

Visualiseren van Sensordata

Het visualiseren van luchtkwaliteitssensordata met ArcMap 10.3



Inhoud

- Theorie
- Stappenplan
- Eindproduct
- Alternatieve weergave
- Vraagstukken



Sensordata

- Ruimtelijk: sensoren hebben een locatie (coördinaten)
- Dynamisch: Meten gedurende een tijdsperiode
- Om sensordata goed te visualiseren wil je dus een ruimte-tijd visualisatie

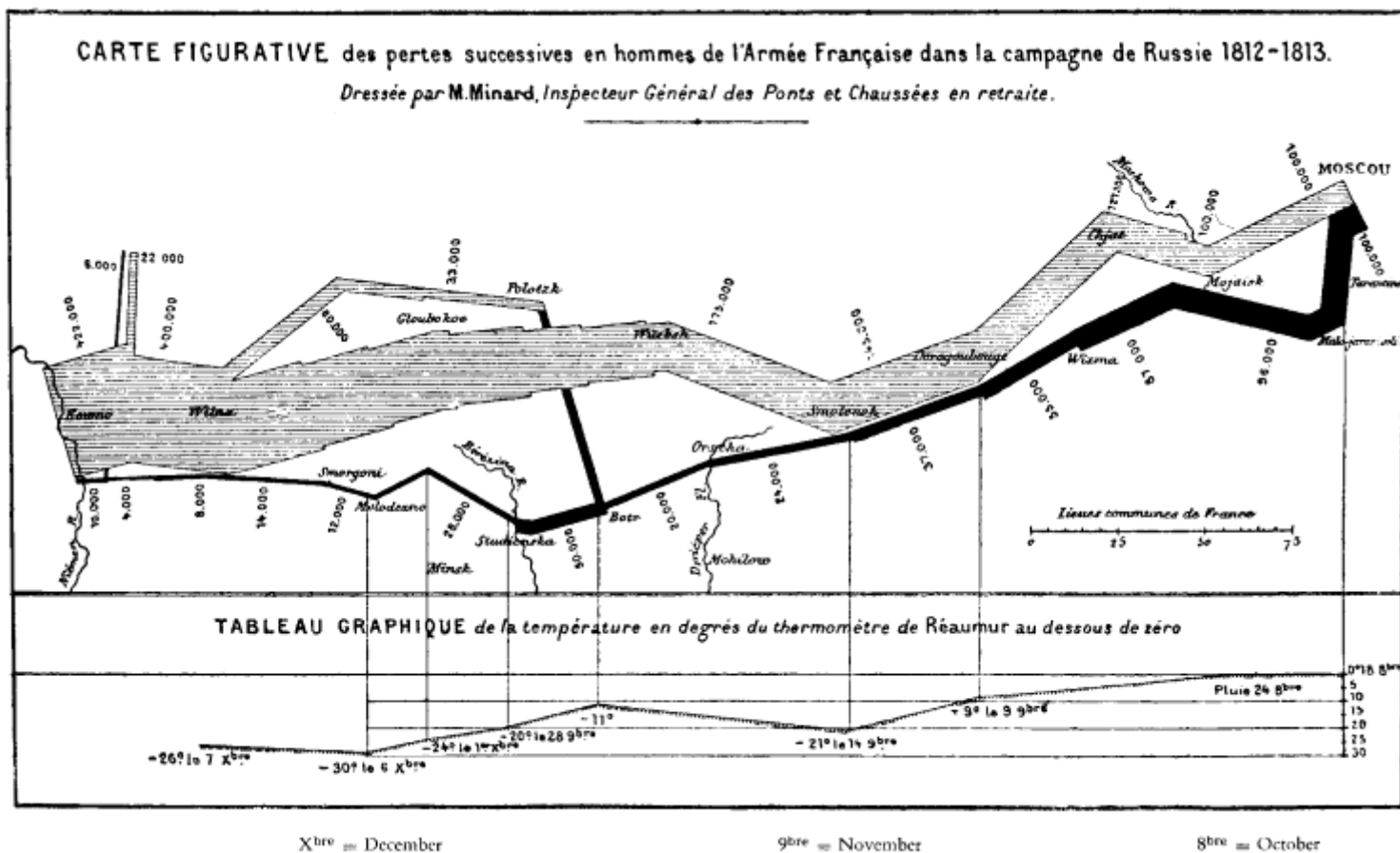
Tijdsvisualisatie

- Monmonier (1990) onderscheidt drie typen ruimte-tijdsweergaven die het meest gebruikt worden:



