (Wählen...)
 - Begrenzung: Keine (Wählen...)
 - Geländedaten:
 - Anzahl der Punkte / Dreiecke: 46/77
 - Grundfläche: 1365,09 m²
 - Oberfläche: 1760,74 m²
 - Umfang Oberfläche: 144,32 m
 - Niedrigster Punkt: 32,622 m
 - Höchster Punkt: 38,401 m
- Ergebnisse:**

Auftrag:	0,000 m ³	Grundfläche:	1353,558 m ²
Abtrag:	4337,188 m ³	Umfang Grundfläche:	143,812 m
Bilanz:	4337,188 m ³ (Abtrag)	Oberfläche Voraufnahme:	1354,568 m ²
Auf/Abtrag Verhältnis:	0,000 %	Oberfläche Nachaufnahme:	1676,189 m ²
Anzahl der Gebiete:	1		
- Meldungen:**

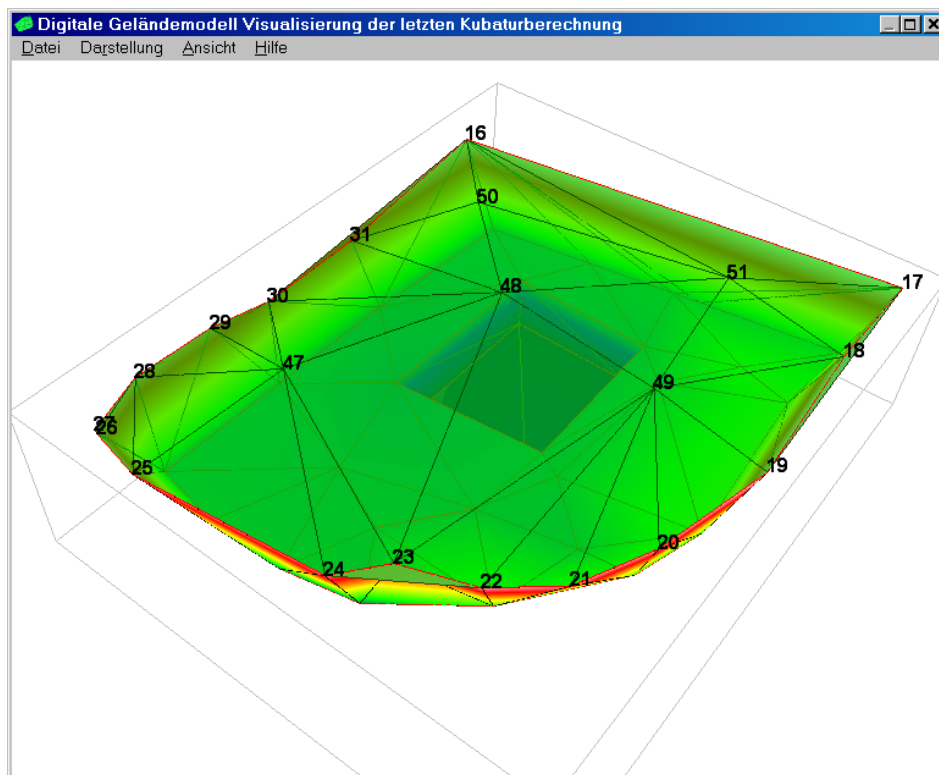
Bestimme Verschneidung zwischen den Geländen
Geländemodelle wurden erfolgreich erzeugt
Berechne Auf- und Abtrag zwischen den Geländemodellen
Berechnung erfolgreich

