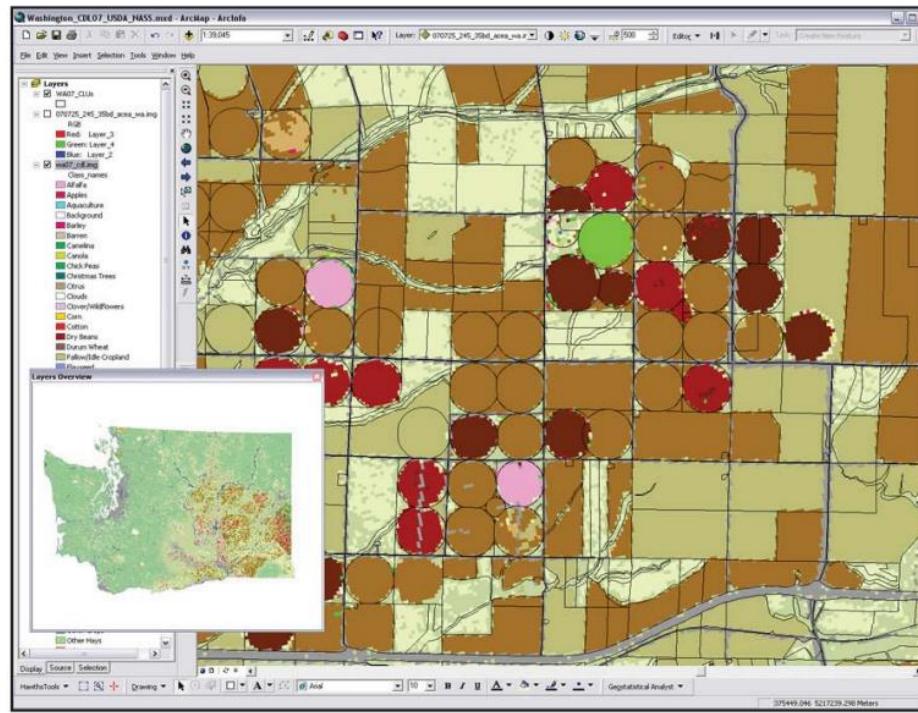


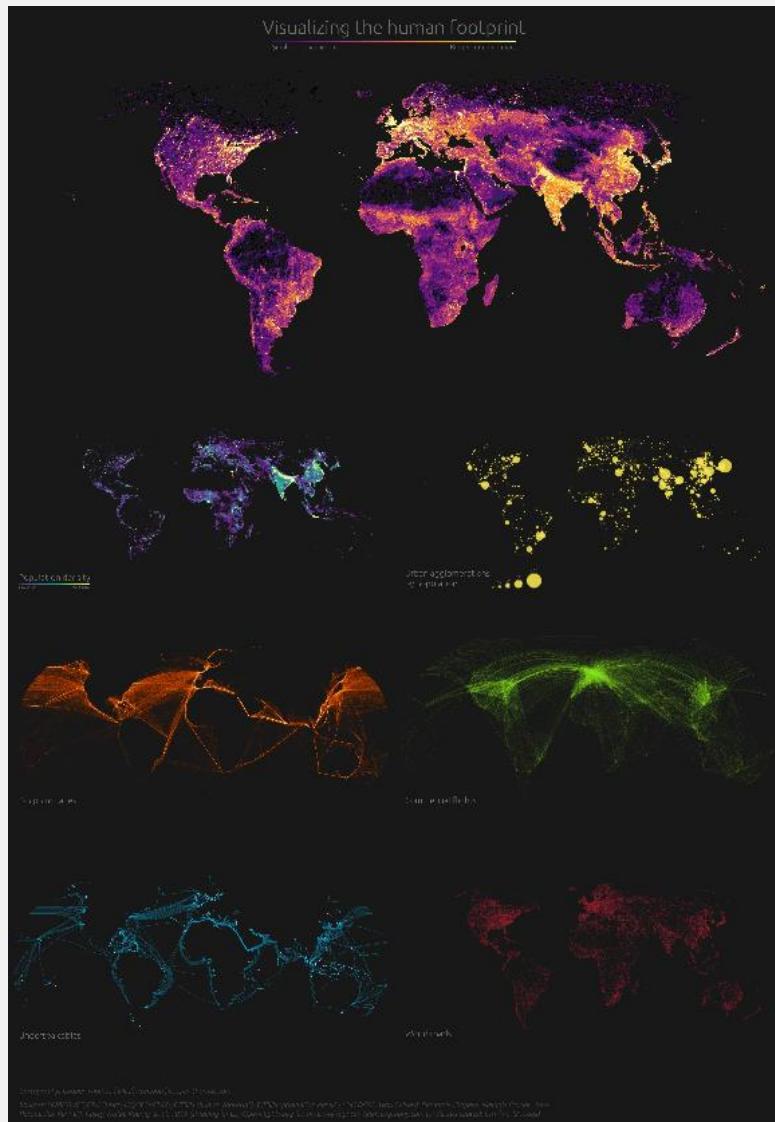
שימוש ב-GIS לחישוב עביות הרגל המיםית (Footprint) של החקלאות בישראל ו שימושים אחרים

אליאב שטול-טראורינגן, מכון וולקני

Eliav@volcani.agri.gov.il



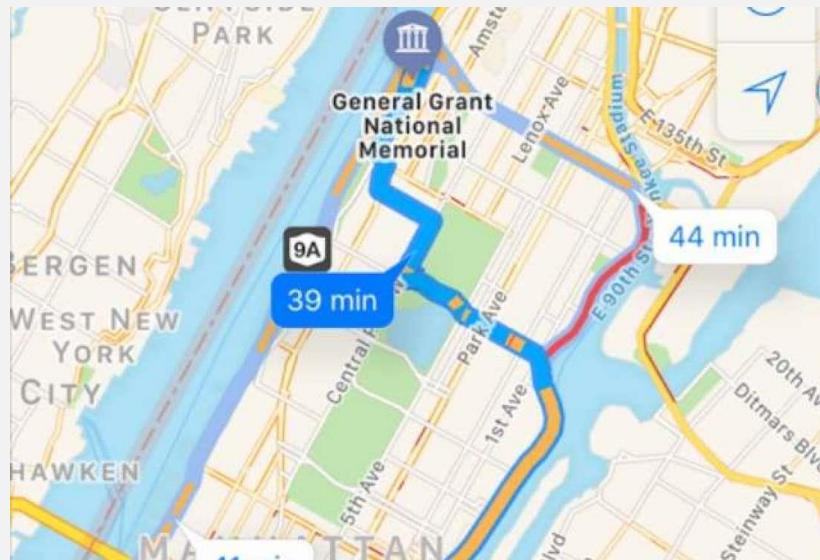
מבנה הרצאה



- מי אני ואיך הגעתني ל-GIS?
- Water Footprint + GIS
- שימושים נוספים ל-GIS
- לינקים שימושיים

1. מי אני ואיך הגעתי ל-GIS?

- פרויקט גמר בתואר ראשון:
בחינה של מפות עולם (עד המאה ה-15) ללמידה על תפיסות העולם
של התקופה בה יוצרה המפה
- מה מפת העולם שמייצגת את "תפיסת העולם" או "איך שנחנו רואים" את העולם שלנו כיום ומה היא מלמדת علينا?



מפות עולמיות

- מפת דרכים של האימפריה הרומית



מפת O and T and A – איזידור
מסבילה (המאה ה-7)

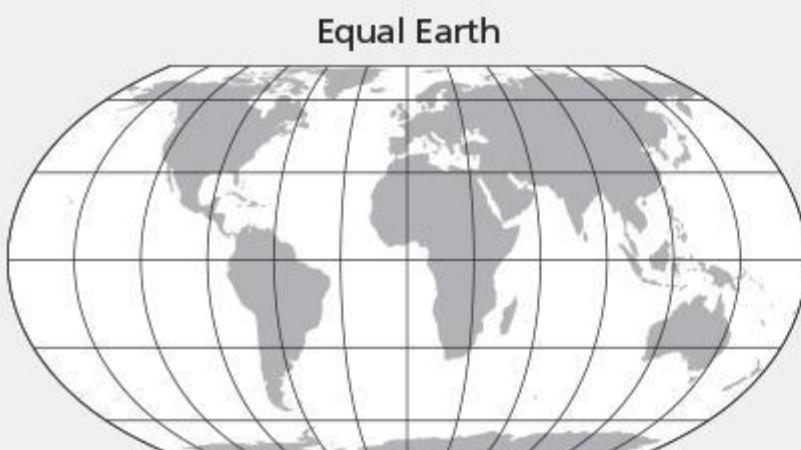
מפה מידע נוסף (המאה ה-5-4)

- הרפורד – העולם הנוצרי וחיות פלא בימי הביניים

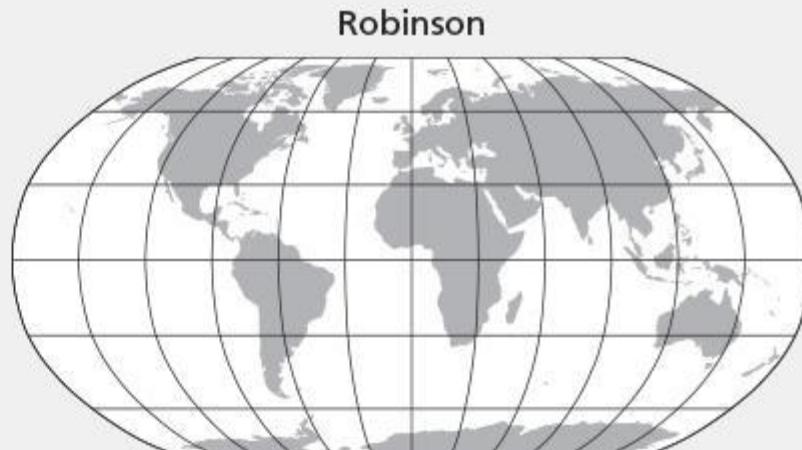
מפה אינטראקטיבית (~1300)

- פרא מונדו – תחילתו של עידן חדש

מפה סרטון (~1450)



Equal Earth Projection



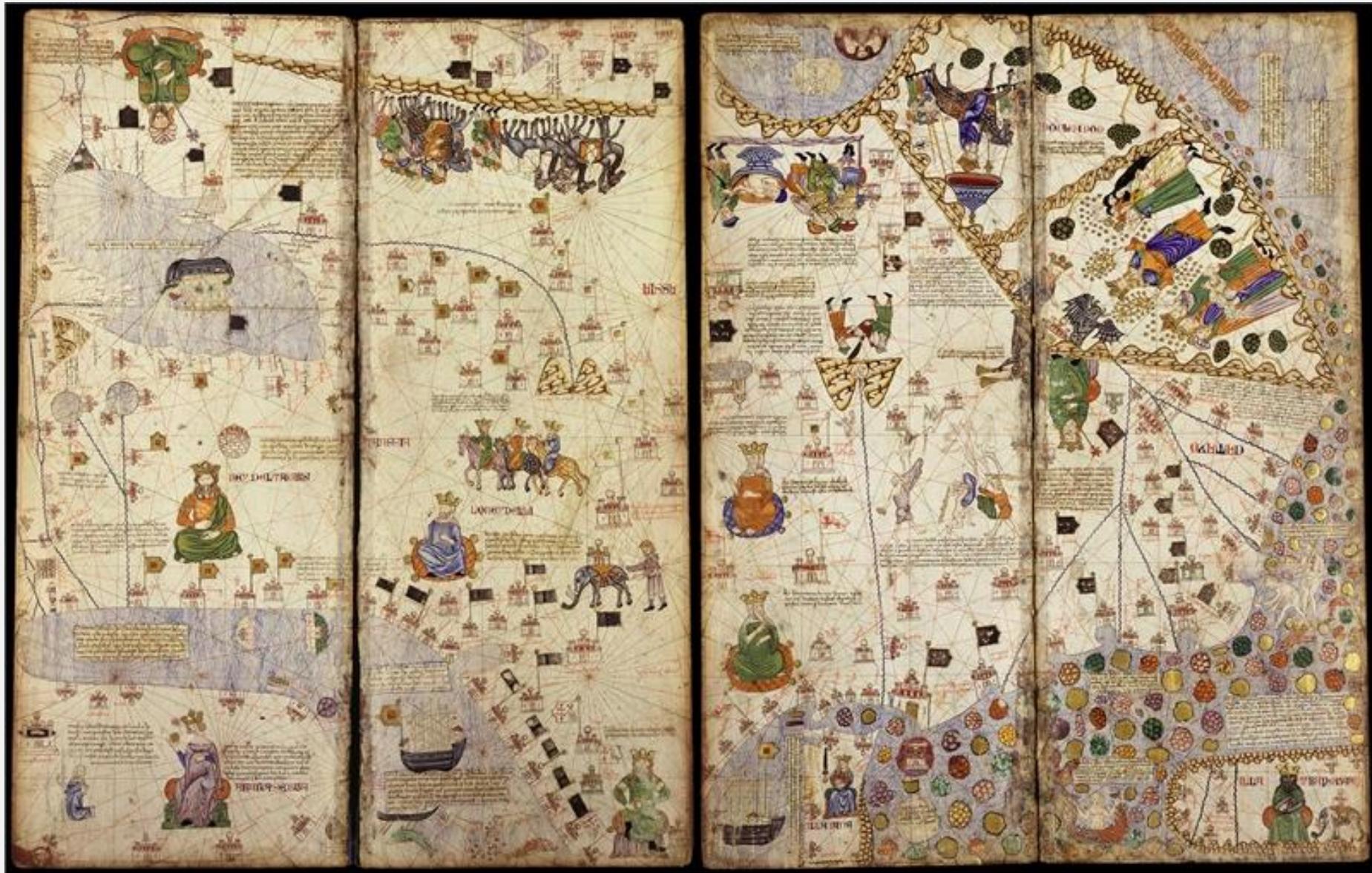
מפות עולמיות – האטלס הקטאלני



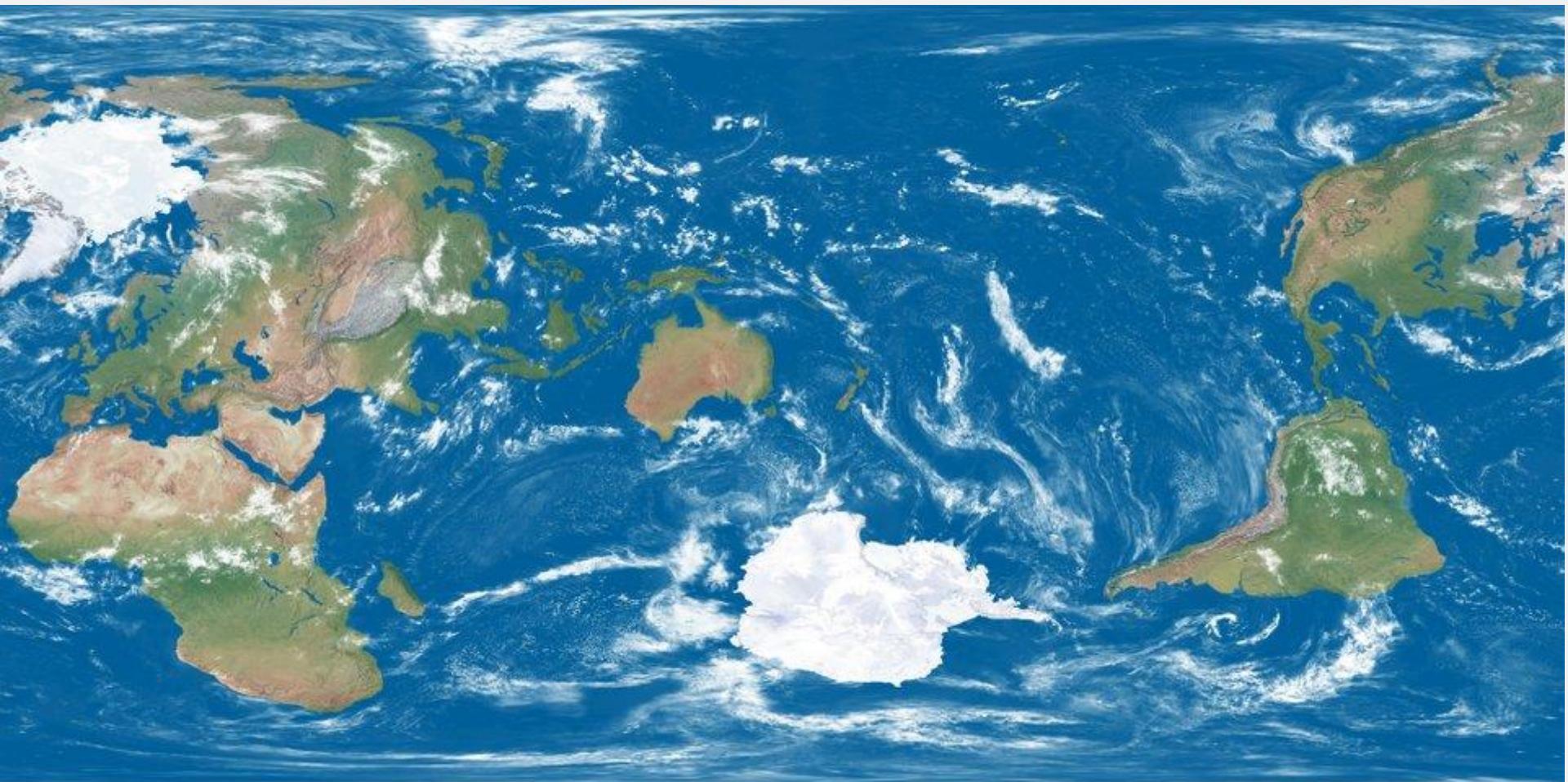
Cresques Abraham (1375), a Jewish book illuminator – [Catalan Atlas Legends, Background](#)

"The Catalan Atlas illustrates an economic, political and social view of an interconnected world. Through its illustrations of rulers and travelers, native peoples, animals and beliefs systems it shows knowledge of a world that, though perhaps was only just coming into sharp relief for many Europeans, had been building for centuries. The emphasis on travel and movement within the Atlas stresses the existence of the routes by land and sea that physically connected the cultures depicted."