Tijdsvisualisatie (1): Dance Maps

Minard's kaart van de Franse invasie van Rusland



Tijdsvisualisatie (2): Chess Map

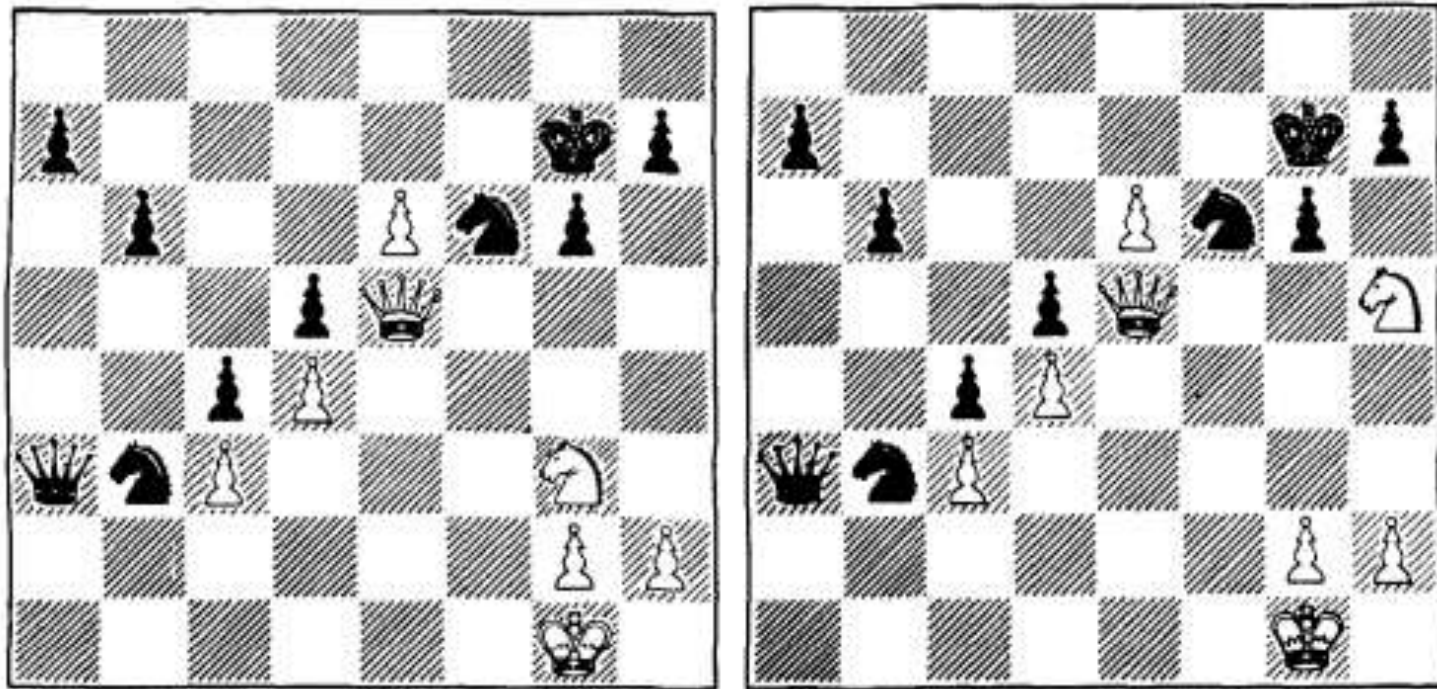
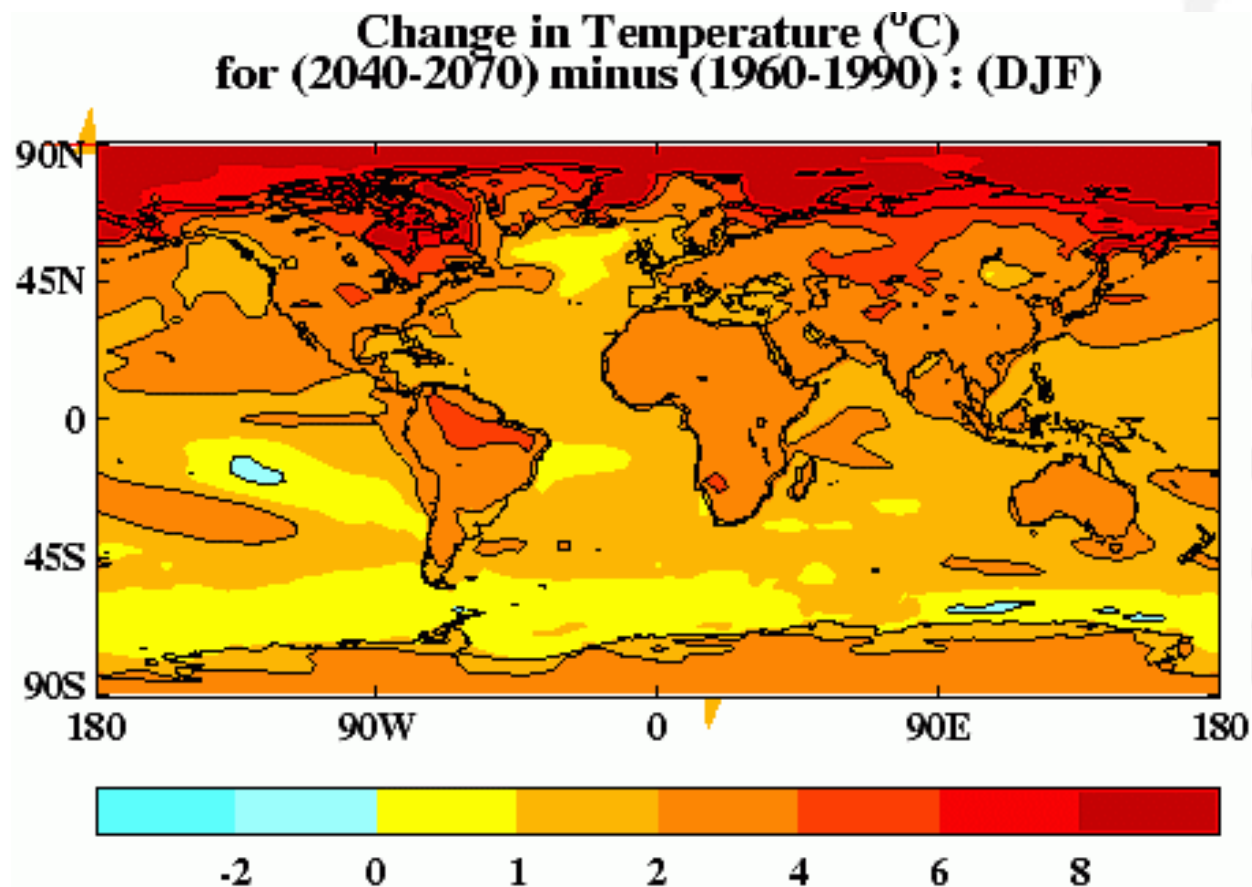


FIGURE 17. Chess maps are two or more geographic-space displays juxtaposed so that the viewer can compare spatial patterns for different times.