3 Ausgabedaten

3.1 Interaktive 3D-Grafik



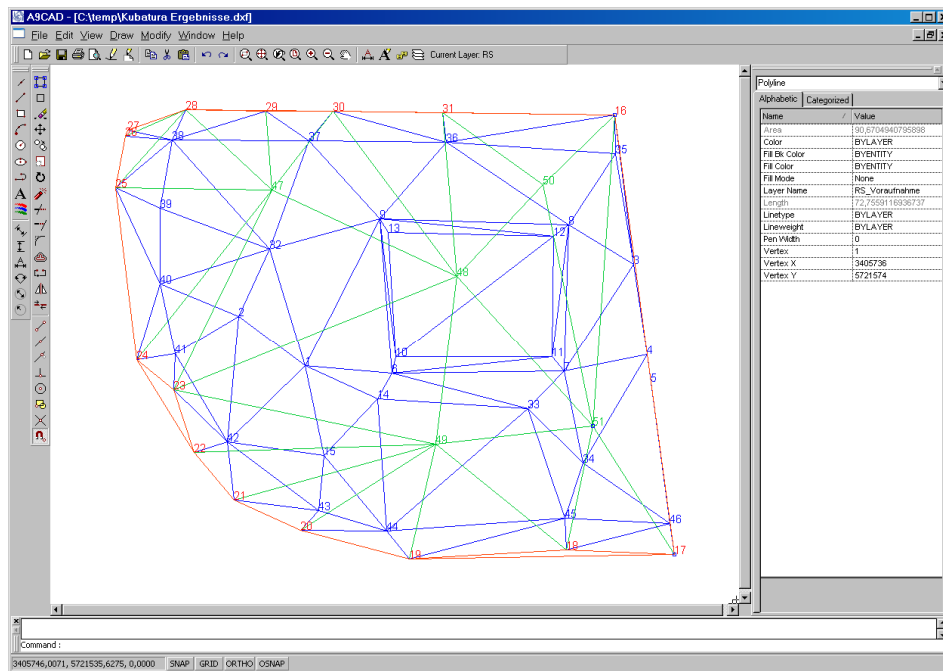
Nachaufnahme in Falschfarbendarstellung mit 2-facher Überhöhung und aktivierter Transparenz (25%) zur Verdeutlichung der Schachtgrube



Vor Aufnahme (transparent, mit Punktnummern) mit Nachaufnahme in Falschfarben

3.2 CAD Ausgabedatei

Kubatura kann die generierten Geländedaten als DXF-Datei exportieren. Die Daten enthalten die Vor- und Nachaufnahme, das Differenzmodell, die Begrenzung, die Verschneidungskanten, die Punktnummern (der gemessenen Punkte) sowie ggf. Höhenlinien und das Höhenraster auf jeweils eigenen Layern.



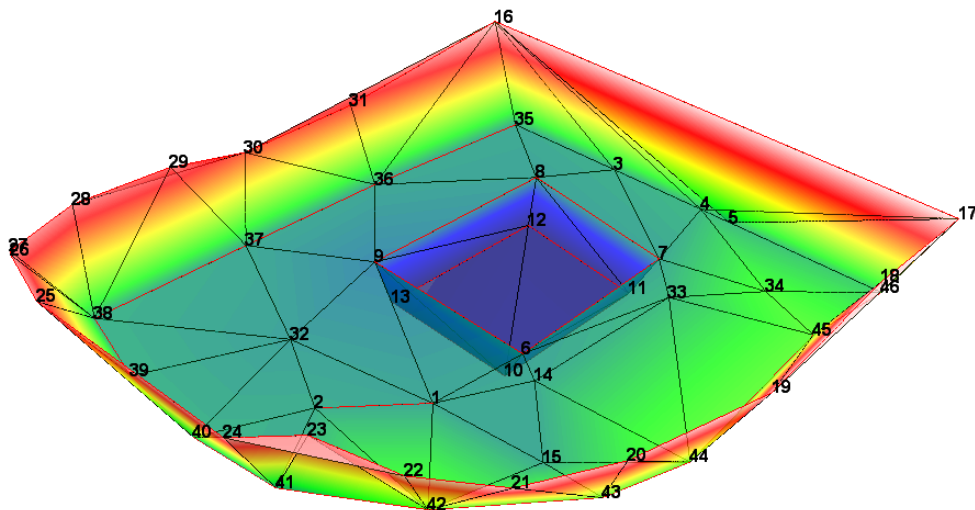
3.3 Automatisch generiertes Berechnungsprotokoll

```

*****
                          Kubatura V1.51
      Massenberechnung nach REB-VB 22.013, GAEB-VB 20.404, GAEB-VB 22.114

      Berechnungsprotokoll vom 25.06.2009, 15:59:28 Uhr
*****