מפות עולמיות – האטלס הקטאלני



מפות עולמיות – אוסטרליה במרכז



David Arnett @ [r/MapPorn](https://www.reddit.com/r/MapPorn)

מפות עולמיות כאמנות



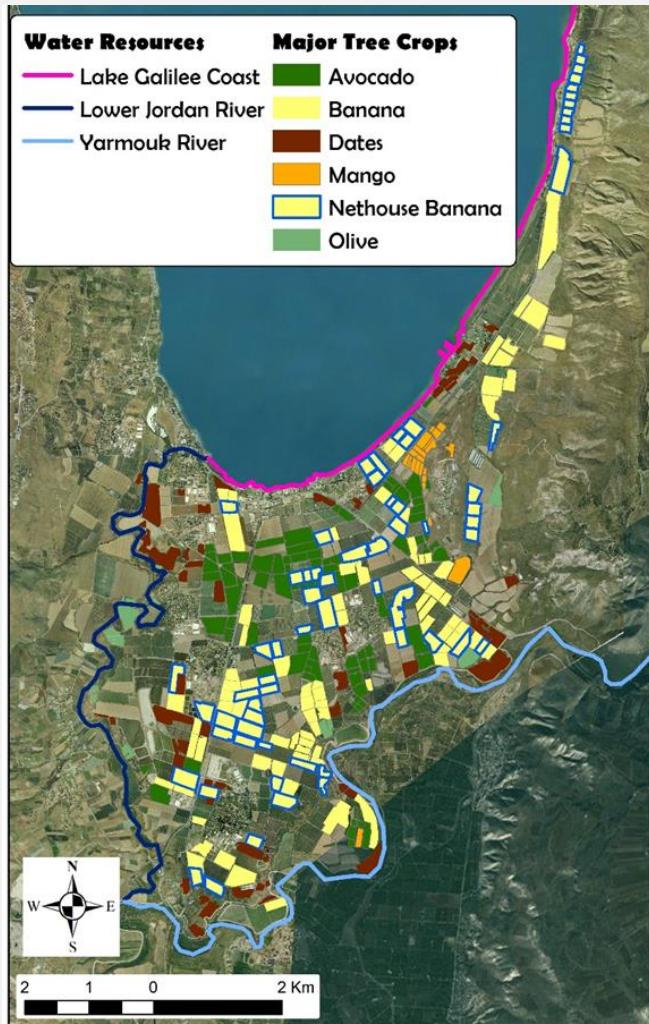
50 Beautiful World Maps Portrayed by Different Things @ [GrindGIS](#)

רכיבות עולם ל-GIS

- כל מפה מספרת סיפור לא רק במה שהיא מציגה ואיך היא מציגה אותו אלא גם במה שהוא לא מציגה GIS מורכב משני חלקים:
- Information System (מערכת מידע) – המידע אותו אנחנו רוצים ליצג
- Geographic (גאו – ארץ, גרפיה – רישום) – איך אנחנו רוצים לתאר את המידע (ביחס לעולם האמיתי)



Water Footprint + GIS .2



- תואר שני בלימודי סביבה בפורט (אוניב' ת"א) – פרויקט מחקר בנושא מייפוי טבעית הרגל המימית של מטעים בעמק הירדן
- שימוש בשכבות GIS (גידולים חקלאיים, נחלים, מערכת ניקוז, סוגי קרקע) בשילוב איסור נתונים מהשתוח

2. שכבות הגידולים – Water Footprint + GIS

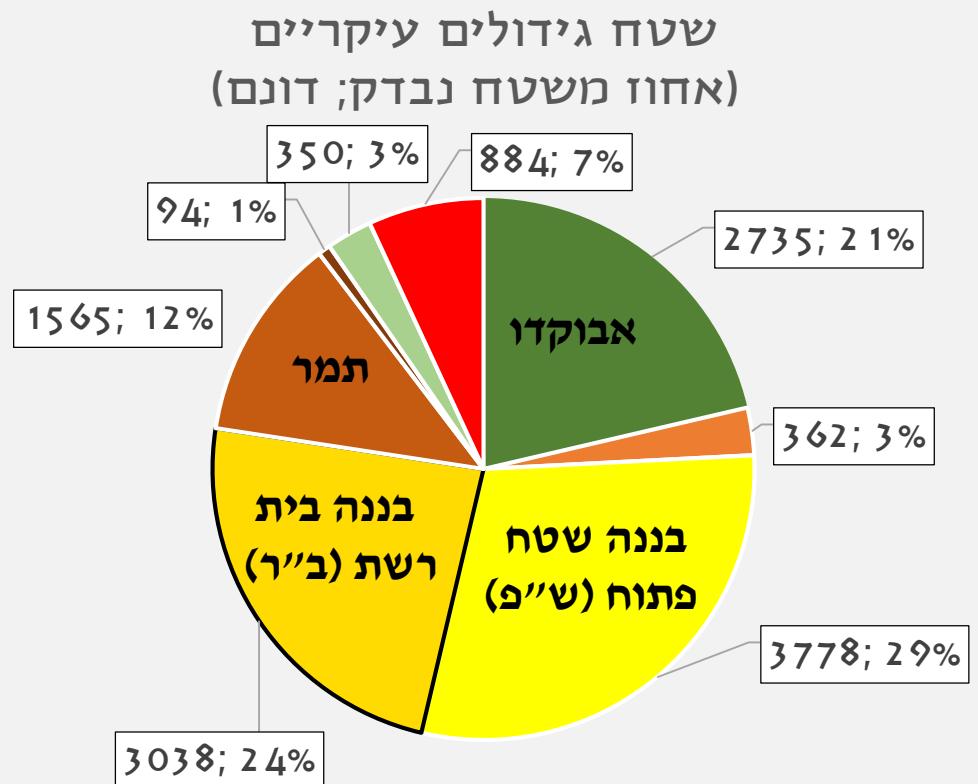
- לכל פוליגון של שדה חקלאי טבלה הכוללת מידע על שטח, סוג גידול, כמות השקיה, כמות דישון ועוד.

	123 agrifield_id	123 year	123 area	123 growth_id	123 general_crop_id	123 crop_id	123 crop_category_id	123 water_type_id	ABC water_type_source	123 cover_id	123 irrigation_id
1	133,107	2,015	24,000.05	201 ↗		91 ↗	169 ↗	4 ↗	5 ↗	MOAG	1 ↗
2	135,392	2,015	9,016.04	259 ↗		111 ↗	208 ↗	3 ↗	1 ↗	MOAG	1 ↗
3	131,007	2,015	11,799.30	259 ↗		111 ↗	208 ↗	3 ↗	1 ↗	MOAG	1 ↗
4	42,130	2,015	170,885.78	201 ↗		91 ↗	169 ↗	4 ↗	7 ↗	MOAG	1 ↗
5	133,431	2,015	19,889.96	201 ↗		91 ↗	169 ↗	4 ↗	7 ↗	MOAG	1 ↗
6	142,102	2,015	60,560.77	254 ↗		108 ↗	203 ↗	3 ↗	4 ↗	MOAG	1 ↗
7	91,370	2,015	143,725.99	256 ↗		110 ↗	205 ↗	3 ↗	1 ↗	MOAG	1 ↗
8	138,914	2,015	2,595.83	201 ↗		91 ↗	169 ↗	4 ↗	7 ↗	MOAG	1 ↗
9	602,399	2,015	710,738.46	15 ↗		15 ↗	15 ↗	1 ↗	4 ↗	MOAG	1 ↗
10	132,556	2,015	50,017.83	201 ↗		91 ↗	169 ↗	4 ↗	7 ↗	MOAG	1 ↗
11	135,016	2,015	10,099.90	201 ↗		91 ↗	169 ↗	4 ↗	7 ↗	MOAG	1 ↗
12	94,286	2,015	29,294.88	256 ↗		110 ↗	205 ↗	3 ↗	1 ↗	MOAG	1 ↗
13	91,369	2,015	112,830.73	256 ↗		110 ↗	205 ↗	3 ↗	1 ↗	MOAG	1 ↗
14	141,734	2,015	5,464.92	259 ↗		111 ↗	208 ↗	3 ↗	1 ↗	Estimated	1 ↗
15	97,921	2,015	5,193.69	259 ↗		111 ↗	208 ↗	3 ↗	1 ↗	MOAG	1 ↗
16	110,448	2,015	14,824.83	259 ↗		111 ↗	208 ↗	3 ↗	1 ↗	MOAG	1 ↗
17	90,449	2,015	6,925.71	259 ↗		111 ↗	208 ↗	3 ↗	4 ↗	MOAG	1 ↗

	123 agrifield_id	ABC crop_display_name	123 year	123 dunam	123 m3_per_dunam	123 total_m3	123 yield_per_dunam	123 total_yield	123 m3_per_yield
1	131,518	Avocado	2,015	5.37	1,000.00	5,370.00	2.00	10.74	500.00
2	10,085	Plum	2,015	2.59	600.00	1,554.00	2.50	6.48	239.81
3	137,322	Olive	2,015	5.04	0.00	0.00	0.16	0.81	0.00
4	706,279	Apple	2,015	6.52	750.00	4,890.00	5.55	36.19	135.12
5	16,548	Vetch	2,015	2.55	283.00	721.65	0.63	1.61	448.23
6	137,516	Olive	2,015	4.74	0.00	0.00	0.16	0.76	0.00
7	704,302	Apple	2,015	2.16	750.00	1,620.00	5.55	11.99	135.11
8	140,310	Olive	2,015	0.59	0.00	0.00	0.16	0.09	0.00
9	83,225	Olive	2,015	4.65	0.00	0.00	0.16	0.74	0.00
10	9,692	Oat	2,015	9.46	0.00	0.00	1.08	10.22	0.00
11	78,494	Plum	2,015	4.39	600.00	2,634.00	2.50	10.98	239.89
12	83,240	Olive	2,015	3.03	0.00	0.00	0.16	0.48	0.00
13	702,796	Apricot	2,015	2.36	450.00	1,062.00	2.20	5.19	204.62
14	137,639	Olive	2,015	4.54	0.00	0.00	0.16	0.73	0.00
15	47,437	Olive	2,015	5.90	0.00	0.00	0.16	0.94	0.00
16	26,578	Olive	2,015	22.73	0.00	0.00	0.16	3.64	0.00
17	137,090	Olive	2,015	5.39	0.00	0.00	0.16	0.86	0.00

הצגת המחקר – משולש הירדן-ירמווד

שאלת מחקר: מהי ההשפעה של סוג גידול, אקלים, קרקע, פרקטיקות חקלאיות ומקום גאוגרפי על עביית הרgel המימית של גידולי המטע העיקריים בעמק הירדן?



אבוקדו

מנגו

בננה (ש"פ)

בננה (ב"ר)

תמר

תמר מדג'ול

זית

הדר

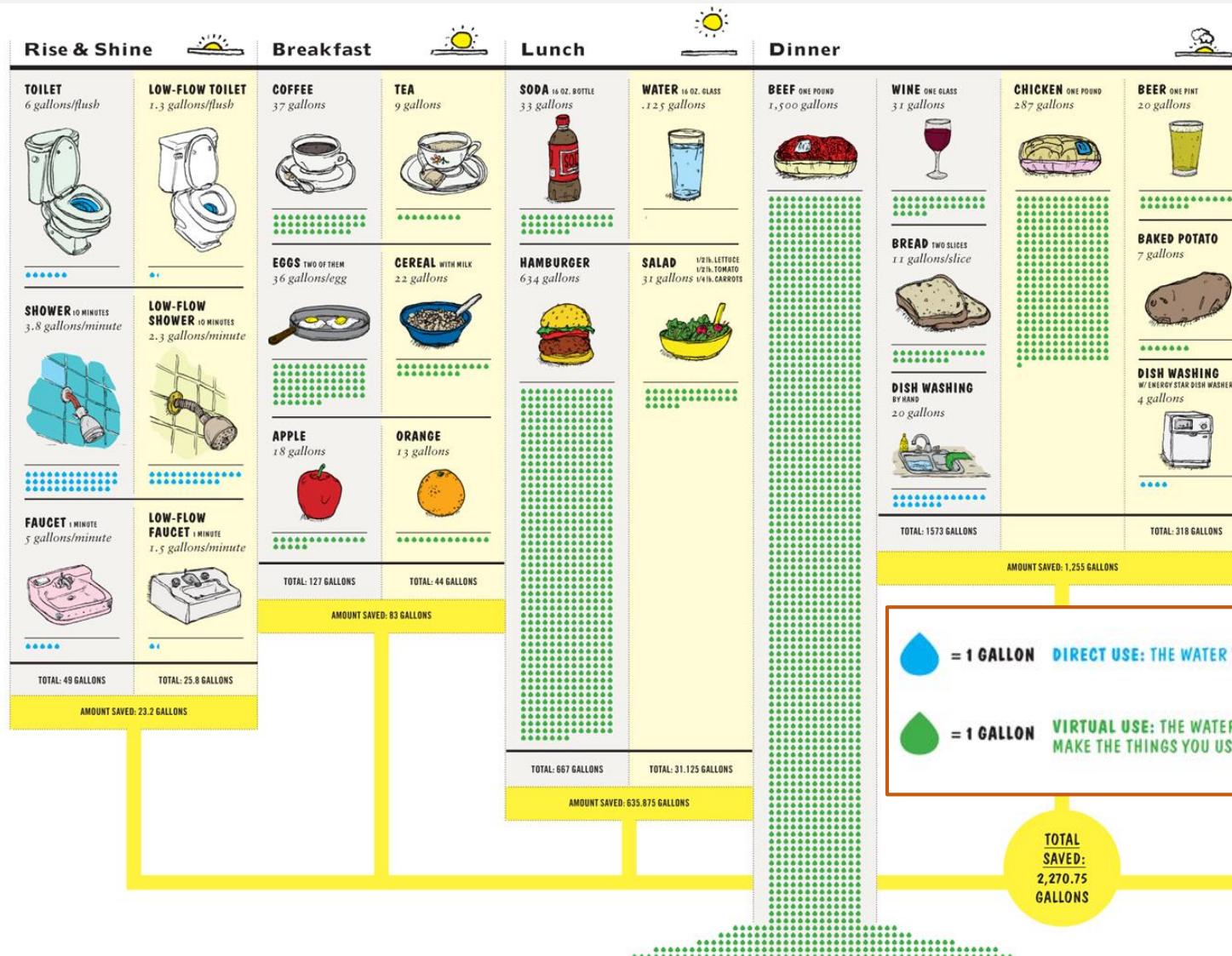
גידולים אחרים באזורי:
חיטה: 3974 דונם
גד"ש: 3901 דונם
לא גידול: 681 דונם
דגים: 470 דונם
אחר: 82 דונם

שטח מטעים: 12,806 דונם
שטח כולל: 21,914 דונם

Source: MOAG
GIS Map

מה זה Water Footprint

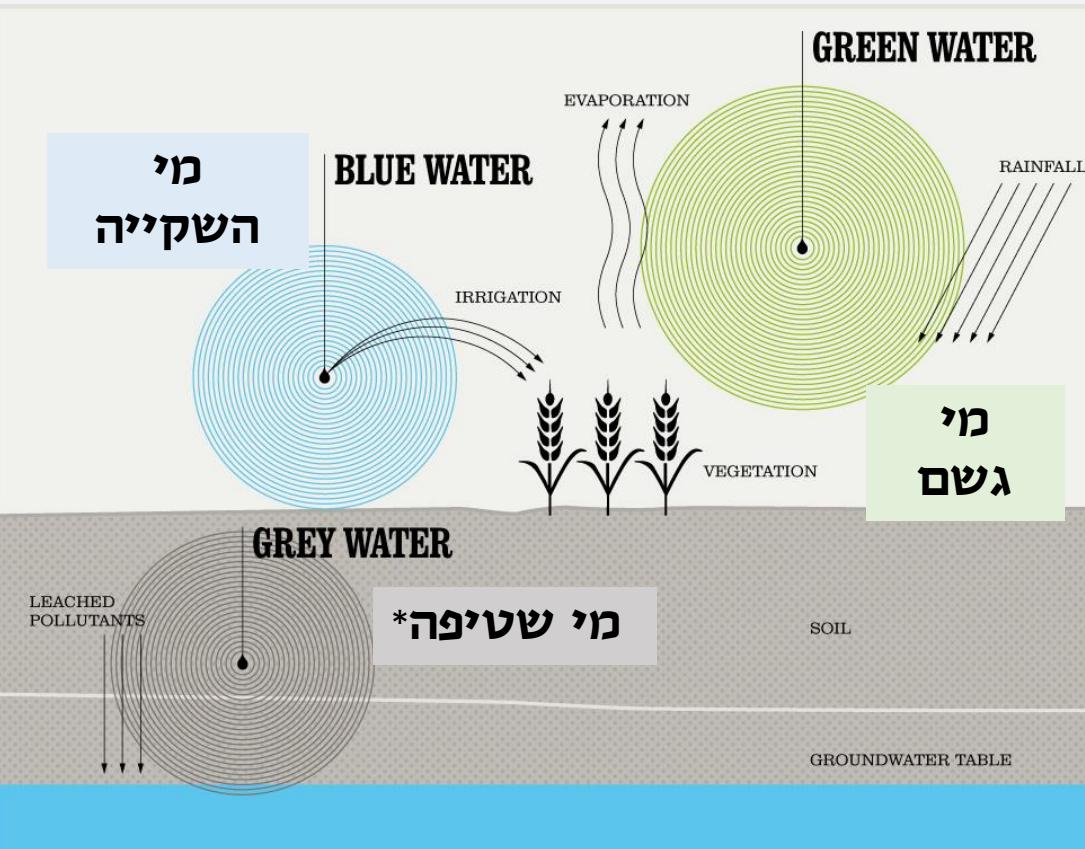
מודד אקוולוגי לניהול משאבי המים ולחיסכון בו [1]



מים

וירטואליים

של החקלאות Water Footprint



- למה זה חשוב? נתוניות:
- החקלאות כורכת 70% מצריכת המים השפירים בעולם עד 2050 נדרש להכפיל את כמות ייצור המזון

- מי השקיה וגשם (Blue/Green) (evapotranspiration)
שימוש ישיד של הצמח על ידי אידוי-דיזות (evapotranspiration)