Tijdsvisualisatie (3):Change Map



Tijdsvisualisatie (4): Computer Graphics

- Met behulp van Computer Graphics kan het aspect tijd beter gevisualiseerd worden
- Map Animation
- Temporal Scroll Bar
- In deze presentatie is gekozen voor de Temporal Scroll Bar

Stappenplan voor de visualisatie



Stap 1: De Data

- Data afkomstig van website LML
- Shapefile in ArcMap geladen
- Selectie gemaakt van Amsterdam en omstreken
- Belangrijk dat tijd een field is!

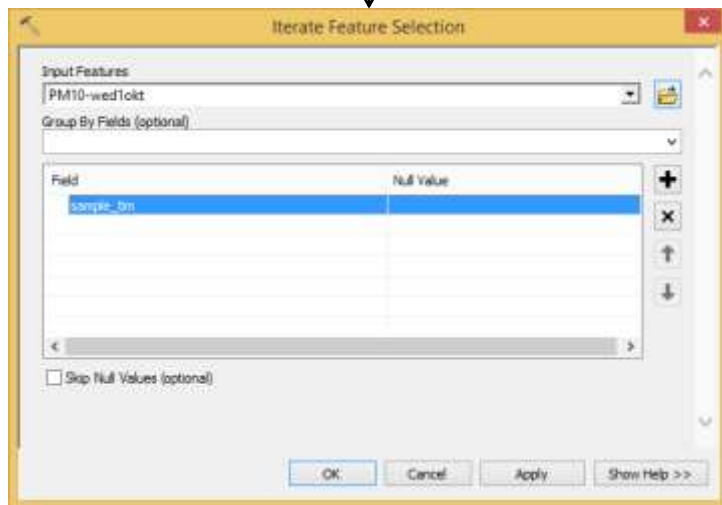
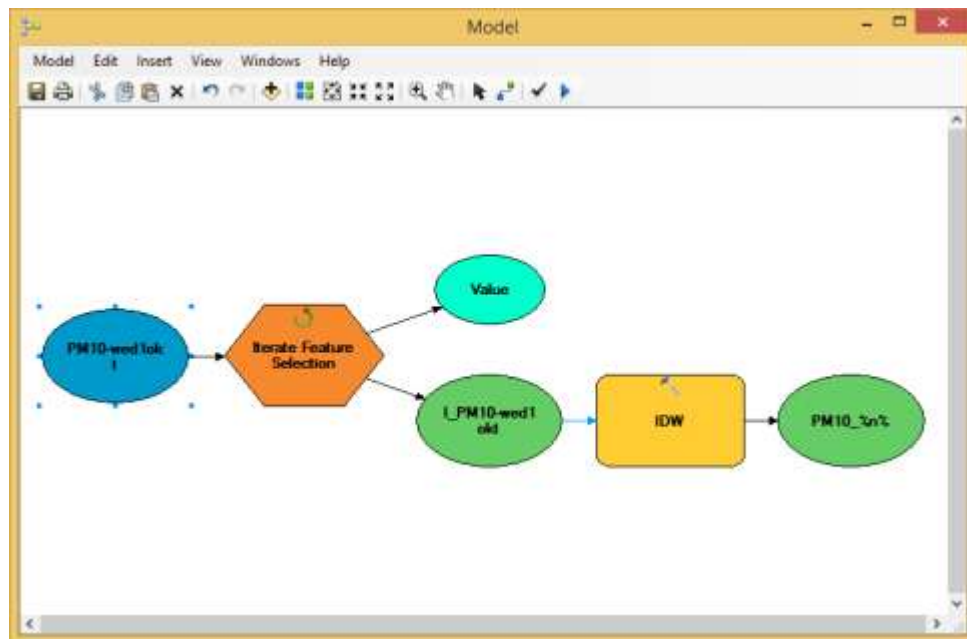
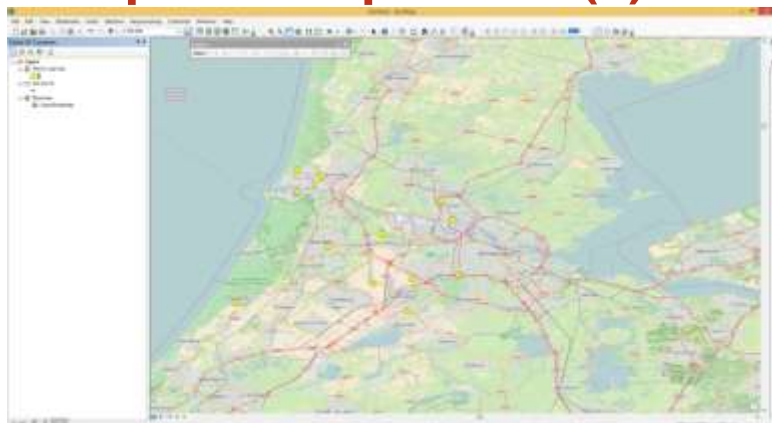
The screenshot shows the ArcMap interface with a map of Amsterdam. A table window is open at the bottom, displaying a list of points. The table has the following columns: ID, Name, Station ID, Name, Coordinates, and other attributes. The data is as follows:

ID	Name	Station ID	Name	Coordinates	Attributes
5000	Point	248	Frankrijk-Zuidgeplaan	52.358333 4.833333	14.1131
5001	Point	247	Valkenburg-Parkplein	52.358333 4.833333	14.1131
5002	Point	318	Prinses-Slootweg	52.358333 4.833333	14.1131
5003	Point	319	Meuzinger-Croodijk	52.358333 4.833333	14.1131
5004	Point	484	Den Haag-Hakkebosveld	52.358333 4.833333	14.1131
5005	Point	416	Rotterdam-Schiedamscheniel	52.358333 4.833333	14.1131
5006	Point	937	Vaartweg-Groenevang	52.358333 4.833333	14.1131
5007	Point	444	De Zee-Vogelwacht	52.358333 4.833333	14.1131
5008	Point	446	Den Haag-Veerkerke	52.358333 4.833333	14.1131
5009	Point	445	Den Haag-Berckman	52.358333 4.833333	14.1131
5010	Point	447	Leiden-uitbreidde Zwagerstraat	52.358333 4.833333	14.1131
5011	Point	537	Wieringerwerf-Madenkelderweg	52.358333 4.833333	14.1131
5012	Point	448	Amsterdam-A10 noord	52.358333 4.833333	14.1131
5013	Point	449	Hilversum-1 Diercksdijkweg	52.358333 4.833333	14.1131
5014	Point	249	Laren-Ingelsdijk	52.358333 4.833333	14.1131
5015	Point	813	Zingst-Deake Maer	52.358333 4.833333	14.1131
5016	Point	538	Wierich-de Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5017	Point	644	Cebuweg-Vaerke	52.358333 4.833333	14.1131
5018	Point	722	Albergh-Letlandseweg	52.358333 4.833333	14.1131
5019	Point	738	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5020	Point	791	Hilversum-1 Diercksdijkweg	52.358333 4.833333	14.1131
5021	Point	817	Hilversum-Liftenbergweg	52.358333 4.833333	14.1131
5022	Point	818	Marabou-de Veenen	52.358333 4.833333	14.1131
5023	Point	819	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5024	Point	767	Zaandam-Waagweg	52.358333 4.833333	14.1131
5025	Point	763	Amsterdam-Tolhuis-voerde	52.358333 4.833333	14.1131
5026	Point	764	Amsterdam-Tolhuis	52.358333 4.833333	14.1131
5027	Point	648	Zaandam-Hoekse	52.358333 4.833333	14.1131
5028	Point	551	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5029	Point	552	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5030	Point	553	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5031	Point	554	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5032	Point	555	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5033	Point	556	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5034	Point	557	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5035	Point	558	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5036	Point	559	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5037	Point	560	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5038	Point	561	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5039	Point	562	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5040	Point	563	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5041	Point	564	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5042	Point	565	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5043	Point	566	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5044	Point	567	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5045	Point	568	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5046	Point	569	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5047	Point	570	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5048	Point	571	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5049	Point	572	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5050	Point	573	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5051	Point	574	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5052	Point	575	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5053	Point	576	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5054	Point	577	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5055	Point	578	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5056	Point	579	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5057	Point	580	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5058	Point	581	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5059	Point	582	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5060	Point	583	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5061	Point	584	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5062	Point	585	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5063	Point	586	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5064	Point	587	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5065	Point	588	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5066	Point	589	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5067	Point	590	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5068	Point	591	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5069	Point	592	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5070	Point	593	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5071	Point	594	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5072	Point	595	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5073	Point	596	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5074	Point	597	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5075	Point	598	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5076	Point	599	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5077	Point	600	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5078	Point	601	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5079	Point	602	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5080	Point	603	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5081	Point	604	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5082	Point	605	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5083	Point	606	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5084	Point	607	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5085	Point	608	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5086	Point	609	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5087	Point	610	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5088	Point	611	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5089	Point	612	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5090	Point	613	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5091	Point	614	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5092	Point	615	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5093	Point	616	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5094	Point	617	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5095	Point	618	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5096	Point	619	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5097	Point	620	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5098	Point	621	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5099	Point	622	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5100	Point	623	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5101	Point	624	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5102	Point	625	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5103	Point	626	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5104	Point	627	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5105	Point	628	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5106	Point	629	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5107	Point	630	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5108	Point	631	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5109	Point	632	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5110	Point	633	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5111	Point	634	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5112	Point	635	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5113	Point	636	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5114	Point	637	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5115	Point	638	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5116	Point	639	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5117	Point	640	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5118	Point	641	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5119	Point	642	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5120	Point	643	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5121	Point	644	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5122	Point	645	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5123	Point	646	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5124	Point	647	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5125	Point	648	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5126	Point	649	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5127	Point	650	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5128	Point	651	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5129	Point	652	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5130	Point	653	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5131	Point	654	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5132	Point	655	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5133	Point	656	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5134	Point	657	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5135	Point	658	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5136	Point	659	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5137	Point	660	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5138	Point	661	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5139	Point	662	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5140	Point	663	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5141	Point	664	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5142	Point	665	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5143	Point	666	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5144	Point	667	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5145	Point	668	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5146	Point	669	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5147	Point	670	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5148	Point	671	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5149	Point	672	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5150	Point	673	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5151	Point	674	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5152	Point	675	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5153	Point	676	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5154	Point	677	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5155	Point	678	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5156	Point	679	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5157	Point	680	Wierich-De Zandweg	52.358333 4.833333	14.1131
5158	Point	681	Wierich-De		

Stap 2: Interpoleren

- Interpoleren: 'berekenen' waarde op een onbekende locatie op basis van een serie bekende locaties.
- Inverse Distance Weigting: alle punten tellen mee, maar de punten die dichterbij liggen tellen zwaarder dan afgelegen punten
- Als je de data zo interpoleert, maakt hij een gemiddelde interpolatie
- Niet van de verschillende tijdstippen
- Features selection Iterator: timefield
- Daarna IDW toepassen
- Door %n% achter outputfile te plaatsen maakt hij 24 verschillende kaarten!