```



Voraufnahme: "Baugrube.dxf"

DGM Punkte:	Urgelaende_Grenze, Urgelaende_Punkte
Begrenzung:	Urgelaende_Grenze
Aussparungen:	
Höhenverschiebung:	0 m
Punkte/Dreiecke:	21/28
Grundfläche:	1365,047 m ²
Umfang (3D):	143,473 m
Oberfläche:	1371,291 m ²

Nachaufnahme: "Baugrube.dxf"

DGM Punkte:	Baugrube, Schacht, Urgelaende_Grenze
Begrenzung:	
Aussparungen:	
Höhenverschiebung:	0 m
Punkte/Dreiecke:	46/77
Grundfläche:	1365,094 m ²
Umfang (3D):	144,32 m
Oberfläche:	1760,738 m ²

Zusammenfassung Berechnungsergebnisse:

Auftrag:	0 m ³
Abtrag:	4337,188 m ³
Bilanz:	-4337,188 m ³ (Abtrag)
Grundfläche:	1353,558 m ²
Umfang (2D):	143,812 m
Oberfläche Voraufnahme:	1354,568 m ²
Oberfläche Nachaufnahme:	1676,189 m ²
Anzahl der Gebiete:	1

***** KOORDINATENVERZEICHNIS *****

Voraufnahme:

Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe
16	3405736,287	5721574,815	38,145	17	3405741,055	5721539,582	38,401
18	3405732,387	5721539,929	38,143	19	3405719,793	5721539,169	38,198
20	3405711,083	5721541,481	37,944	21	3405705,719	5721543,950	37,987
22	3405702,524	5721547,749	37,964	23	3405700,933	5721552,738	37,809
24	3405697,914	5721555,192	37,797	25	3405696,232	5721569,000	37,758
26	3405697,011	5721573,106	37,795	27	3405697,187	5721573,565	37,745
28	3405701,864	5721575,189	37,725	29	3405708,288	5721575,080	37,639
30	3405713,699	5721575,070	37,019	31	3405722,436	5721574,957	37,139
47	3405708,752	5721568,784	37,500	48	3405723,627	5721561,884	37,800
49	3405721,925	5721548,397	38,000	50	3405730,528	5721569,232	38,000
51	3405734,515	5721549,876	38,200				

Nachaufnahme:

Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Nr	Rechtswert	Hochwert	Höhe
1	3405711,441	5721554,688	34,382	2	3405706,109	5721558,720	34,419
3	3405737,765	5721562,855	34,431	4	3405738,839	5721555,634	34,483
5	3405739,194	5721553,356	34,486	6	3405718,393	5721554,076	34,368
7	3405732,210	5721554,264	34,381	8	3405732,570	5721565,989	34,359
9	3405717,405	5721566,506	34,225	10	3405718,711	5721555,449	32,746
11	3405731,257	5721555,396	32,688	12	3405731,347	5721565,127	32,694
13	3405718,084	5721565,396	32,622	14	3405717,222	5721552,032	34,395
15	3405712,981	5721547,477	34,402	16	3405736,287	5721574,815	38,145
17	3405741,055	5721539,582	38,401	18	3405732,387	5721539,929	38,143
19	3405719,793	5721539,169	38,198	20	3405711,083	5721541,481	37,944
21	3405705,719	5721543,950	37,987	22	3405702,524	5721547,749	37,964
23	3405700,933	5721552,738	37,809	24	3405697,914	5721555,192	37,797
25	3405696,232	5721569,000	37,758	26	3405697,011	5721573,106	37,795
27	3405697,187	5721573,565	37,745	28	3405701,864	5721575,189	37,725
29	3405708,288	5721575,080	37,639	30	3405713,699	5721575,070	37,019
31	3405722,436	5721574,957	37,139	32	3405708,573	5721564,079	34,350
33	3405729,303	5721551,253	34,500	34	3405733,688	5721546,906	35,000
35	3405736,340	5721571,678	34,401	36	3405722,745	5721572,597	34,386
37	3405711,753	5721572,767	34,398	38	3405700,779	5721572,774	34,443
39	3405699,796	5721567,356	34,443	40	3405699,812	5721561,279	34,444
41	3405701,027	5721555,659	34,419	42	3405705,197	5721548,583	35,142
43	3405712,507	5721543,089	35,168	44	3405717,993	5721541,456	35,160
45	3405732,270	5721542,466	35,123	46	3405740,660	5721542,048	34,634