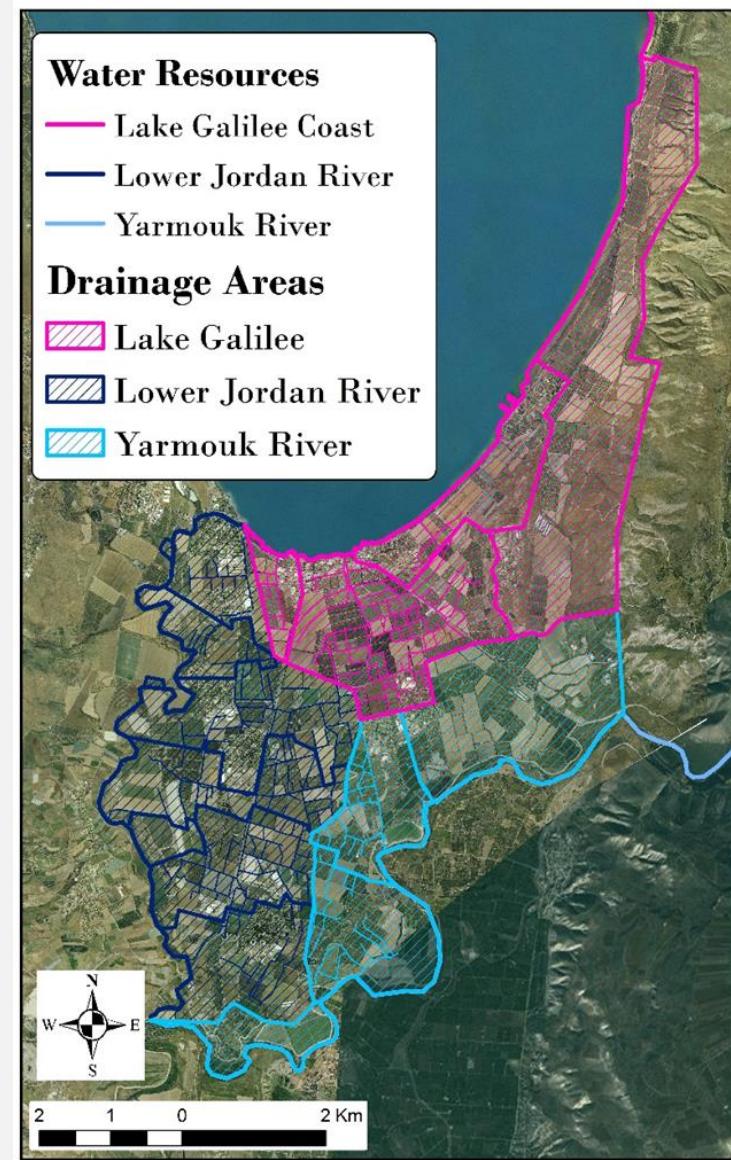
מוחשב בשימוש נוסחת:
Penman-Montieth FAO56

- מי שטיפה לדילול מזוהמים (Grey):

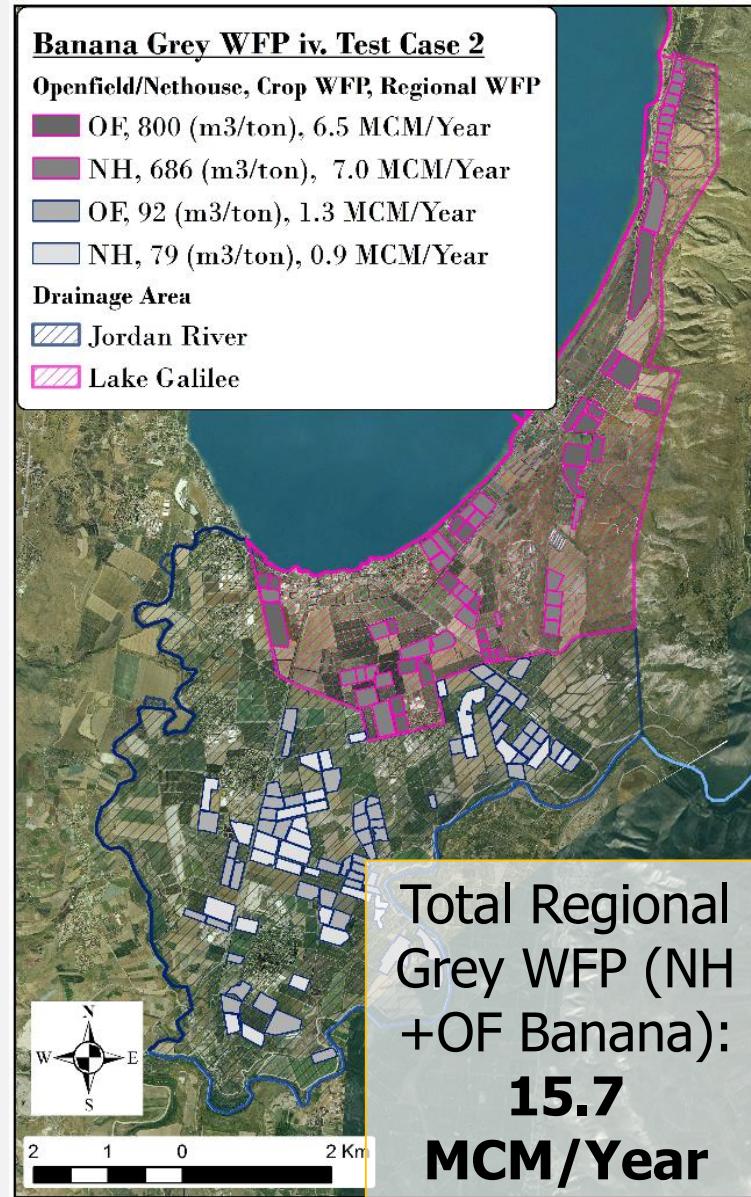
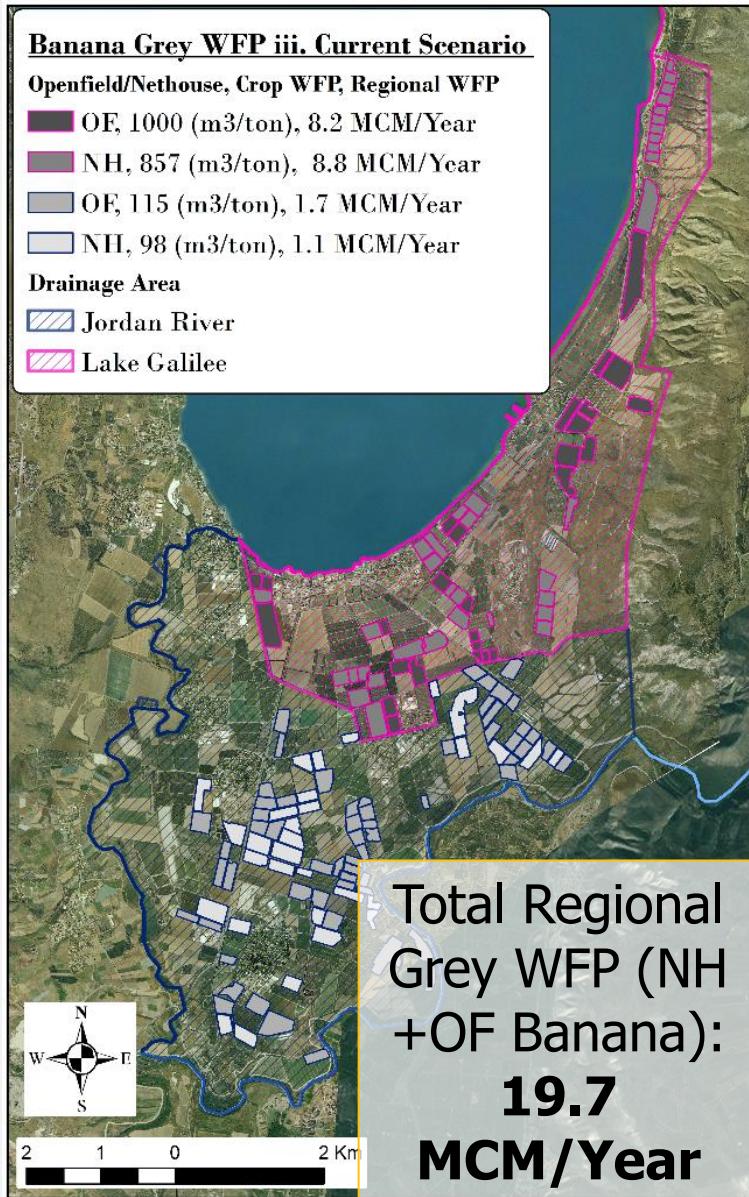
שימוש לא ישיד

- WF מודד **יעילות שימוש במים!**
יחידת מדידה - קוב פר טון יבול (m^3/ton) – יכול להיות גם פר אנרגיה, רוח במשקלים וכד'

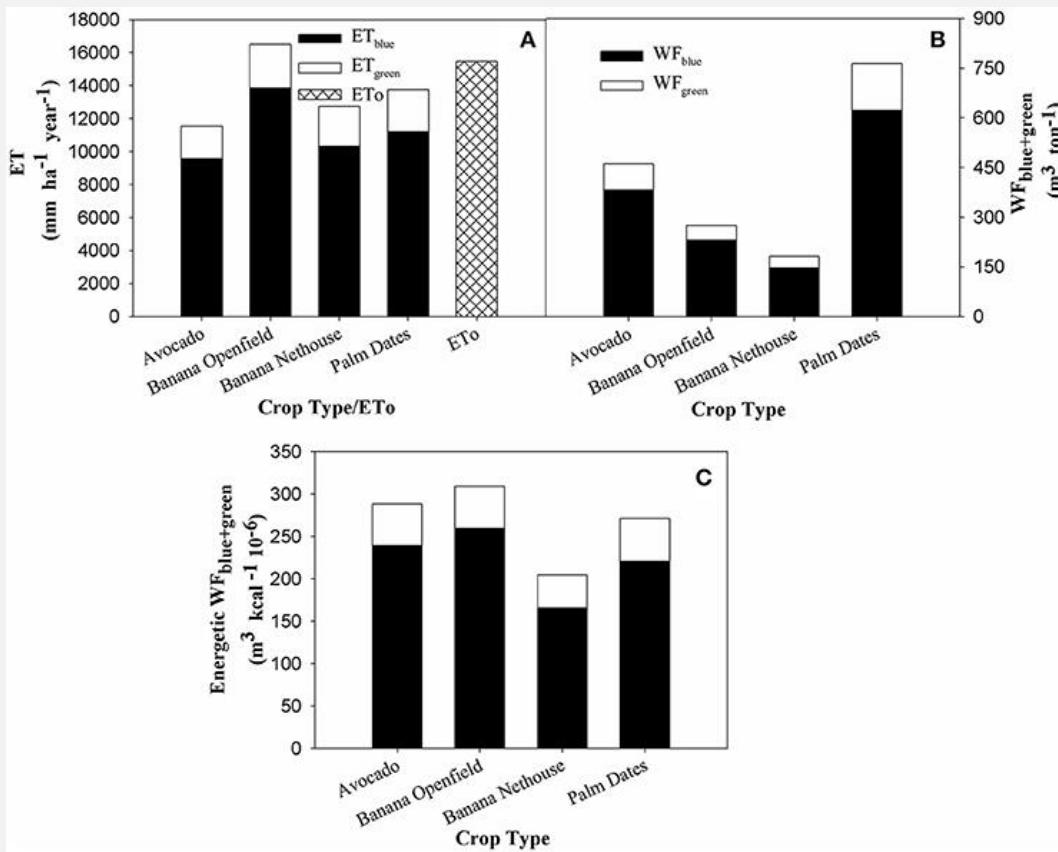
שימוש ב-GIS לניתוח אזורי ניקוז



השפעת הפחטה ב-20% דישון על מי שטיפה של בננה



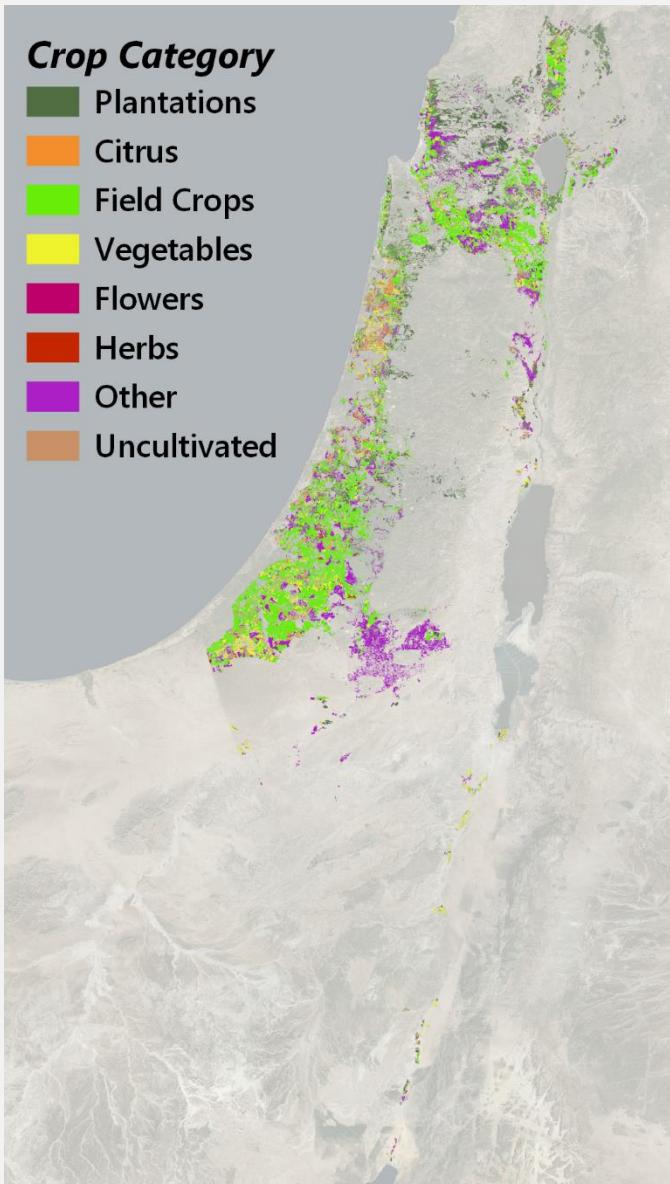
תוצאות נוספות



Integrating High Resolution Water Footprint and GIS for Promoting Water Efficiency in the Agricultural Sector: A Case Study of Plantation Crops in the Jordan Valley.

Front. Plant Sci., 14 December 2016 <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01877>

Israel Water Footprint



- להרחיב את פרויקט המאסטר – לכל הארץ תוך מתן דגש לאיכות המים ותפיסה של ניהול אגני.
- פרויקט בມיכון של המדען הראשי של משרד החקלאות.

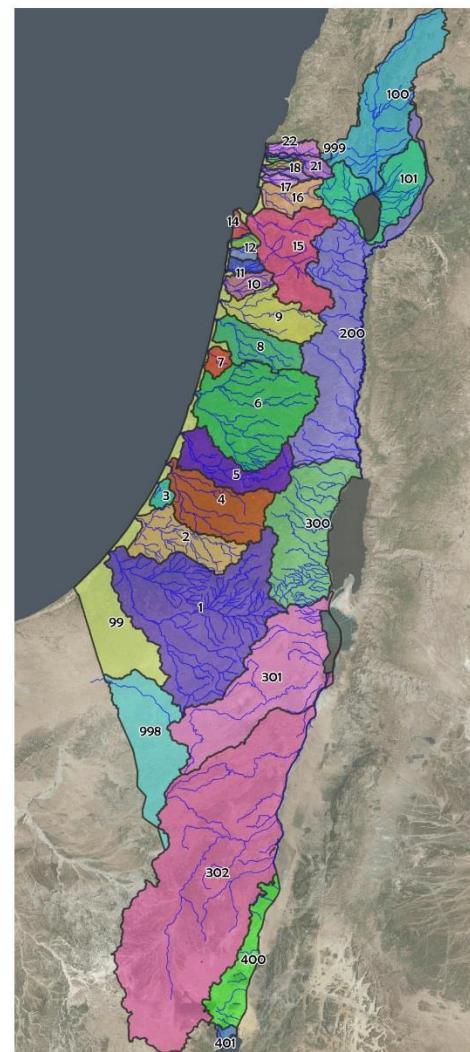
מטרת על:

- מיפוי טביות הרגל המימית של החקלאות בישראל לפי סוג גידול, אגני ניקוז ואיכות מים.