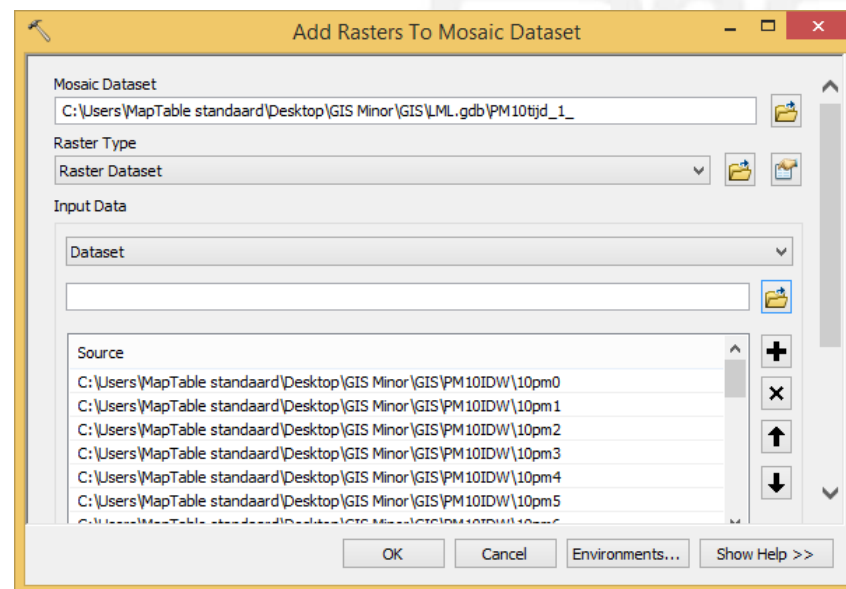
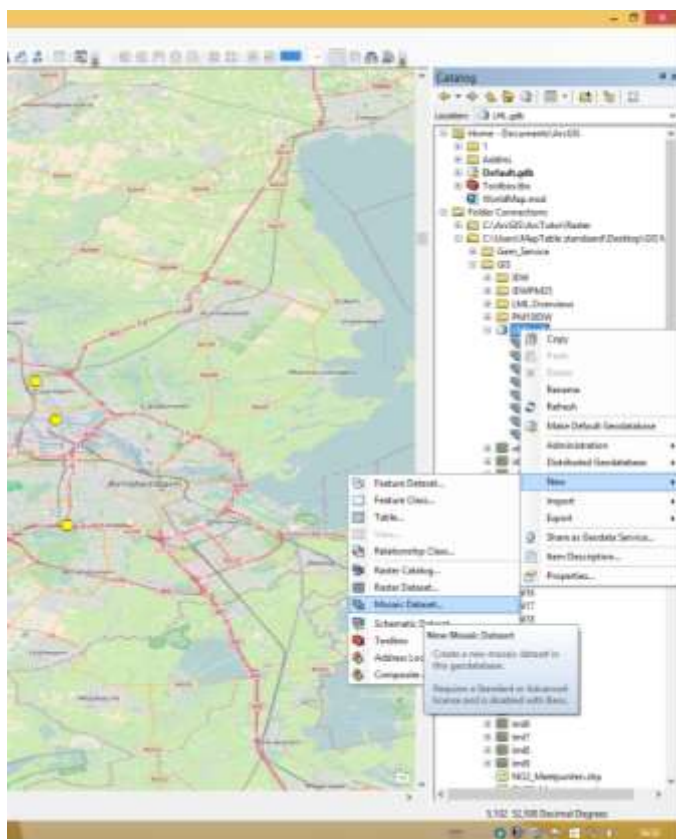
Stap 2: Interpoleren (2)



Stap 3: Combineren Rasterkaarten

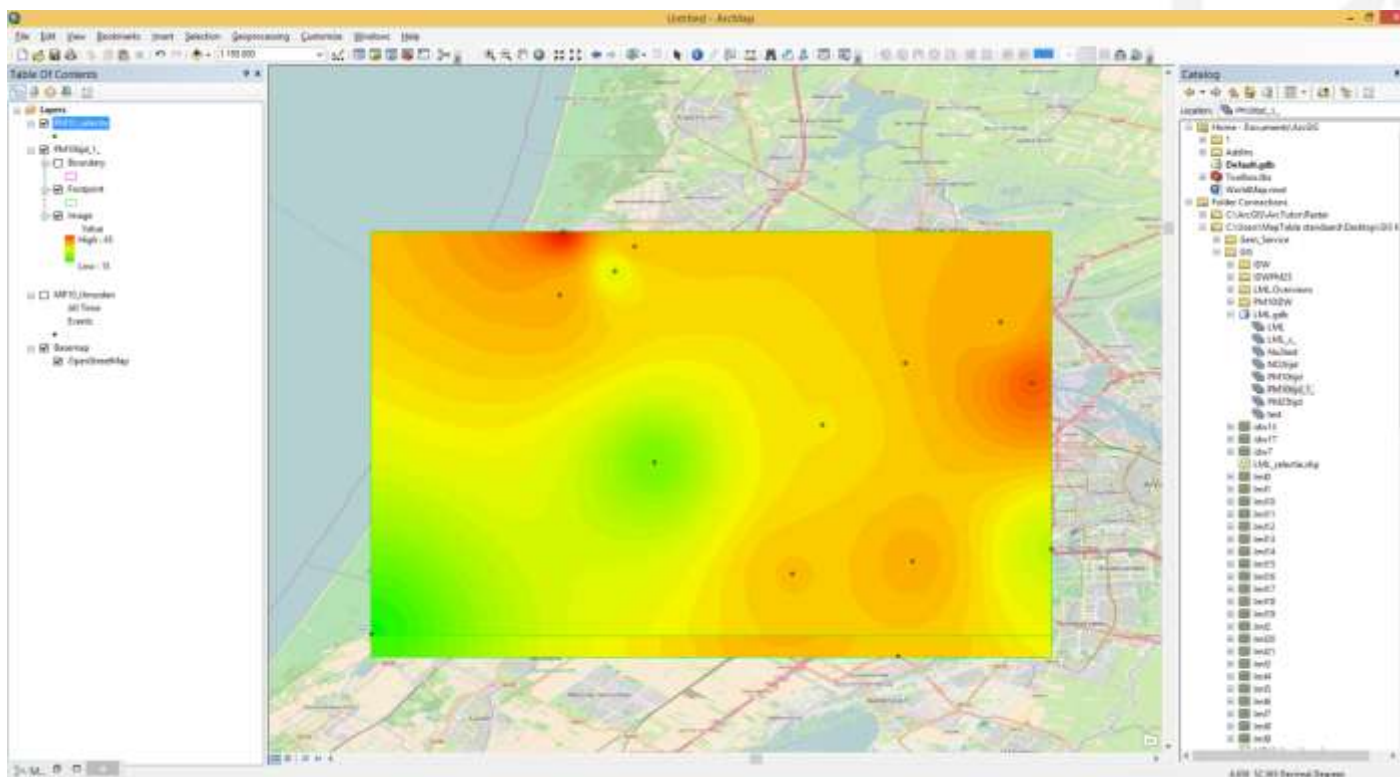
- Nu hebben we 24 rasterkaarten, en nu?
- Mosaic Dataset
- Orgineel bedoeld voor het aan elkaar plakken van kaarten
- Plakt nu alle rasterkaarten als het ware achter elkaar