***** STRECKENVERZEICHNIS *****

Voraufnahme:

Punkt 1	Punkt 2	Horizontal	Schräg	Punkt 1	Punkt 2	Horizontal	Schräg
16	17	35,555	35,556	16	30	22,589	22,617
16	31	13,851	13,888	16	50	8,022	8,023
16	51	25,002	25,002	17	18	8,676	8,680
17	19	21,267	21,268	17	51	12,196	12,198
18	19	12,617	12,617	18	49	13,459	13,460
18	51	10,172	10,172	19	20	9,011	9,015
19	49	9,471	9,473	20	21	5,905	5,905
20	49	12,860	12,860	21	22	4,964	4,964
21	49	16,805	16,805	22	23	5,236	5,238
22	24	8,754	8,756	22	49	19,412	19,412
23	24	3,891	3,891	23	47	17,849	17,852
23	48	24,468	24,468	23	49	21,436	21,436
24	25	13,910	13,910	24	47	17,384	17,387
25	26	4,180	4,180	25	28	8,368	8,368
25	47	12,522	12,525	26	27	0,491	0,494
26	28	5,281	5,282	27	28	4,951	4,951
28	29	6,425	6,426	28	30	11,836	11,857
28	47	9,406	9,409	29	30	5,411	5,446
29	47	6,313	6,315	30	31	8,738	8,739
30	47	7,999	8,014	30	48	16,506	16,525
31	48	13,128	13,144	31	50	9,912	9,949
47	48	16,398	16,401	48	49	13,594	13,595
48	50	10,080	10,082	48	51	16,209	16,214
49	51	12,677	12,679	50	51	19,763	19,764

Nachaufnahme:

Punkt 1	Punkt 2	Horizontal	Schräg	Punkt 1	Punkt 2	Horizontal	Schräg
1	2	6,685	6,685	1	6	6,978	6,978
1	9	13,238	13,239	1	14	6,362	6,362
1	15	7,373	7,373	1	32	9,820	9,820
1	42	8,732	8,765	2	32	5,898	5,899
2	40	6,797	6,797	2	41	5,933	5,933
2	42	10,178	10,204	3	4	7,300	7,300
3	7	10,230	10,230	3	8	6,068	6,068
3	16	12,052	12,611	3	35	8,938	8,938
4	7	6,769	6,770	4	16	19,350	19,694
4	17	16,205	16,672	4	34	10,135	10,148
4	46	13,708	13,708	5	16	21,656	21,963
5	17	13,899	14,440	6	7	13,819	13,819
6	9	12,469	12,470	6	10	1,410	2,149
6	11	12,932	13,040	6	14	2,356	2,356
6	33	11,270	11,271	7	8	11,731	11,731
7	11	1,481	2,249	7	33	4,185	4,187
7	34	7,505	7,531	8	9	15,174	15,175
8	11	10,674	10,804	8	12	1,496	2,238
8	35	6,825	6,825	8	36	11,841	11,841
9	10	11,134	11,231	9	12	14,010	14,093
9	13	1,301	2,065	9	32	9,159	9,160
9	36	8,100	8,102	9	37	8,434	8,436
10	11	12,545	12,546	10	12	15,916	15,916
10	13	9,967	9,967	11	12	9,731	9,731
12	13	13,265	13,266	14	15	6,223	6,223
14	33	12,106	12,107	14	44	10,603	10,631
15	42	7,862	7,897	15	43	4,414	4,480
15	44	7,834	7,870	16	17	35,555	35,556
16	30	22,589	22,617	16	31	13,851	13,888
16	35	3,138	4,884	16	36	13,723	14,228
17	18	8,676	8,680	17	19	21,267	21,268
17	46	2,498	4,520	18	19	12,617	12,617
18	45	2,540	3,946	18	46	8,541	9,233
19	20	9,011	9,015	19	44	2,911	4,207
19	45	12,906	13,267	20	21	5,905	5,905
20	43	2,148	3,510	20	44	6,909	7,449
21	22	4,964	4,964	21	42	4,662	5,462
21	43	6,843	7,401	22	23	5,236	5,238
22	24	8,754	8,756	22	42	2,800	3,975
23	24	3,891	3,891	23	41	2,923	4,476
23	42	5,953	6,523	24	25	13,910	13,910
24	40	6,377	7,205	24	41	3,148	4,617
25	26	4,180	4,180	25	38	5,910	6,776
25	39	3,925	5,138	25	40	8,510	9,133
26	27	0,491	0,494	26	38	3,783	5,054
27	28	4,951	4,951	27	38	3,678	4,943
28	29	6,425	6,426	28	30	11,836	11,857
28	38	2,648	4,217	29	30	5,411	5,446
29	37	4,166	5,278	29	38	7,855	8,480
30	31	8,738	8,739	30	36	9,378	9,740
30	37	3,015	3,995	31	36	2,381	3,639
32	37	9,251	9,251	32	38	11,676	11,677
32	39	9,368	9,369	32	40	9,197	9,198
33	34	6,175	6,195	33	44	14,964	14,978
33	45	9,274	9,295	34	45	4,660	4,662
34	46	8,497	8,505	35	36	13,626	13,626
36	37	10,993	10,993	37	38	10,974	10,974
38	39	5,506	5,506	39	40	6,077	6,077
40	41	5,750	5,750	41	42	8,214	8,246
42	43	9,145	9,145	43	44	5,723	5,723
44	45	14,314	14,314	45	46	8,400	8,414

***** PROTOKOLL AUF-/ABTRAGSBERECHNUNG *****

Dreiecke der Voraufnahme:

Nr	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	ABTRAGSBEREICH		AUFTRAGSBEREICH	
				Grundfläche	Volumen	Grundfläche	Volumen
1	49	20	21	31,935	78,967	0,000	0,000
2	49	21	22	37,888	96,768	0,000	0,000
3	49	22	23	48,908	134,700	0,000	0,000
4	47	24	25	86,258	220,044	0,000	0,000
5	28	25	26	9,154	8,094	0,000	0,000
6	28	26	27	0,929	0,180	0,000	0,000
7	47	25	28	39,355	109,379	0,000	0,000
8	48	23	47	146,319	509,794	0,000	0,000
9	51	18	49	61,044	192,585	0,000	0,000
10	50	16	51	66,872	245,803	0,000	0,000
11	16	17	51	90,670	326,379	0,000	0,000
14	47	30	48	63,824	211,250	0,000	0,000
15	47	28	29	20,199	43,132	0,000	0,000
18	49	19	20	42,651	105,902	0,000	0,000
19	17	18	51	43,484	113,795	0,000	0,000
20	18	19	49	57,299	131,620	0,000	0,000
21	30	31	48	57,044	152,625	0,000	0,000
22	31	16	50	39,076	79,320	0,000	0,000
23	51	49	48	83,642	339,126	0,000	0,000
24	49	23	48	145,246	543,431	0,000	0,000
25	51	48	50	81,431	392,705	0,000	0,000
26	48	31	50	49,481	172,430	0,000	0,000
27	23	24	47	33,817	94,724	0,000	0,000
28	29	30	47	17,032	34,432	0,000	0,000
				1353,558	4337,188	0,000	0,000