תפיסה אגנית – אגן היקוות / ניקוז

קוב לדונם	מלמי"ש	קמ"ר	שם אגן
884.4	55.9	63.2	1-Besor
828.1	24.8	30	2-Shikma
867.2	10.1	11.7	3-Avtach
667.0	42.6	63.9	4-Lakhish
526.4	34.5	65.5	5-Sorek
451.2	28.4	63	6-Yarkon
696.0	17.3	24.9	7-Poleg
604.6	33.2	54.9	8-Aleksander
432.8	16.2	37.4	9-Hadera
449.7	15.9	35.4	10-Taninim
669.3	8.3	12.4	11-Dalia
839.3	5.6	6.6	12-Mearot
655.3	3.1	4.8	13-Oren
862.7	3.9	4.6	14-Carmel North
276.7	21.9	79.2	15-Kishon
183.1	9.9	54.3	16-Naaman
134.0	2.8	20.6	17-Yasaf
445.4	6.4	14.4	18-Beit Haemek
750.8	5.7	7.6	19-Gaaton
560.3	3.1	5.4	20-Shaal
248.2	6.1	24.7	21-Kziv
794.0	10.2	12.8	22-Betzet
828.3	22.9	27.6	99-Mediterranean
651.3	83	127.5	100-Upper Jordan
469.2	41.6	88.6	101-Kinneret
701.2	96.6	137.8	200-Lower Jordan
619.8	5.5	8.8	300-Dead Sea North
1531.0	1.9	1.3	301-Dead Sea South
1437.1	8.6	6	302-Arava
1571.1	12.2	7.8	400-Arava South
917.0	0.5	0.6	401-Red Sea
689.1	1	1.5	998-Sinai
681.3	1.8	2.6	999-Lebanon

River Basins



source: Israel Water Authority

תפיסה ממ"גית

גידולים חקלאיים

-

אידוי-דיות פוטנציאלי (ETO)

-

נחלים / זרימה וaicיות

-

ארגוני ניקוז

-

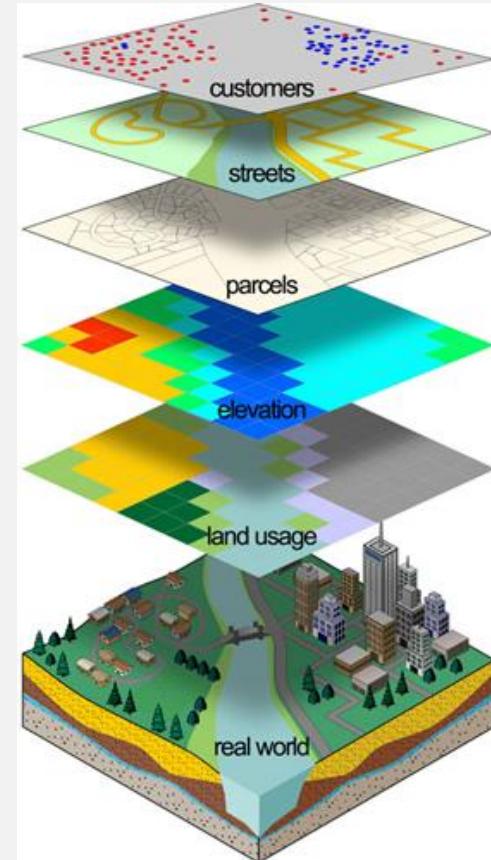
קרקעות

-

אקויפרים / מפלס וaicות מי תהום

==

עולם אמיתי



שכבות המידע – גידולים ואזורים

חלוקת לפי סוג מים – אקוויילרים

Israel Agri Fields by Water Type

Israel MOAG

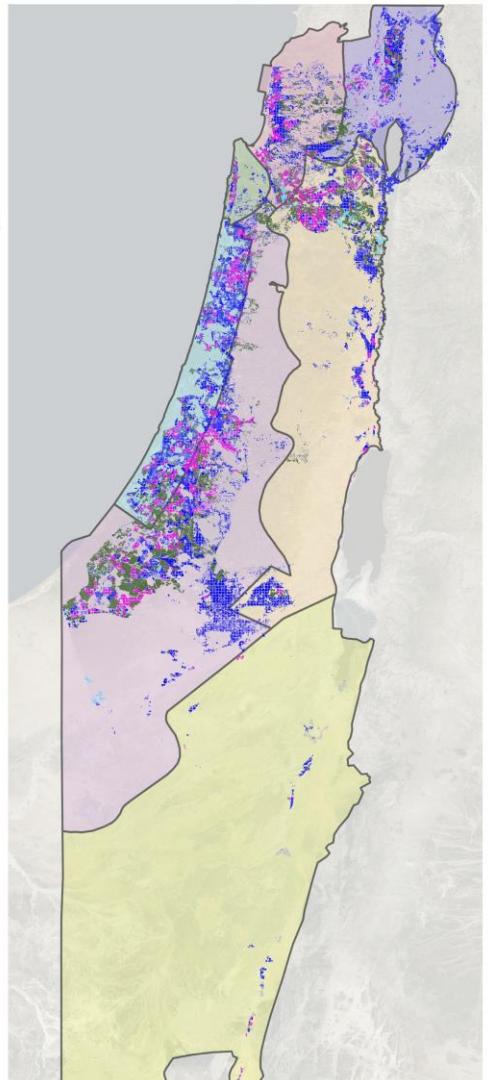
AF By Water Type [MOAGAgri15]

- Freshwater
- Freshwater (Estimated)
- Treated Waste Water
- Treated Waste Water [WATWW]
- Unirrigated
- Saline
- Other

Israel Water Authority

Aquifer Basins [WAAquBasin]

- Coastal
- Western Galilee
- Eastern Hill
- Negev and Arava
- Yarkon - Taninim
- Kinneret
- Carmel



source: MOAGAgri15, WATWW, WAAquBasin

חלוקת לפי ענפי גידל – מחוזות

Israel Agri Fields by Anaf Type

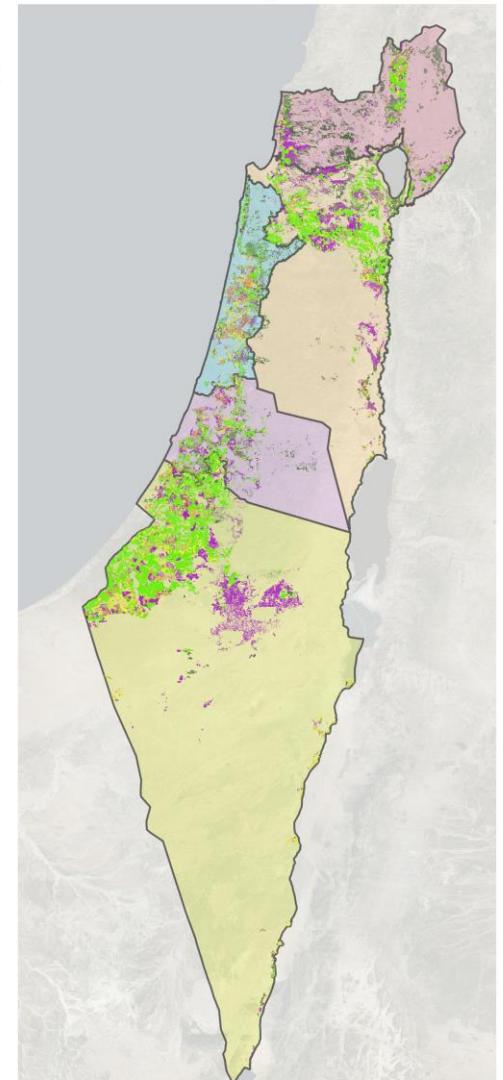
Israel MOAG

Anaf Type [MOAGAgri15]

- Plantations
- Citrus
- Field Crops
- Vegetables
- Flowers
- Other
- Uncultivated
- Unknown

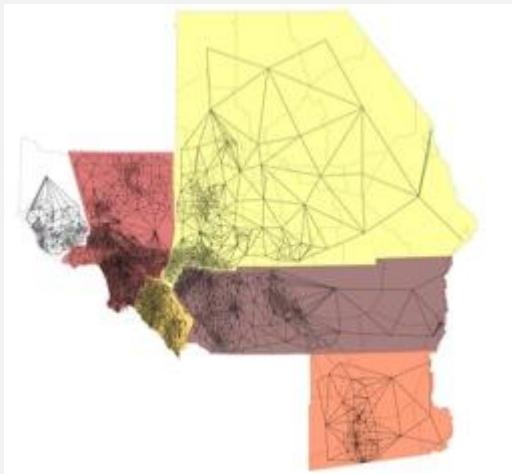
Districts [MOAGDis]

- Amakim
- Galil Golan
- Merkaz
- Negev
- Shfela Vahar



source: MOAGAgri15, MOAGDis

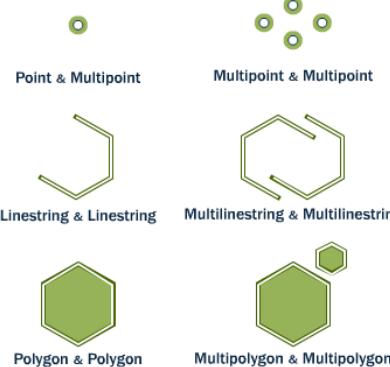
כליים שונים לביצוע ניתוחים מרחביים



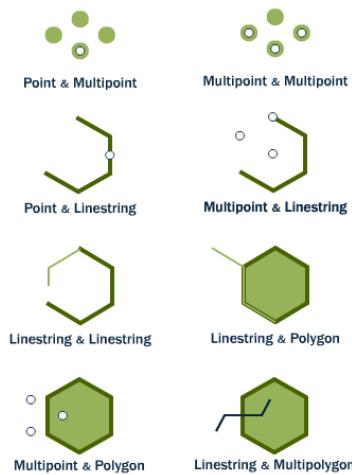
- ממשകים גרפיים ייעודיים ורחבות:
 - ❖ ArcGIS, QGIS (Grass, SAGA)
- שפות תכנות:
 - ❖ Python (geopandas, [Shapely](#), [PySAL](#))
 - ❖ R (sp, ggmap)
- מערכות מידע ושאליות
• PostGIS – הרחבה של PostgreSQL –
שמאפשרת שימוש בניתוחים
מרחביים (ST_Area, ST_Within, ... וכך')
• ועוד ועוד ועוד (רבה FOSS)
- יכולת לעשות שימוש משולב בכלים
שוניים

– קשרים מרחביים – Spatial Relationships

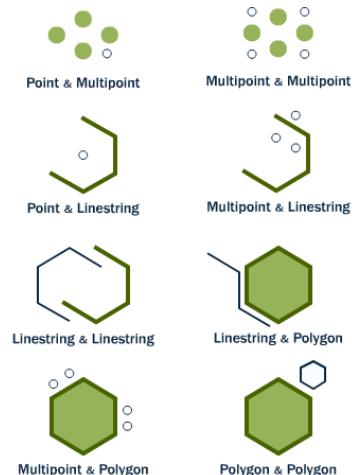
Equals



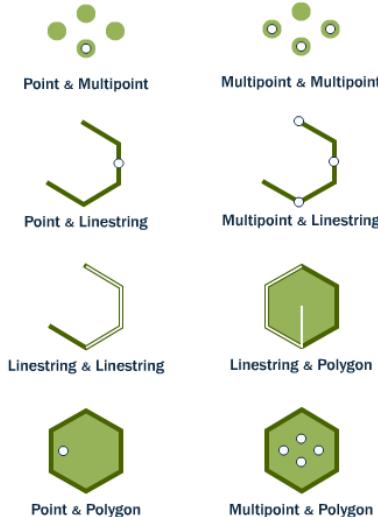
Intersects



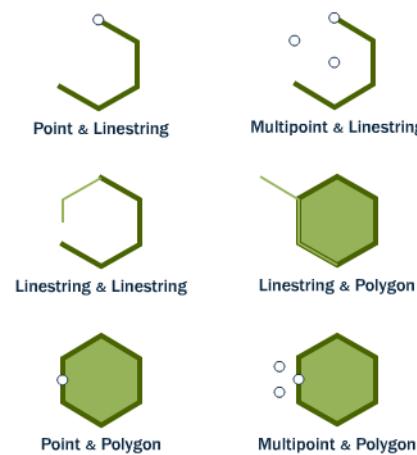
Disjoint



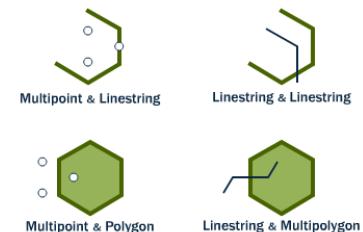
Within/Contains



Touch



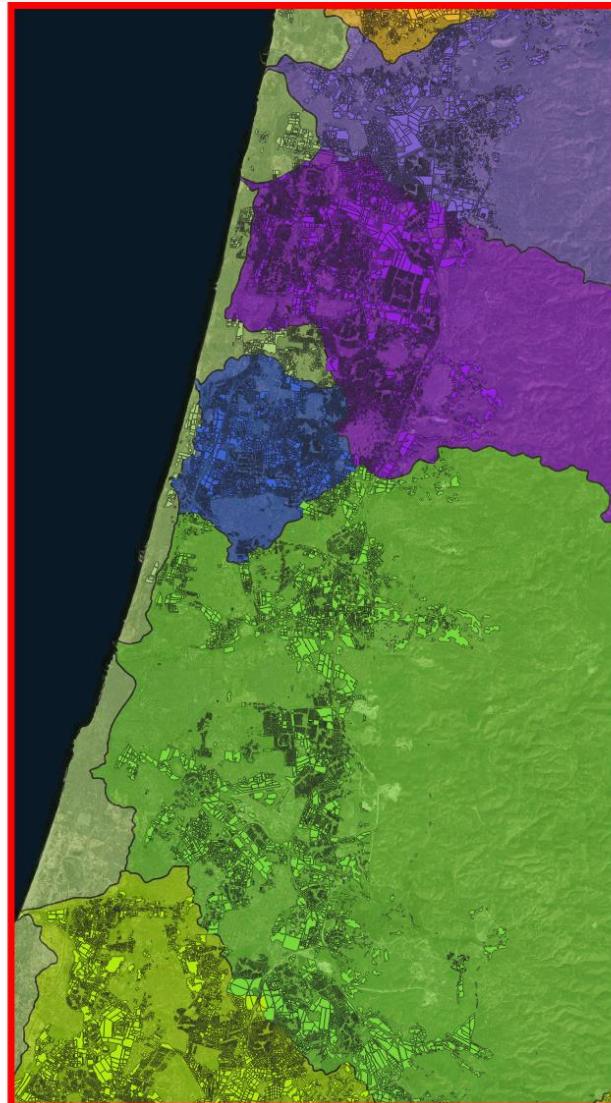
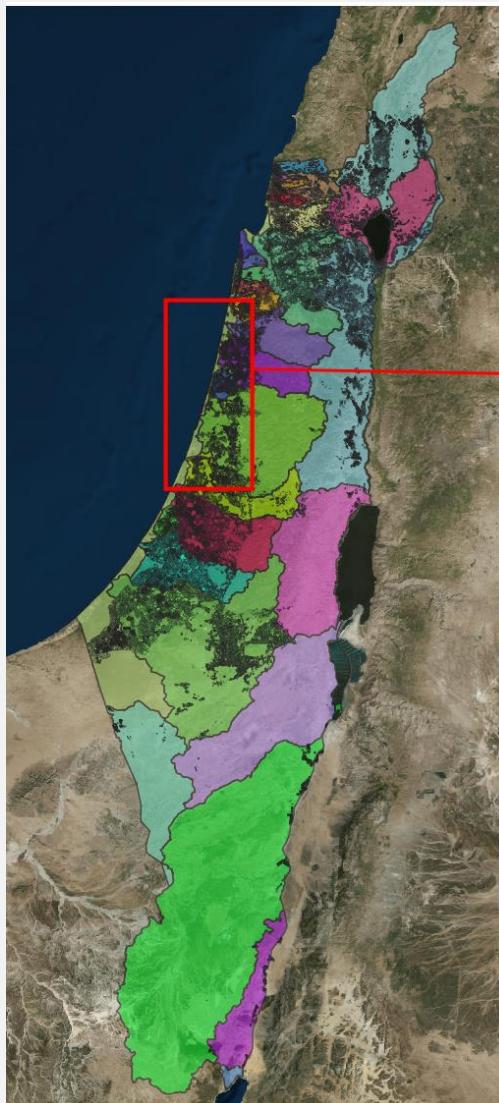
Cross



[OpenGeo Suite](#)

שיזוף גיאוגרפי

חלוקת שטחי הגידולים (משרד החקלאות) לפי אגמי ניקוז (רשות המים)

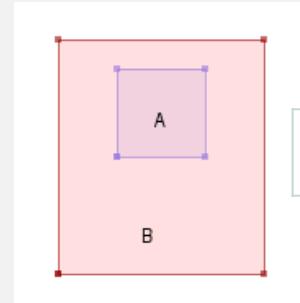


אגמי ניקוז (רשות המים)

- אבטח
- אורן
- אלכסנדר
- בית העמק
- בצת
- בשור
- געתון
- דליה
- חדירה
- ים המלח דרומי
- ים המלח צפוני
- ים סוף
- ים תיקון
- יסף
- ירדן דרומי
- ירדן צפוני
- ירקון
- כיזיב
- כנרת
- כרמל צפוני מ
- לבנון
- לכיש
- מערות
- נהר ערבה
- נהר ערבה דרומי
- נעמן
- סני
- פלג
- קיישון
- שורק
- שעל
- שקלמה
- תנינים

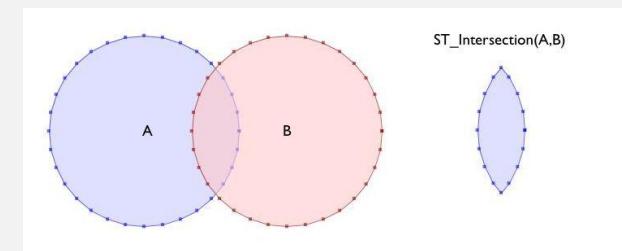
שיזד גיאוגרפי ב-PostGIS

```
UPDATE agrifield AS af
  SET ecozone_id = moagez.ecozone_id
  FROM moag_ecozone AS moagez
 WHERE af.ecozone_id IS NULL AND
ST_Within(af.geom, moagez.geom) ;
```

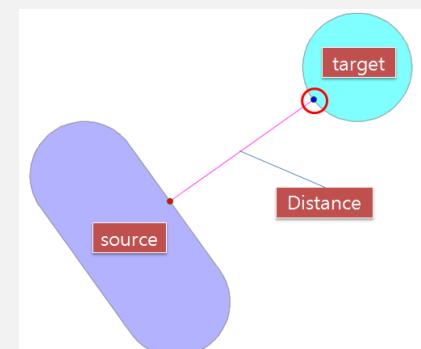


ST_Within(A,B)=TRUE
ST_Within(B,A)=FALSE

```
WITH largest_intersection AS (
SELECT DISTINCT ON (agrifield_id)
ST_AREA(ST_Intersection(af.geom, moagez.geom)) as
intersect_area
FROM agrifield as af, moag_ecozone as moagez
WHERE ST_AREA(ST_Intersection(af.geom, moagez.geom))
> 0 (== ST_Intersects(af.geom, moagez.geom) = TRUE)
ORDER BY agrifield_id,
ST_AREA(ST_Intersection(af.geom, moagez.geom)) DESC)
```



```
WITH min_distance AS (
SELECT DISTINCT ON (agrifield_id)
ST_Distance(af.geom, moagez.geom) as distance
FROM agrifield as af, moag_ecozone as moagez
WHERE af.ecozone_id IS NULL
ORDER BY agrifield_id, ST_Distance(af.geom,
moagez.geom) ASC)
```