Stap 3: Combineren Rasterkaarten (2)



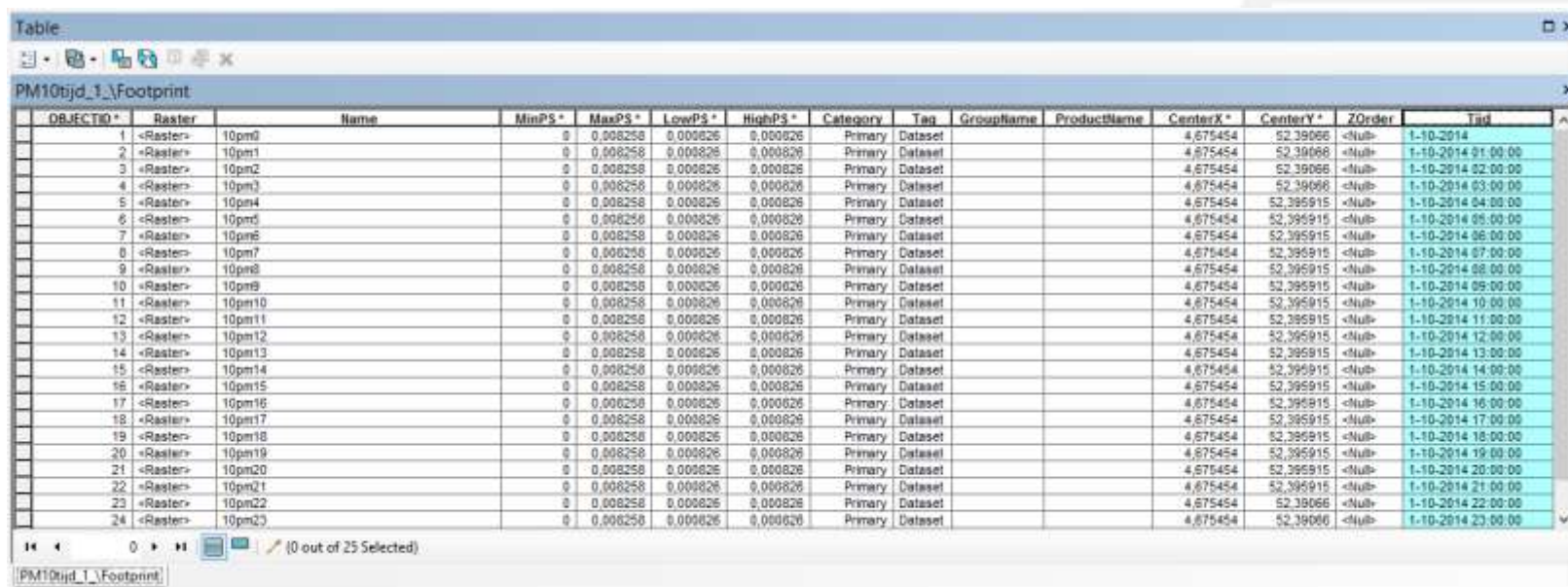
Stap 4: Tijdsdimensie toevoegen (1)

- We krijgen echter alleen nog maar de eerste kaart te zien



Stap 4: Tijdsdimensie toevoegen (2)