ניתוח אזורי – מטיעים והדרים – חלוקה לאגני ניקוז אזוריים

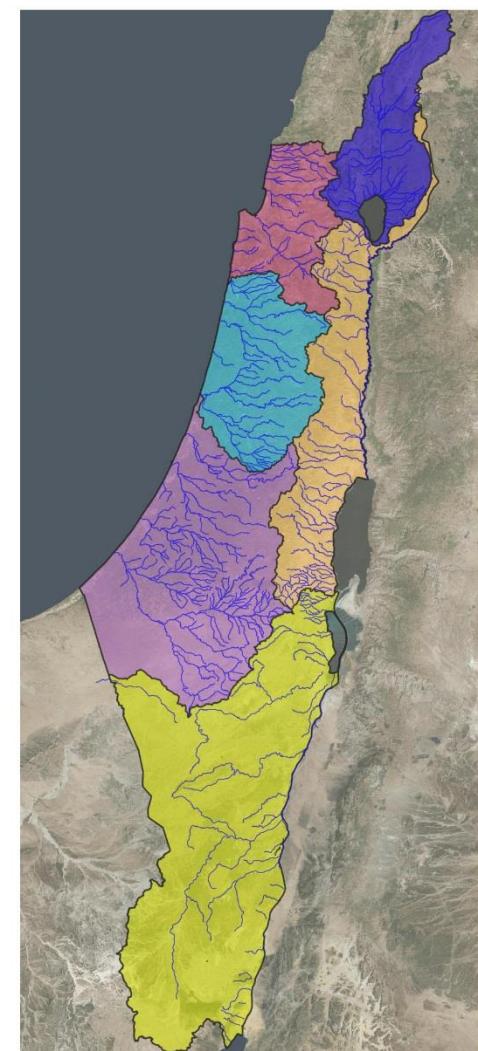
אחרי השיווך הגיאוגרפי, נשאר "רק" לחשב את צריכת המים של כל שדה ולסכום לכל אגן ניקוז



קוב לדונם	מלמ"ש	קמ"ר	שם אגן
359.08	91.1	253.8	Coast - North
518.34	114.1	220.2	Coast - Center
731.72	184.7	252.4	Coast - South
593.01	145.1	244.6	Kinneret
691.13	82.4	119.2	Dead Sea - North
1422.98	24.3	17	Dead Sea - South

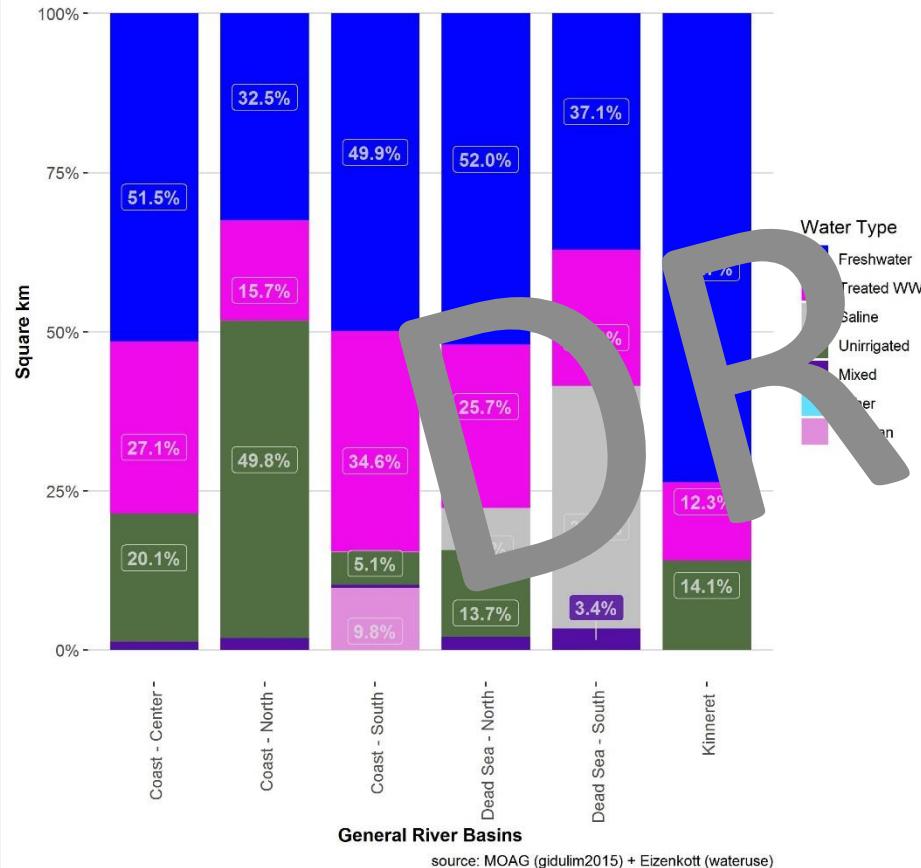
(תוצאות לדוגמה בלבד)

Aggregated River Basins

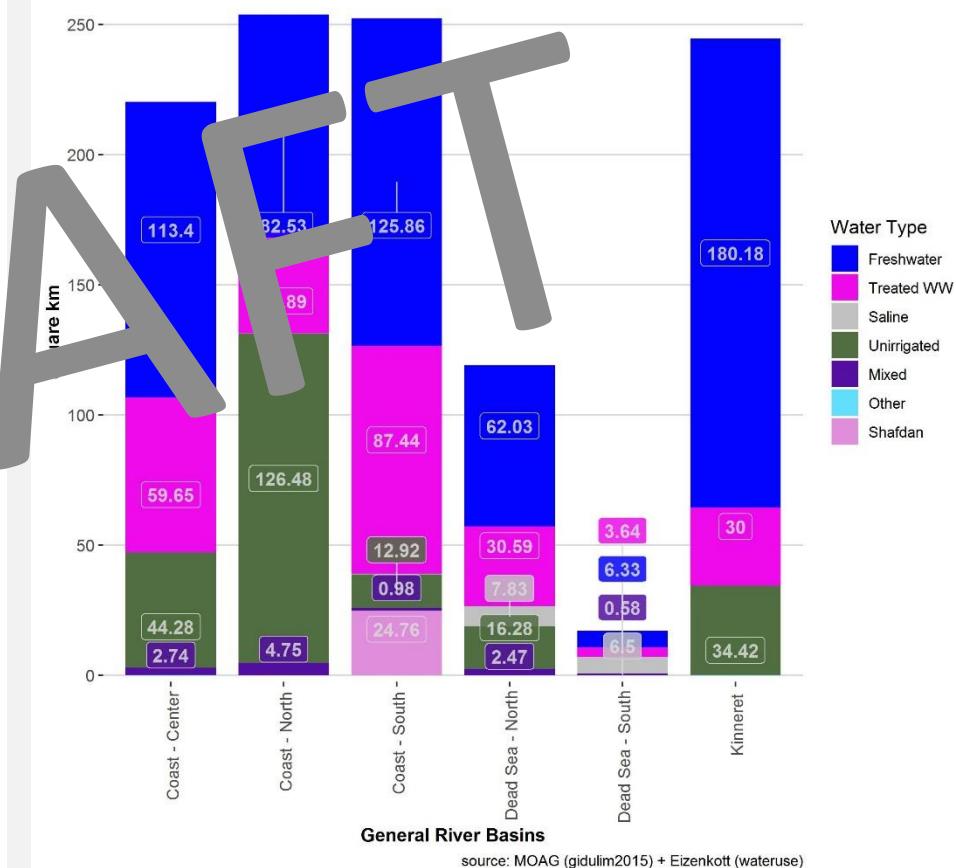


מעדים והדרים - חלוקה לאגנין ניקוז אזוריים - קמ"ר

Plantation and Citrus Area % by River Basins Cat. and Water Type- 2015

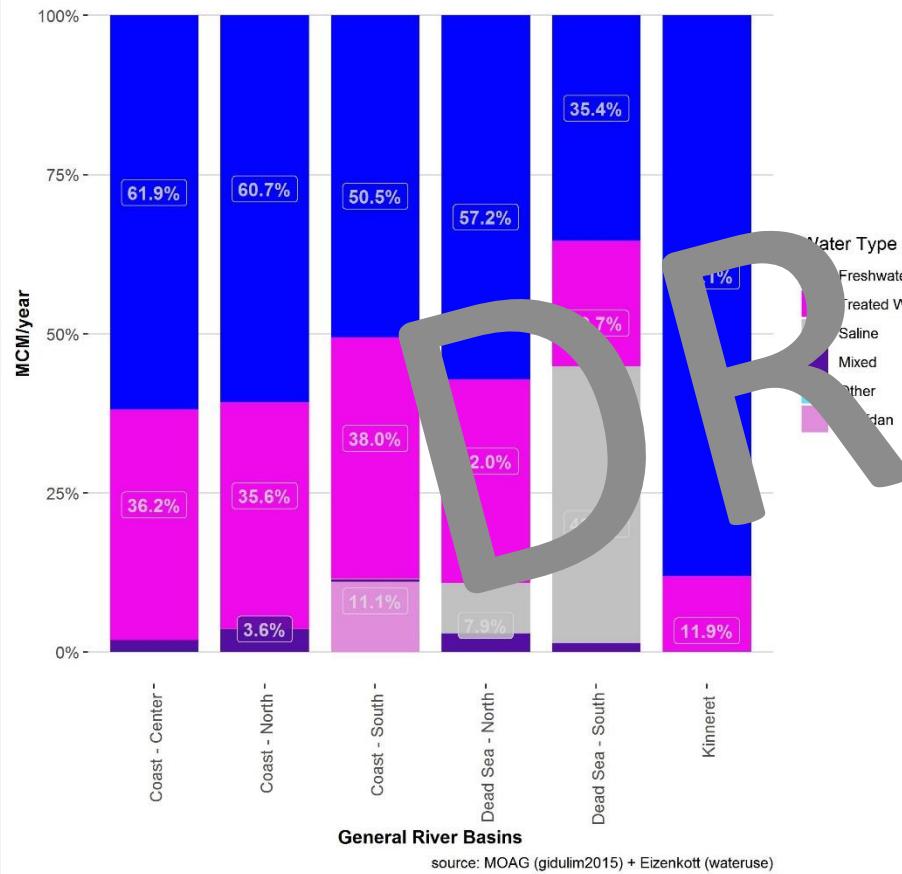


Plantation and Citrus Area by River Basins Cat. and Water Type - 2015

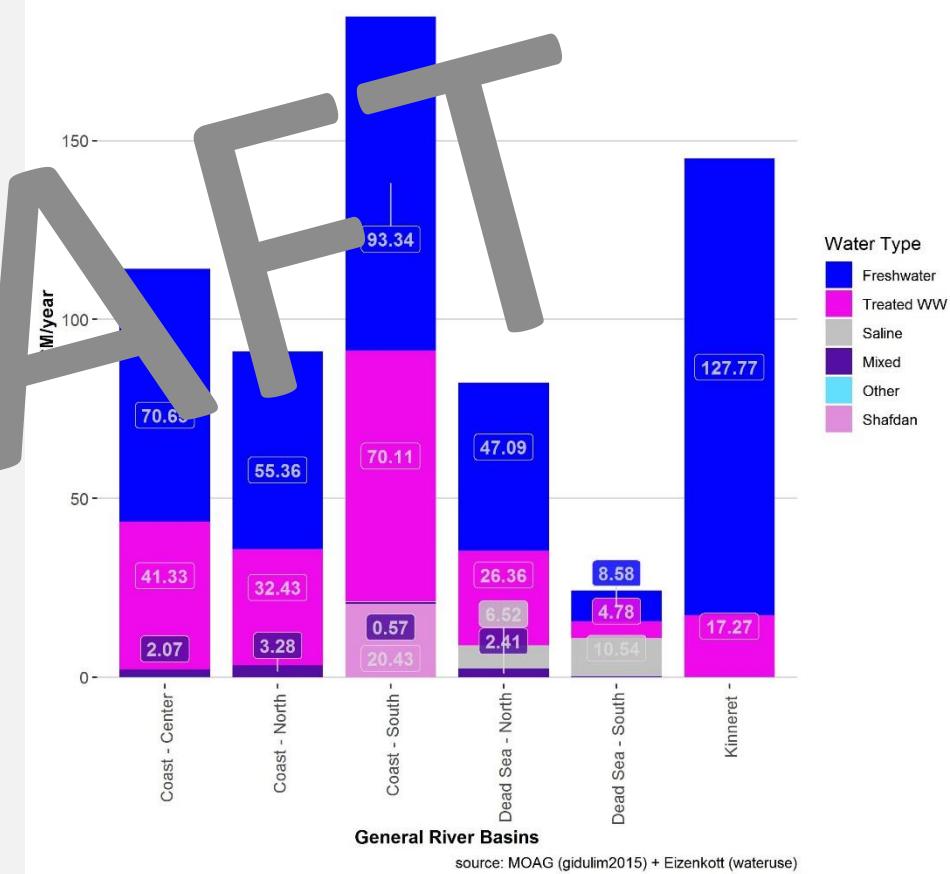


כטעים והדרים – חלוקה לאגניןיקוז אזריים – מלמ"ש

Plantation and Citrus Water Use % by River Basins Cat. and Water Type - 2015



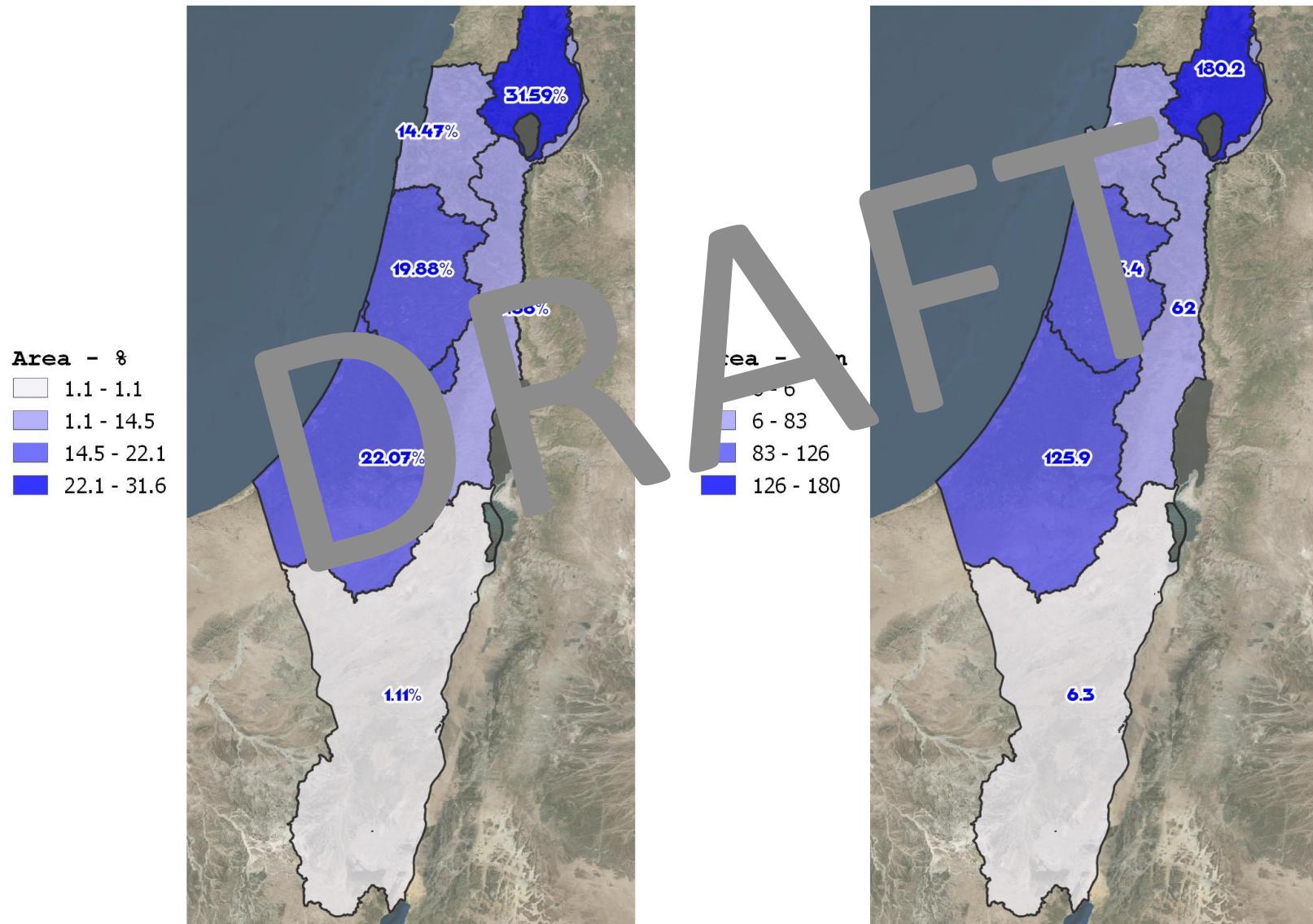
Plantation and Citrus Water Use by River Basins Cat. and Water Type - 2015