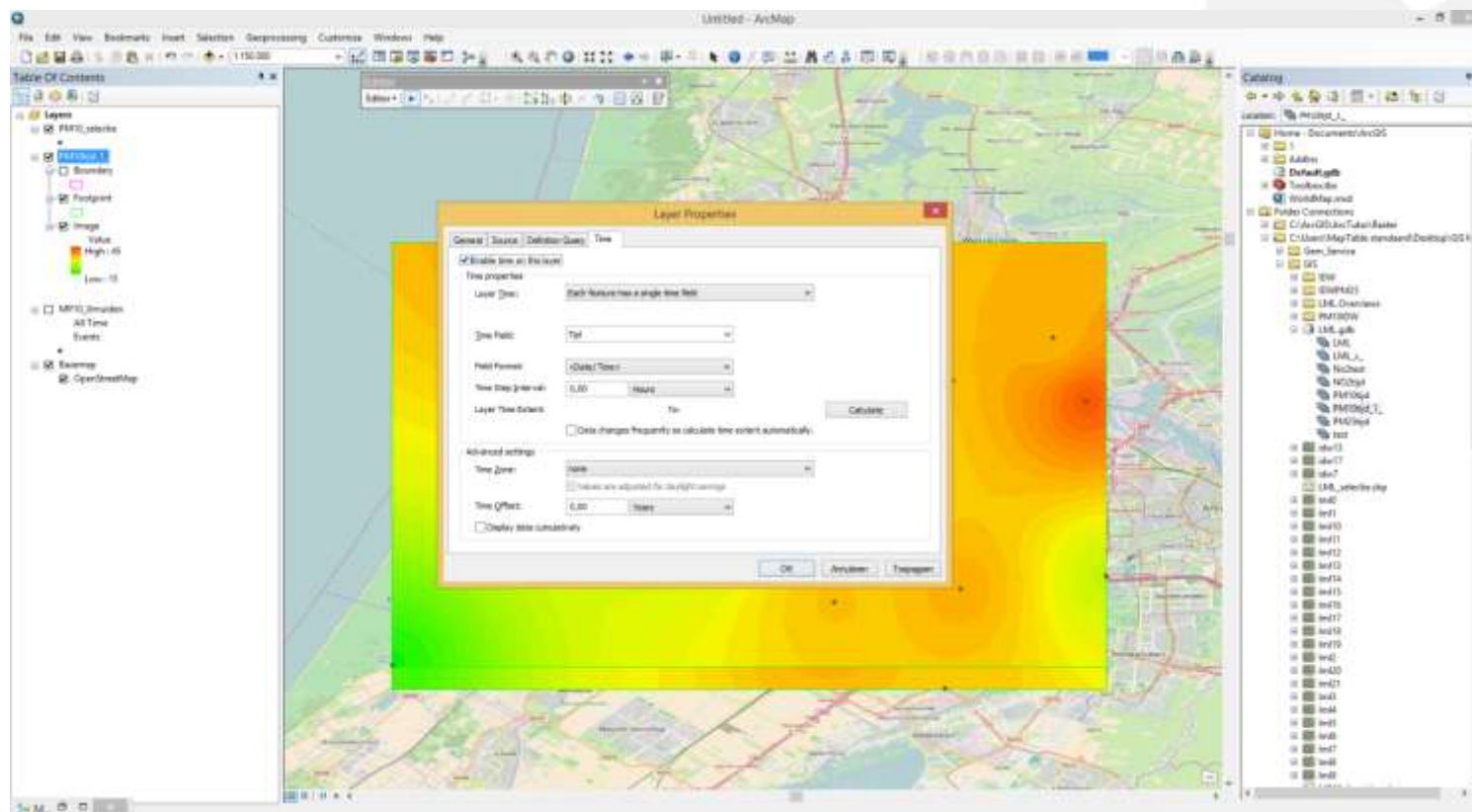
- Tijdvariabele maken in de Attribute Table van de Mosaic Dataset



OBJECTID*	Raster	Name	MinPS*	MaxPS*	LowPS*	HighPS*	Category	Tag	GroupName	ProductName	CenterX*	CenterY*	ZOrder	Tag
1	<Raster>	10pm0	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014
2	<Raster>	10pm1	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 01:00:00
3	<Raster>	10pm2	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 02:00:00
4	<Raster>	10pm3	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 03:00:00
5	<Raster>	10pm4	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 04:00:00
6	<Raster>	10pm5	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 05:00:00
7	<Raster>	10pm6	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 06:00:00
8	<Raster>	10pm7	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 07:00:00
9	<Raster>	10pm8	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 08:00:00
10	<Raster>	10pm9	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 09:00:00
11	<Raster>	10pm10	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 10:00:00
12	<Raster>	10pm11	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 11:00:00
13	<Raster>	10pm12	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 12:00:00
14	<Raster>	10pm13	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 13:00:00
15	<Raster>	10pm14	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 14:00:00
16	<Raster>	10pm15	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 15:00:00
17	<Raster>	10pm16	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 16:00:00
18	<Raster>	10pm17	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 17:00:00
19	<Raster>	10pm18	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 18:00:00
20	<Raster>	10pm19	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 19:00:00
21	<Raster>	10pm20	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 20:00:00
22	<Raster>	10pm21	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 21:00:00
23	<Raster>	10pm22	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 22:00:00
24	<Raster>	10pm23	0	0,008258	0,008026	0,008026	Primary	Dataset			4,675454	52,39066	<Null>	1-10-2014 23:00:00

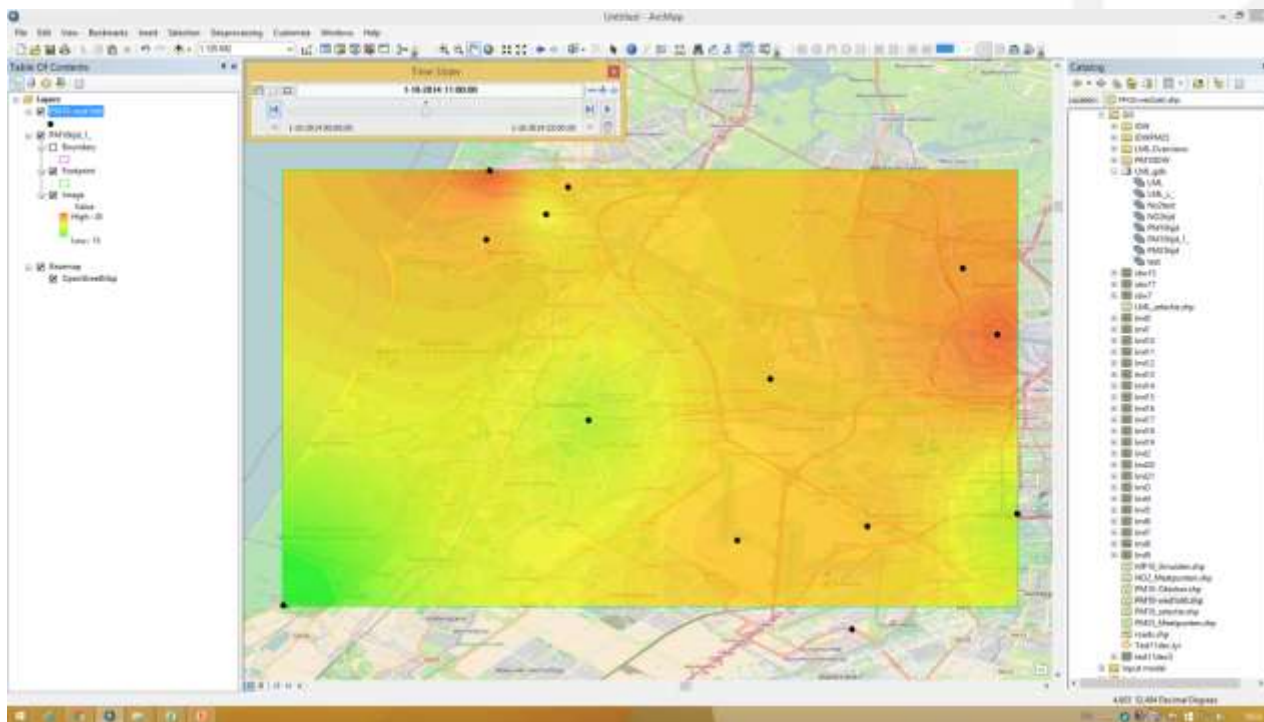
Stap 4: Tijdsdimensie toevoegen (3)