DRAFT

מטעים והדרים – חלוקה לאגני ניקוז אזוריים – קמ"ר

Plantation and Citrus - By Agg. River Basins - Area (skm) -
Freshwater

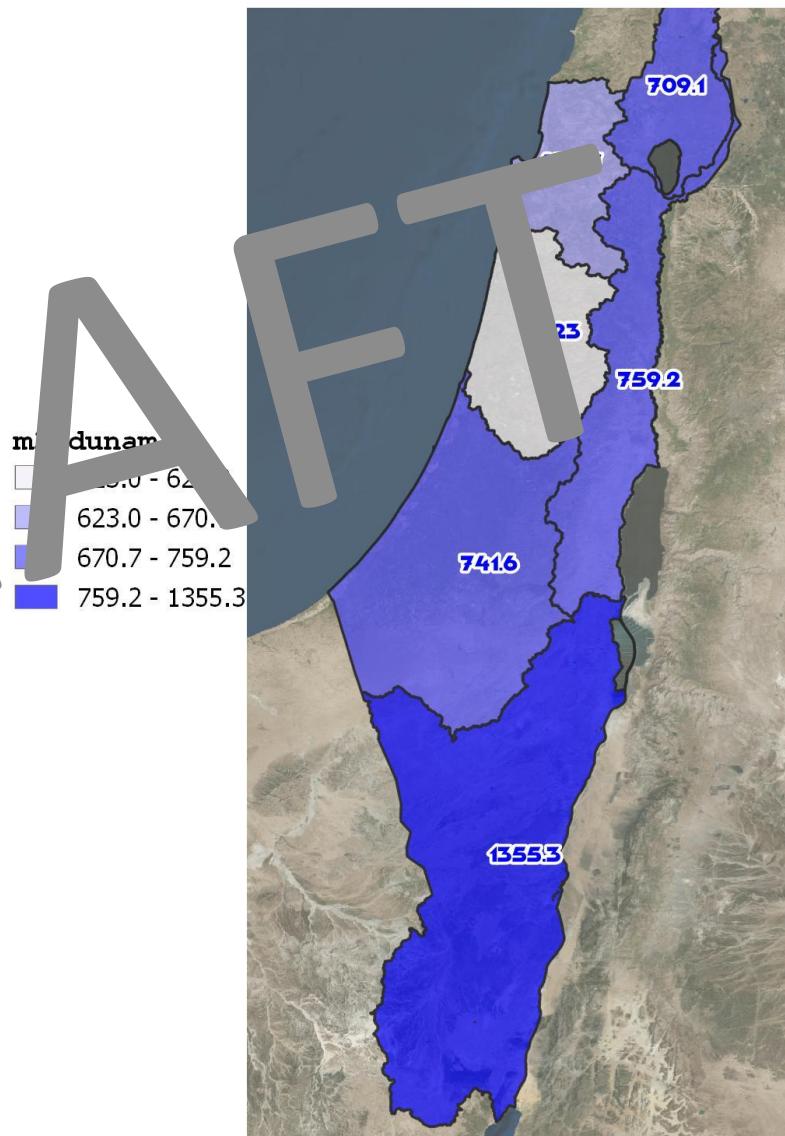
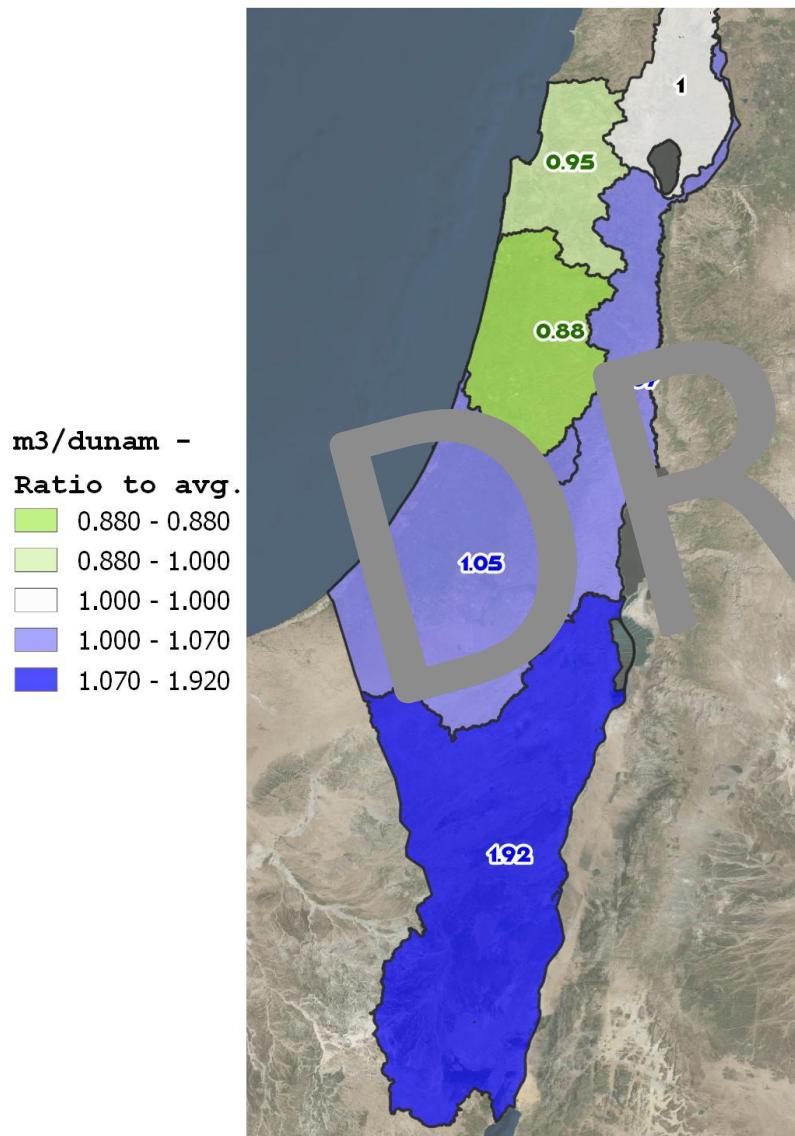


source: Israel MOAG, Eizenkott, Israel Water Authority

מטעים והדרים - חלוקה לאגני ניקוז אזוריים - קוב לדונם

Plantation and Citrus - By Agg. River Basins - m³/dunam -

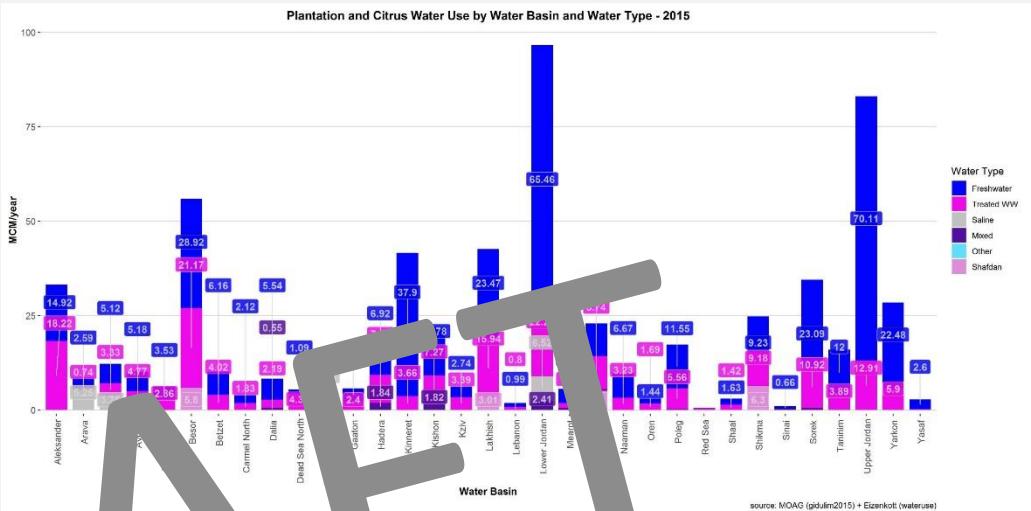
Freshwater



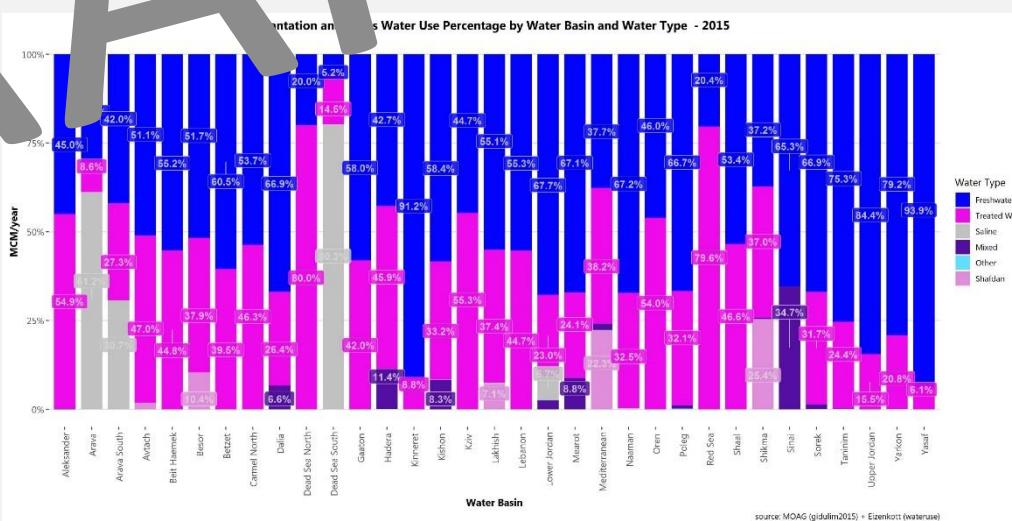
source: Israel MOAG, Eizenkott, Israel Water Authority

忖יעים והדרים – חלוקה לאגני ניקוז לפי סוג מיים

היקף דונם (מ'מ)



מלמ"ש – סה"כ



מלמ"ש – אחוזים

ניתוח מקומי – אגן הכנרת – לפי ענף

Agrifields by Crop Categories - 2015 Kinneret River Basin

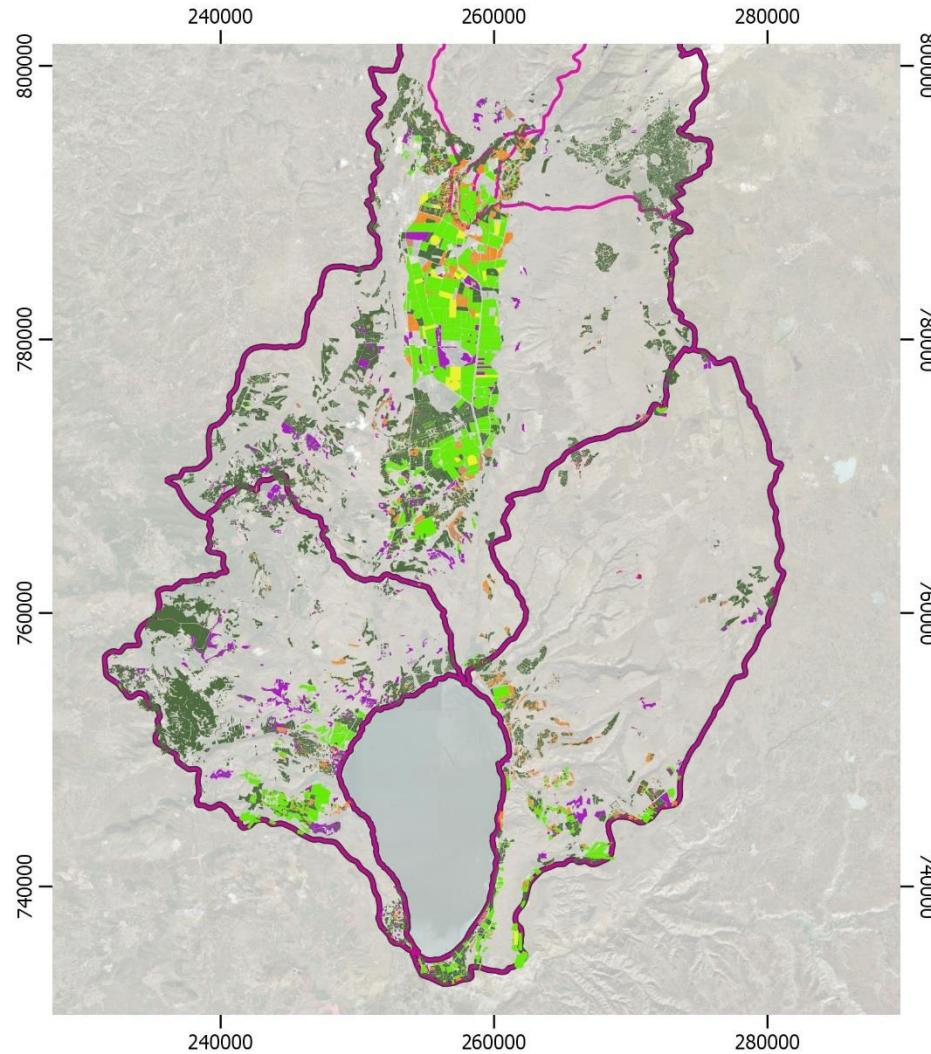
MOAG

Crop Categories

- Plantations
- Citrus
- Field Crops
- Vegetables
- Flowers
- Other
- Uncultivated
- Unknown