- Enable time on layer om de time slider te kunnen openen:

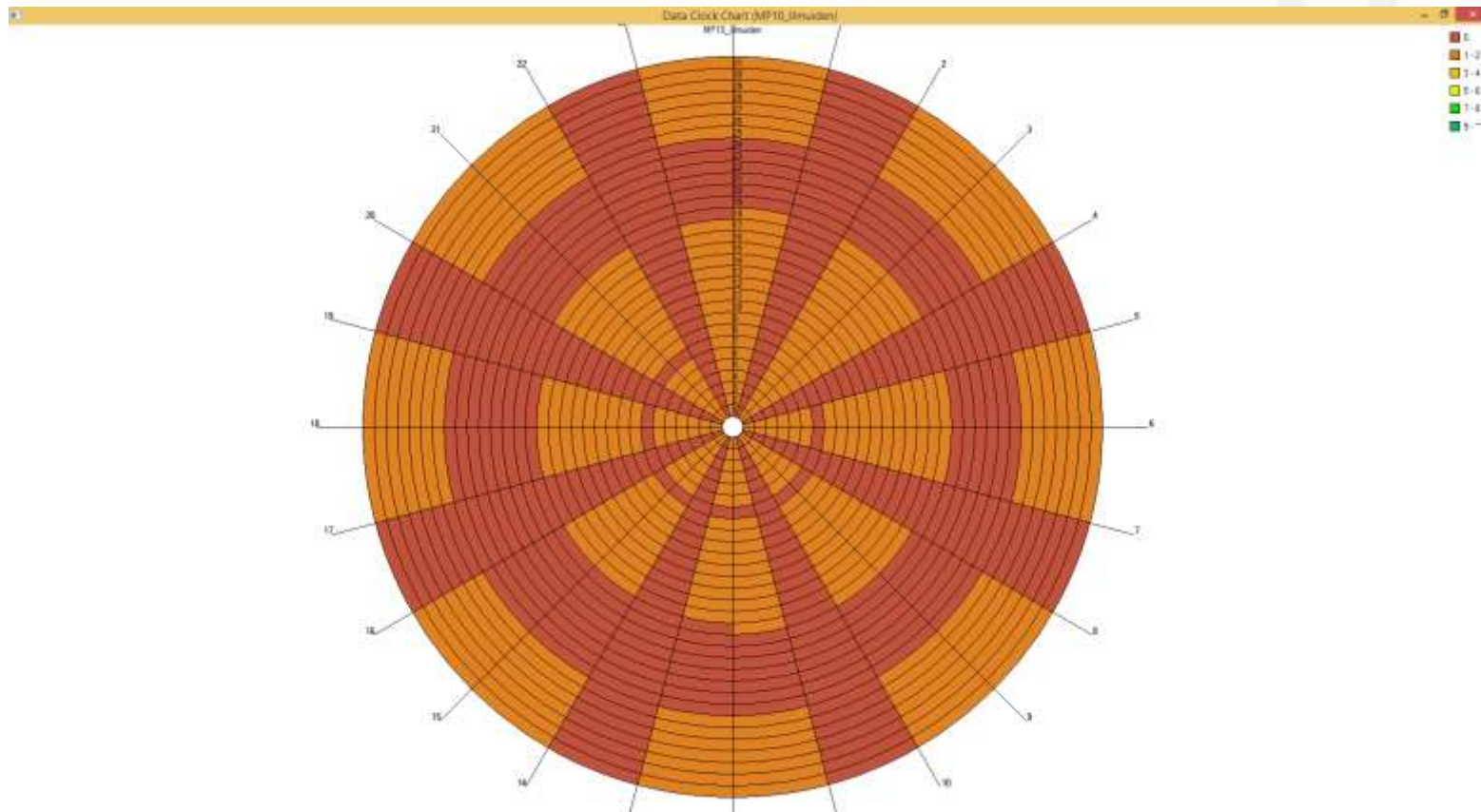


Eindresultaat

Een interactieve kaart van geïnterpoleerde sensordata (filmpje)



Alternatieve weergave: Clock Diagram



Vraagstukken

- Shapefiles automatisch gegenereerd of moeten die ook zelf gemaakt worden?
- Format waarin data wordt aangeleverd is belangrijk
- Kunnen er RIVM modellen op deze analyse worden toegepast voor een nauwkeurigere interpolatie?