Water Authority

- River Basins Borders
- Local River Basins



source: MOAGAgri15, WARivBasin

ניתוח מקומי – אגני הכנרת – לפי ענף

Agrifields by Crop Categories Plantations and Citrus – 2015

Local River Basin: Kinneret – West

MOAG

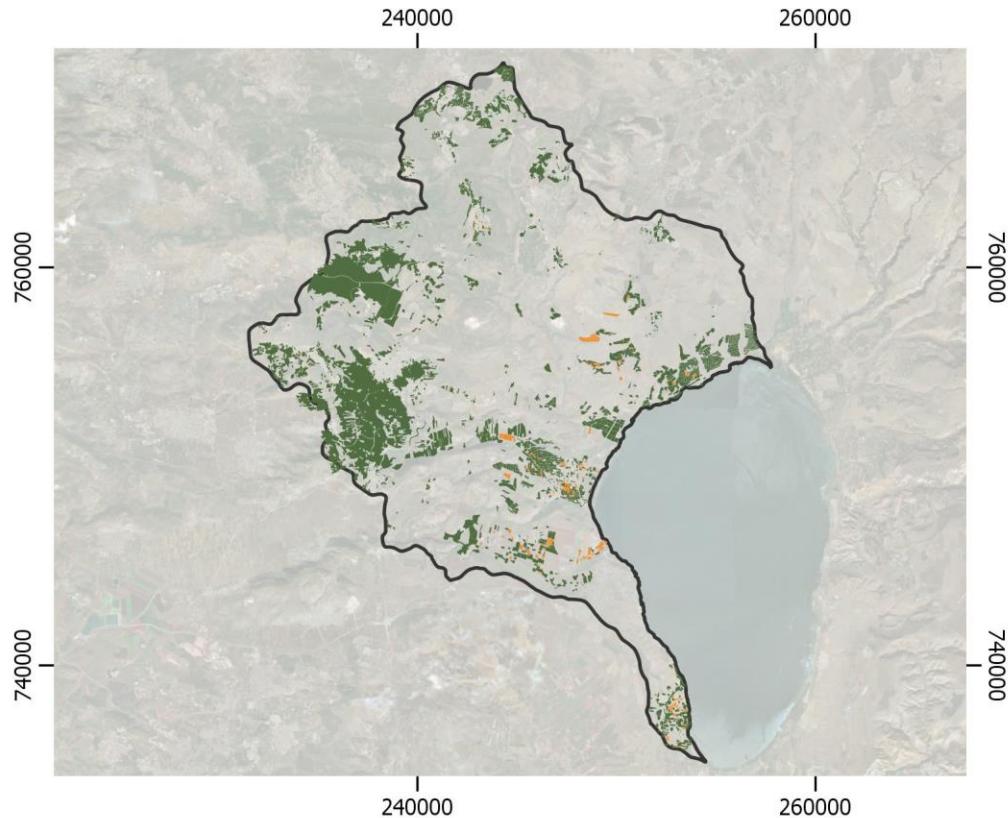
Crop Categories

■ Plantations

■ Citrus

Water Authority

□ Local River Basins Borders

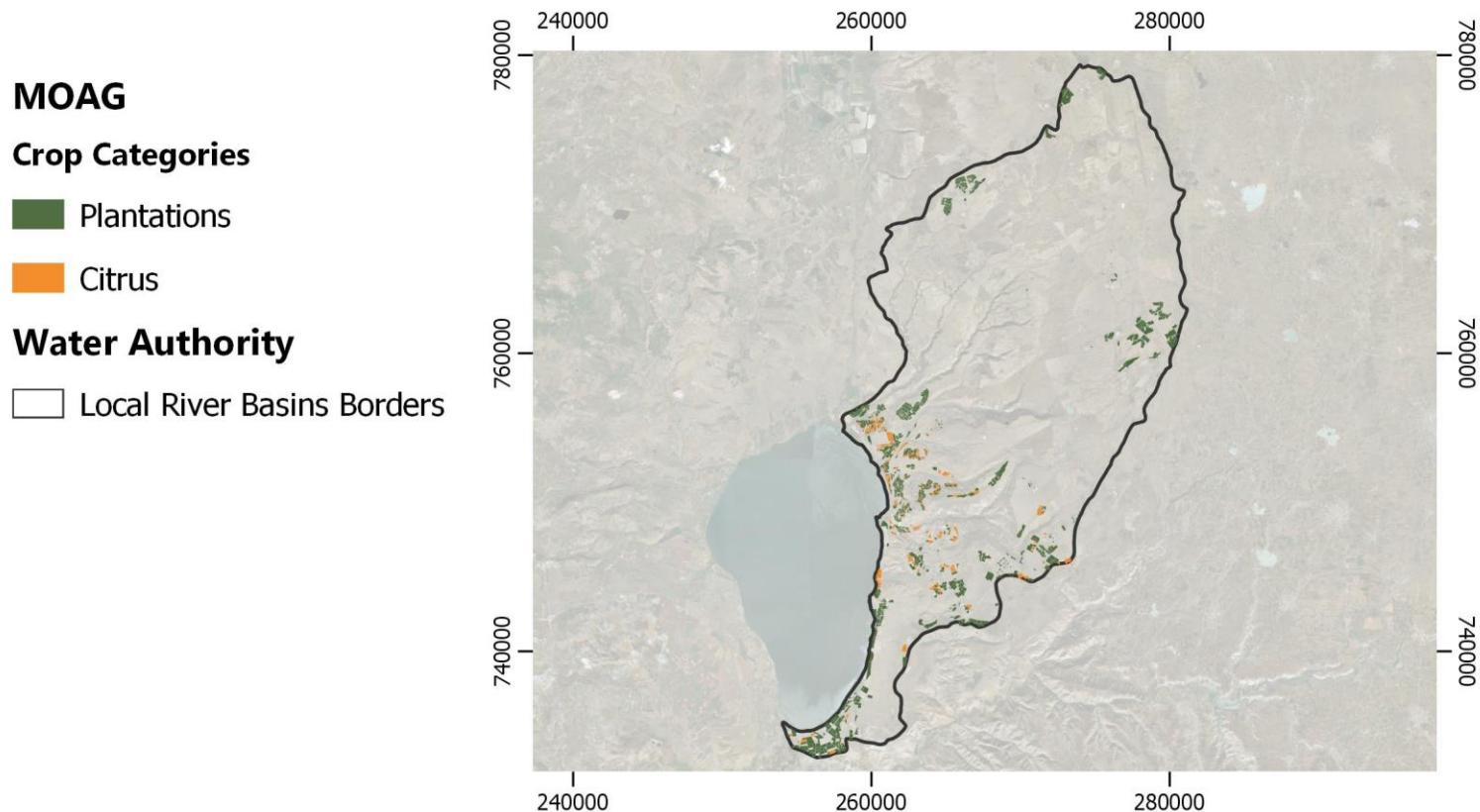


source: Israel Ministry of Agriculture, Israel Water Authority

ניתוח מקומי - אגני הכנרת - לפי ענף

Agrifields by Crop Categories Plantations and Citrus - 2015

Local River Basin: Kinneret - East



source: Israel Ministry of Agriculture, Israel Water Authority

ניתוח מקומי – אגני הכנרת- לפי סוג מים

Agrifields by Water Type Plantations and Citrus - 2015

Local River Basin: Dan

MOAG

Water Type

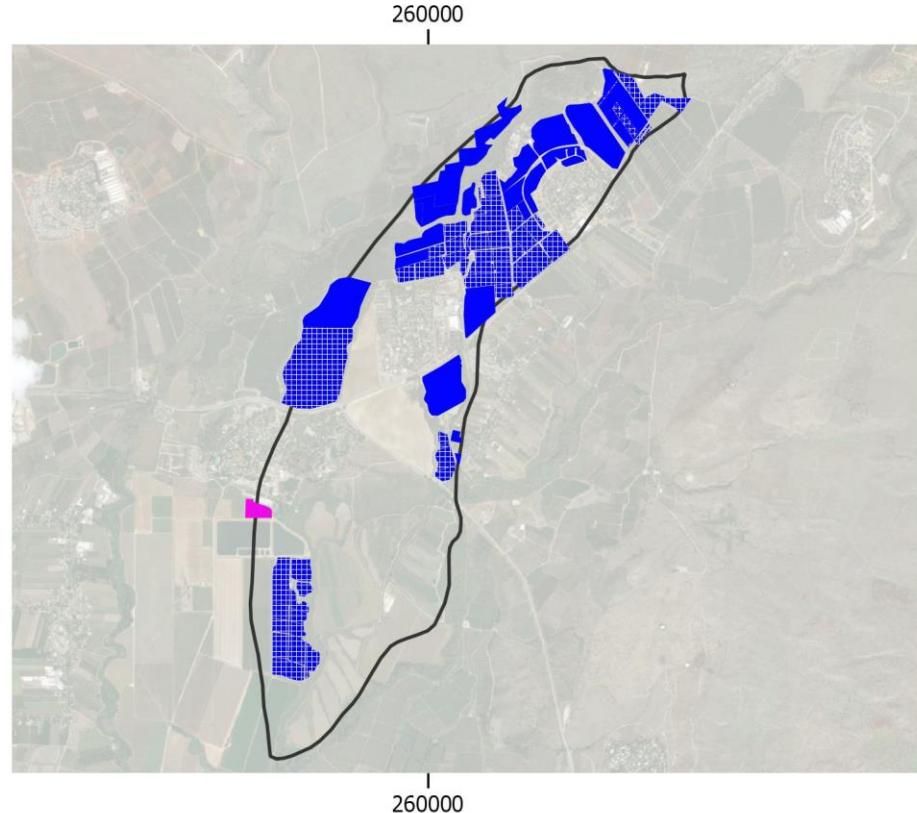
Freshwater

Freshwater (Estimated)

Treated Waste Water

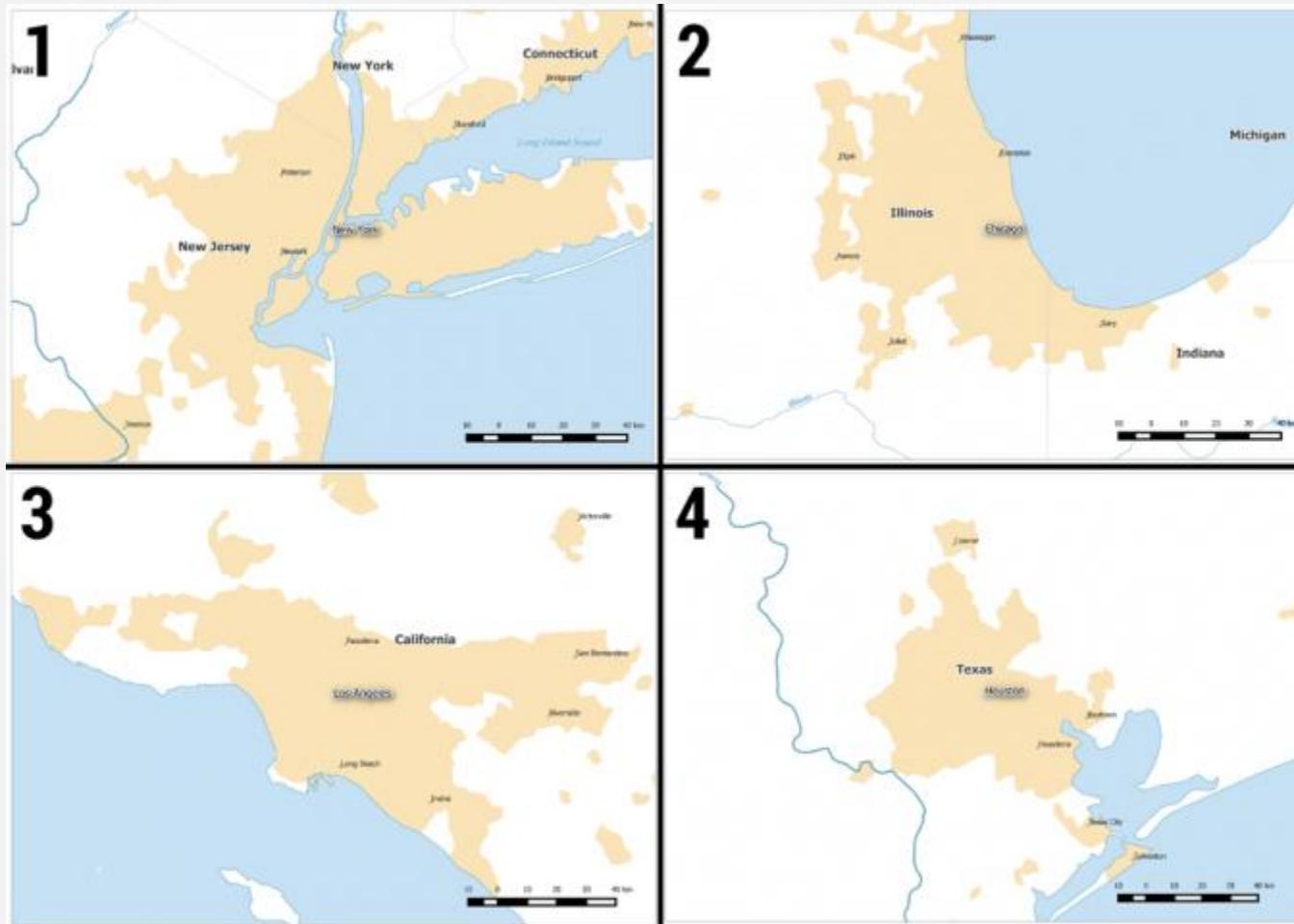
Water Authority

Local River Basins Borders



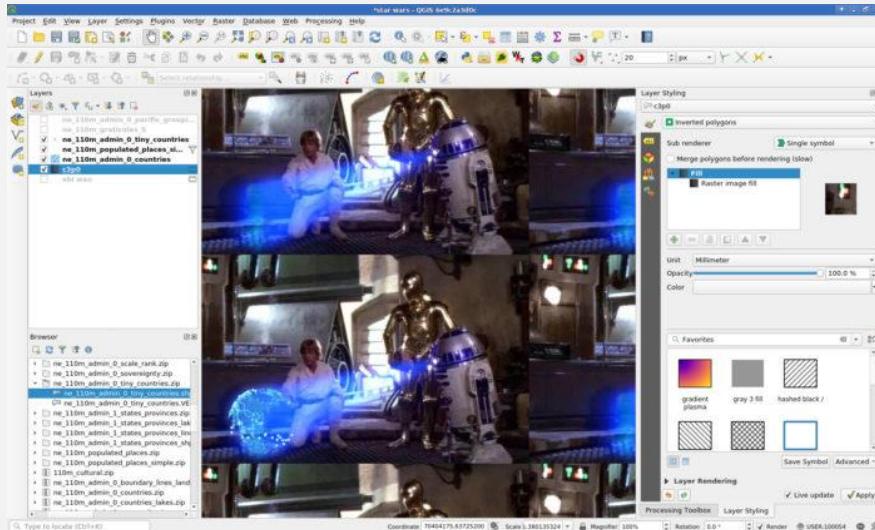
source: Israel Ministry of Agriculture, Israel Water Authority

יצירת אטלס (Atlas) ב的帮助下 QGIS



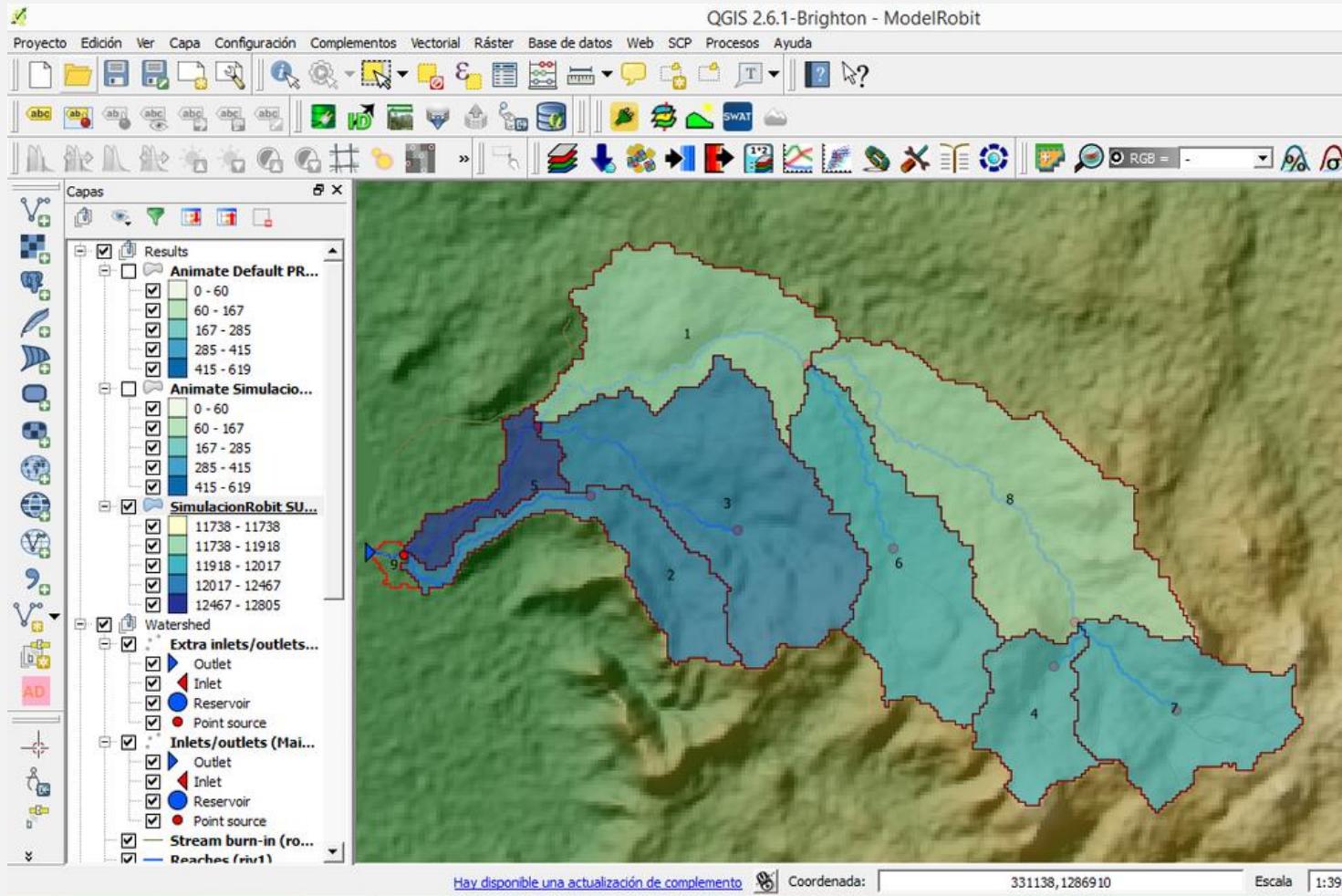
- ❖ <https://gisgeography.com/how-to-create-qgis-atlas-mapbooks/>
- ❖ https://www.qgistutorials.com/en/docs/automating_map_creation.html

3. שימושים נוספים ל-GIS



<https://hannes.enjoys.it/blog/2018/11/making-a-star-wars-hologram-in-qgis/>

שימושים שונים – מידול הידרולוגי



[Available QGIS tools and plugins for hydrological modeling – Review](#) – Hatari Labs

❖ **משיכות כגן מיקום ערוצי נחל ומייפוי אגני היקוות של נחלים בעזרת שכבות גבהים (DEM)**

שימושים שונים – geogiffery

Geography + animated gifs = geogiffery



תנועת רכבות בבריטניה לארך 24 שעות
(הוכן ע"י David Schoch בR וספרית gganimate)



תנועת מטוסים באירופה לארך 8 שעות
(הוכן ע"י Topi Tjukanov בQGIS והפלאגין Time Manager)

שימושים שונים – תכנון (סביבתי)

- שימוש במקורות מידע מגוונים על מנת לייצר תמונה כוללת של המצב הקיים בשטח, וליצור תוכנית מותאמת על פי הממצאים

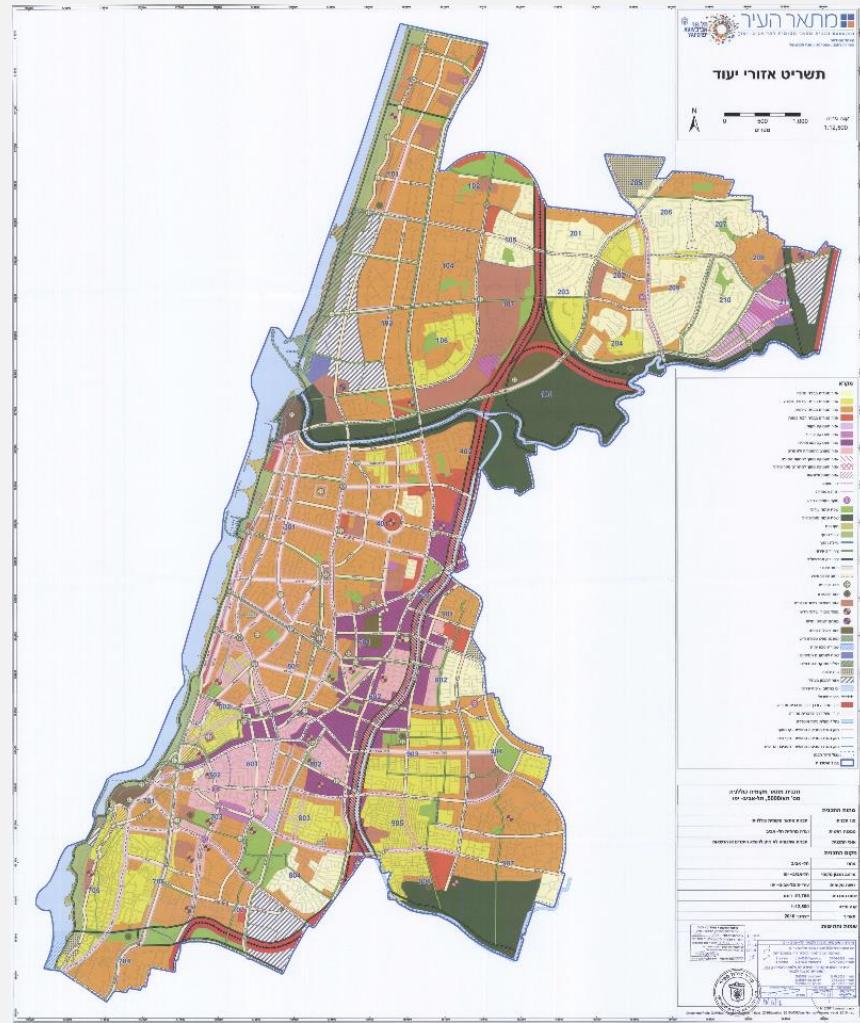


source: <http://www.asakurarobinson.net>

- מקורות המידע כוללים:
 - ❖ שכבות שימושי וייעודי קרקע (תצ"א, עמוד ענן, TAB'ות, מערכת תכנון זמיון של רשות מקראקי ישראל)
 - ❖ סקרים סביבתיים (מכון דש"א, המארג)
 - ❖ מידע המגיאן מרשויות הממשלה (המשרד להגנ"ס, רשות המים/שירות ההידרולוגי, רשויות מקומיות ועוד)
 - ❖ סיור בשטח

שימושים שונים – תכנון (סבירתי) – ייעודי קרקע

❖ תשייתי ייעודי קרקי ועיצוב עירוני של תכנית מתאר תא/5 000 (2016)

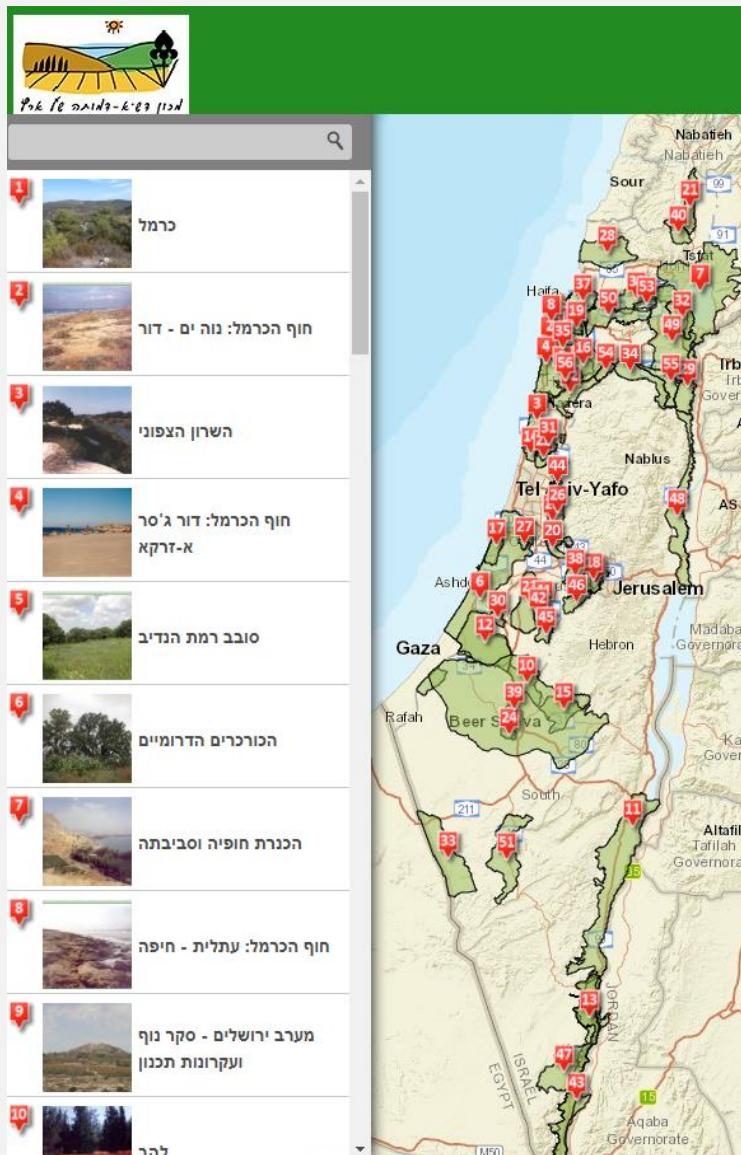


❖ מערכת תכנון זמיין של מינהל התכנון ואיתור תכניות (חב"ע) של רשות מקראקי ישראל

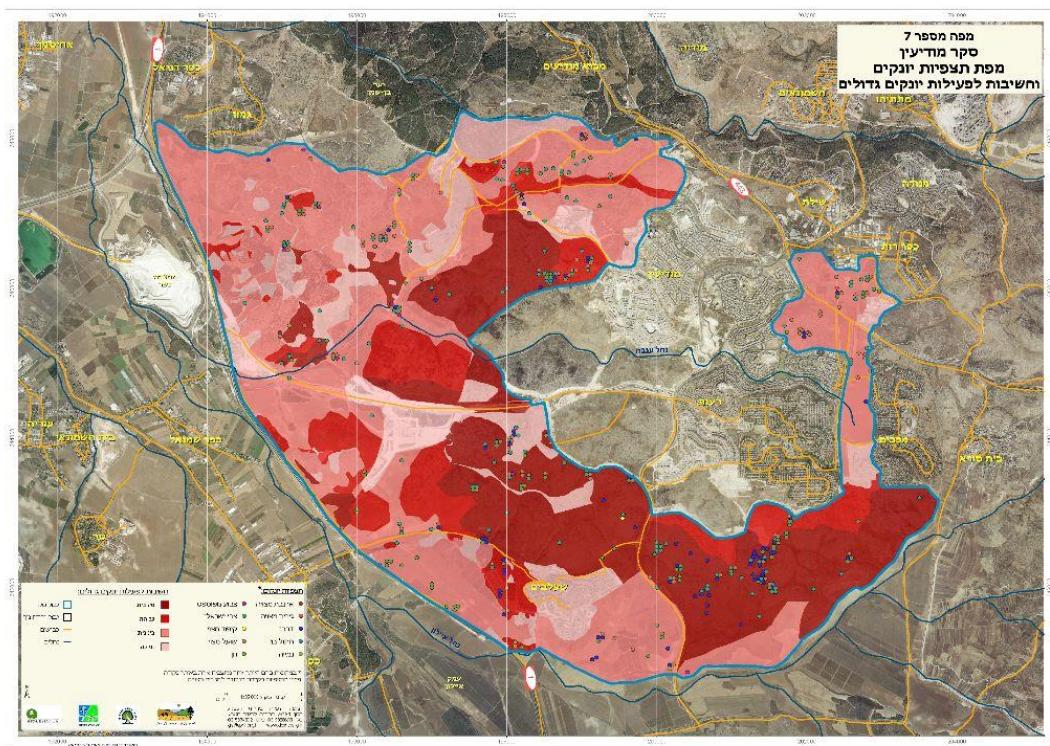
שימושים שונים – תכנון (סבירתי) – סקר ערכי טבע, נוף

ומורשת

❖ על מכון דש"א (מתוך האתר שלהם) : "מכון דש"א עוסק בפיתוח כלים, המלצות מדיניות ובסיסי מידע שיבטיחו שמירה על מושאבי הקרקע והשיטחים הפתוחים ופועל ליישום המדיניות, בתכנון ובביצוע."

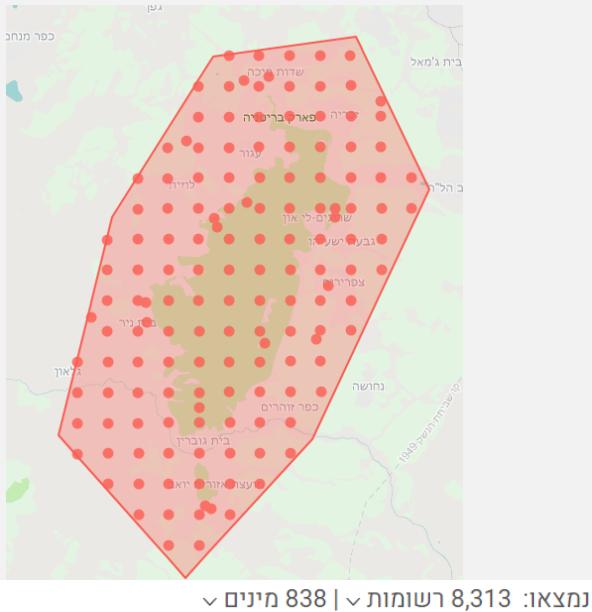


מפת הסקרים של מכון דש"א



מפת תכניות ויונקים וחסיבות לפעילות יונקים גדולים באזורי מודיעין

שימושים שונים – תכנון (סבירתי) – BioGIS



מערכת BioGIS – מיפוי המגוון הביולוגי של ישראל

"מטרת מערכת זו – BIOGIS היא לאפשר לאנשי מקצוע ולציבור הרחב לחקור ולנתח את המגוון הביולוגי בישראל בצורה פשוטה ונוחה.

היעד העיקרי של המערכת הוא לשלב מידע קיים על ההרבה וההתפוצה הגיאוגרפית של הצומח והחי בישראל במערכת מידע גיאוגרפית (GIS) אחת, נגישה לציבור (open-access).

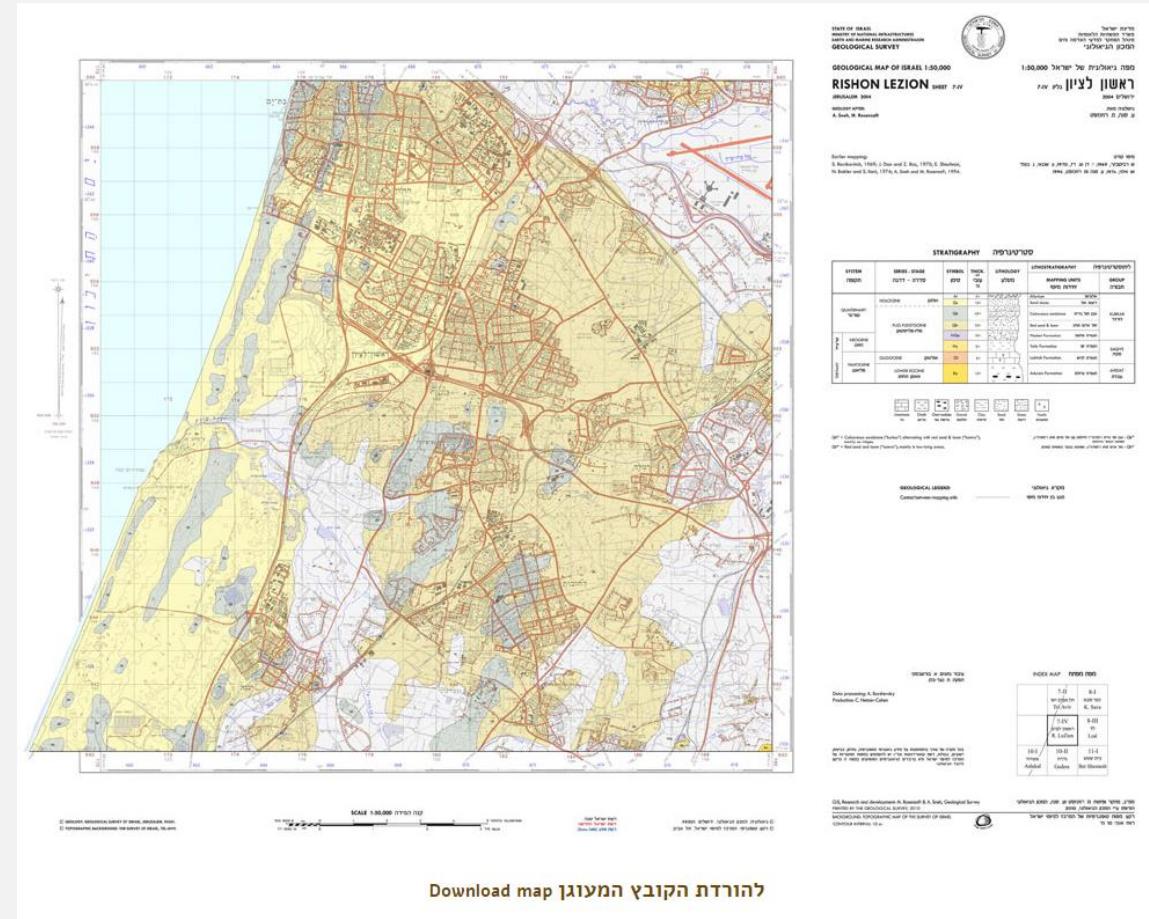
המערכת מצויה בכלים עדכניים וידידותיים למשתמש, לנתחה נתונים והציגם ומותבשת על בסיס נתונים דינמי המשקף את מצב המידע העדכני על התפוצה של מיני צמחים ובעלי חיים בישראל".



שימושים שונים – תכnuן (סביבתי) – מפות גיאולוגיות



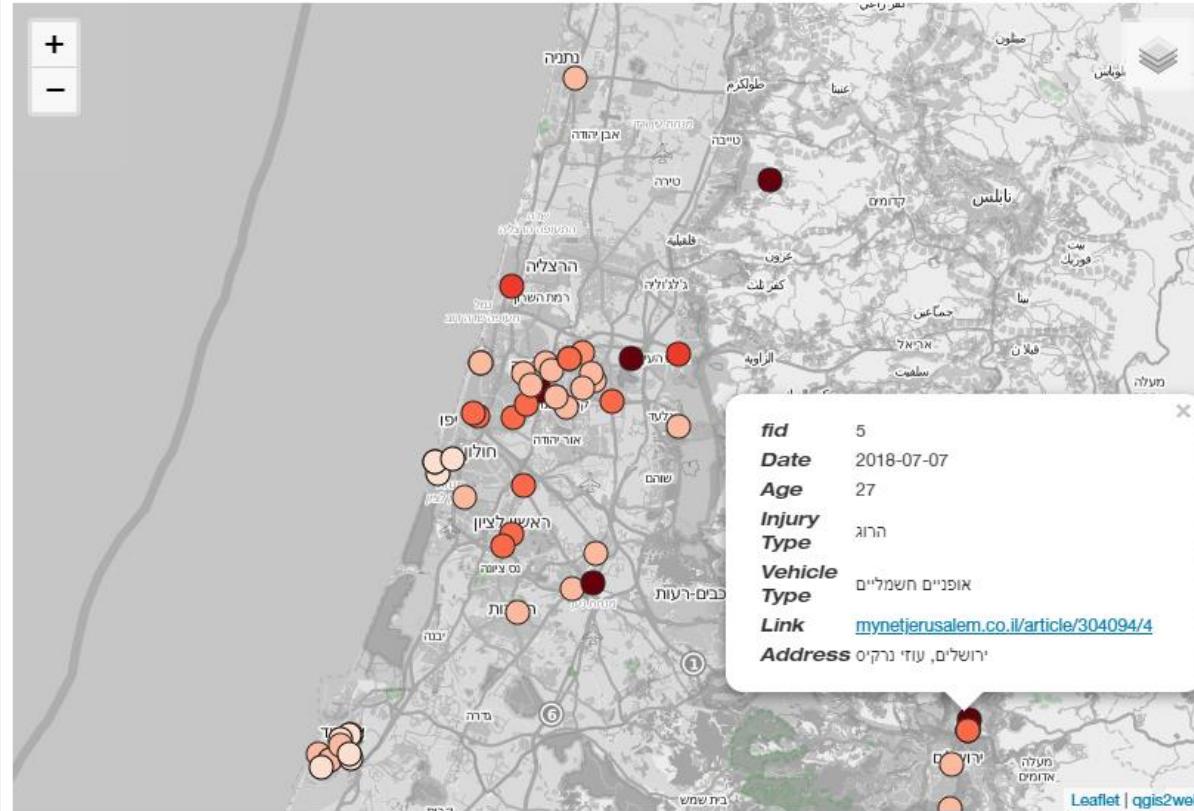
[מפות גיאולוגיות](#) שונות של המכוון הגיאולוגי לישראל ➤



הורDOT הקובי^ץ המעוגן

מפה גיאולוגית של ראשון לציון

שימושים שונים – מפת תאונות אופניים

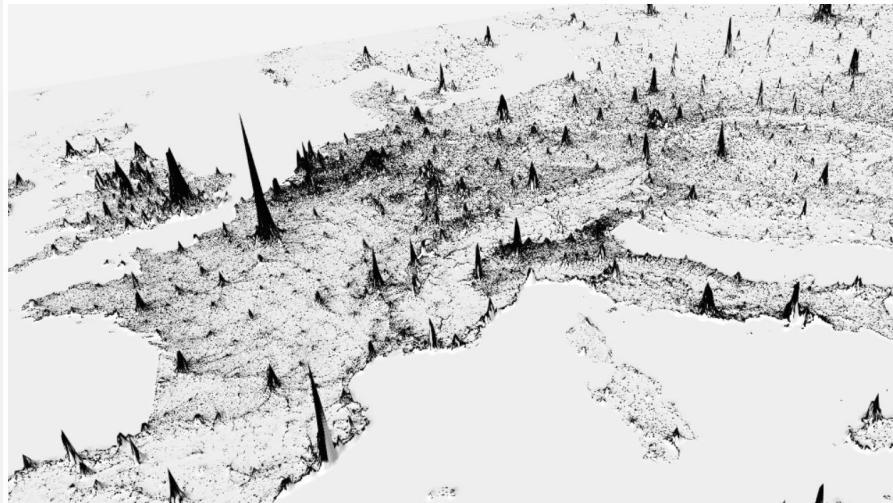


<https://est987.github.io/BikeAccidents/webmap/index.html>

- שני כלים מרכזיים שנעשה בהם שימוש ליצירת המפה:
 - – מציאת קואורדינטות לפי כתובות [GeoPy](#)
 - – תוסף של QGIS ליצירת מפות מקוונות [qgis2web](#)

שימושים שונים – בלוגים ו אתרים נבחרים

- Topi Tjukanov - <https://tjukanov.org/>
- Anita Graser - <https://anitagraser.com/>
- Gretchen Peterson - <http://blog.gretchenpeterson.com/>
- GIS Lounge - <https://www.gislounge.com/>
- Preprocessing GIS Data for Hydrological Models ([Free Course](#))
- [Script](#) for Basemaps in QGIS



European Population in 3D (Topi Tjukanov)

4. קישורים נוספים למידה עצמית

• QGIS

- <https://www.qgistutorials.com/en/> – למתחילים
- <http://learngis.uk/> – למתקדמים
- [PYQGIS101](#) – למומחים – שימוש בפייתון לאוטומציה
- [42 ימים של QGIS 3.0](#) – הוצאה לפונקציות חדשות בגרסת האחרונה
- [עולם הפלאגינים של QGIS](#) – אינספור כלים שימושיים (לחלקם נדרש את (2.18)
- [תלת מימד ב-QGIS](#)

• SQL

- <http://www.postgresqltutorial.com/> (לימוד בסיסי של התחבר) –
- <https://bit.ly/2PVHrjx> (SQL גיאוגרפי) – כמה נדרש להיות אכפת לכם מזה?

• שכבות מידע

- [אתר המפות הממשלה](https://www.govmap.gov.il) –
- [שכבות גיאוגרפית פתוחות](https://www.naturalearthdata.com) –
- [GIS עיריית תל אביב](https://gisn.tel-aviv.gov.il/) (יש להרבה מועצות בישראל) –
- [סקר מכון דש"א, המארג, מרכז ה-GIS של האוני' העברית](#), [הורדת שכבות מידע – פורטל השטחים פתוחים](#)

لينקים נוספים ללמידה עצמית

כלי אינטראקטיביים

- גישה לרשות הלווינים של SENTINEL, LANDSAT ועוד. חלק מהפרויקט המדהים [SENTINEL HUB](#)
- MEDIUM – אתר בלוגים אינספור פורטים ללימוד כלים שונים (לדוגמה: [איך ליצר גרף באНИמציה עם GEOPANDAS וספריות אחרות של PYTHON](#))
- כלי ליצור מפות לפרזנטציות ופרסומים [SIMPLEMAPR](#)

תמיכה טכנית

- למה לפתור לבד את מה שאחרים כבר פתרו – <https://gis.stackexchange.com/>
- גוגל, גוגל ועוד פעם גוגל
- אל תשכחו להסתכל ב-DOCS או ב-API של התוכנות שאתם משתמשים בהם, הרבה פעמים התשובה נמצאת שם

בונוס

- [מפות יפות מה – Atlas of Design 2018](#)

ARMOUR'S FOOD SOURCE MAP

THE GREATNESS OF THE UNITED STATES IS FOUNDED ON AGRICULTURE

Line which represents about one-third of the value of all farm products. They grow more food than any other country in the world, also they consume more meat which humans could not otherwise obtain, and by turning these crops into meat they assist other industries.

Because it is largely dependent upon the market of the meat animals. Because nearly all industries depend on agriculture, the prosperity of the country depends largely through the marketing of meat and other animal products through the packing industry.

J. Balin, Illustr.

תודה על ההקשבה!

