



ΔΠΜΣ_ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΙΕΣΕΩΝ ΣΕ ΦΥΣΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Εύα ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ, 26500 ΠΑΤΡΑ
evapar@upatras.gr

0



Υδρομορφολογικές πιέσεις

αφορούν σε όλες τις αλλαγές στο υδάτινο σώμα που επηρεάζουν /διαταράσσουν *το κανάλι, τις όχθες, την παρόχθια ζώνη & τη ροή/στάθμη του νερού*

Παραδείγματα τέτοιων πιέσεων είναι τα *φράγματα, τα αναχώματα, η καναλοποίηση, υδατοφράκτες, ρύθμιση ροής, υδροληψία, αμμοληψία κ.α.*

Σύμφωνα με πρόσφατη Τ.Ε. (ΕΕΑ, 2018) οι **υδρομορφολογικές πιέσεις** αφορούν στο **40%** των υδάτινων σωμάτων

Δυσκολίες & προβλήματα στην *εκτίμηση των επιπτώσεων*

1



Παράδειγμα – River Habitat Survey (RHS)



2

River Habitat Survey (RHS)

Μέθοδος χαρακτηρισμού και αξιολόγησης της ποιότητας των ποταμών με βάση τη φυσική τους δομή

Μια αξιολόγηση RHS περιέχει τέσσερα στοιχεία:

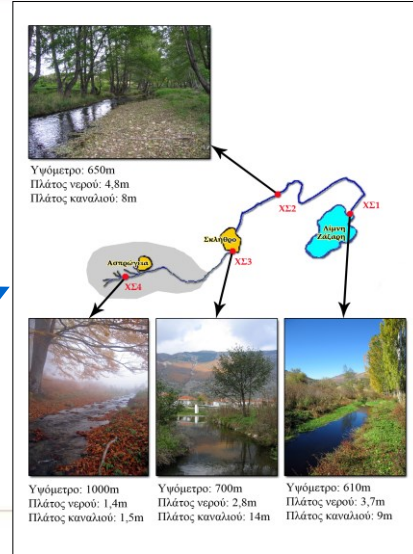
1. Σταθερή μέθοδο αξιολόγησης πεδίου
2. Βάση δεδομένων, για την είσοδο των αποτελεσμάτων από τις εξεταζόμενες περιοχές και τη σύγκριση αυτών των αποτελεσμάτων με δεδομένα άλλων περιοχών.
3. Μια συλλογή από μεθόδους για την αξιολόγηση της ποιότητας του ενδιαιτήματος
4. Μια μέθοδο περιγραφής της έκτασης των τεχνητά τροποποιημένων καναλιών.

3

Επιλογή περιοχών προς αξιολόγηση

Οι περιοχές μελέτης επιλέγονται έτσι ώστε να καλύπτουν εύρος διαφορετικών χρήσεων γης και περισσότερη ανομοιομορφία ως προς τα χαρακτηριστικά του ποταμού για πλήρη εικόνα της οικολογικής κατάστασης. Επιλέγονται περιοχές στις πηγές, στις εκβολές και ενδιάμεσα.

Παράδειγμα επιλογής περιοχών προς αξιολόγηση-Εφαρμογή στο χειμάρρο Σκλήθρο.

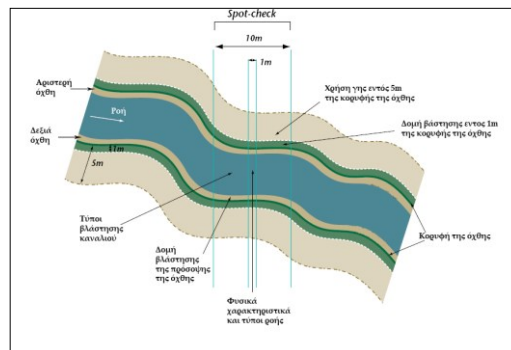


4

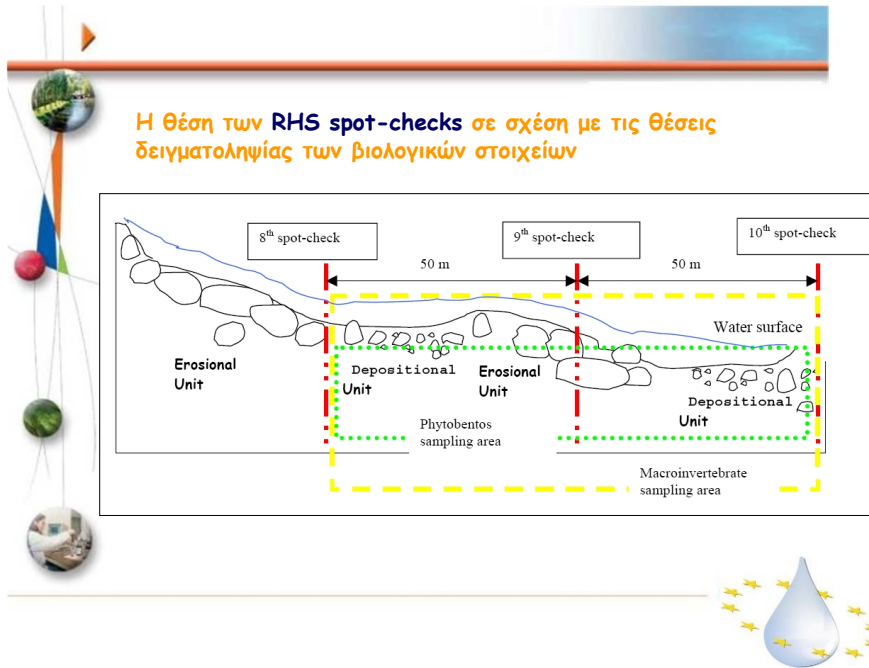
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το RHS διεξάγεται κατά μήκος ενός τμήματος του ποταμού, μήκους 500m και εκτείνεται 50m προς τα έξω σε κάθε όχθη.

Οι παρατηρήσεις γίνονται σε 10 σημεία ελέγχου (spot-checks) τα οποία είναι ισομερώς τοποθετημένα σε διαστήματα των 50m.



5



6

Χαρακτηριστικά τα οποία καταγράφονται

Σε καθένα από τα 10 σημεία ελέγχου (spot-checks), καταγράφονται:

- το υπόστρωμα του ποταμού
- ο τύπος ροής του νερού
- το ανάγλυφο
- οι τύποι βλάστησης του ποταμού
- οι χρήσεις γης των όχθων
- η πολυπλοκότητα της δομής της βλάστησης της όχθης &
- ο τύπος των τεχνητών τροποποιήσεων του καναλιού, των όχθων

7

Πίνακας Κύρια χαρακτηριστικά καταγραφής πεδίου RHS

Χαρακτηριστικά	Σημεία ελέγχου (spot - checks)	Έλεγχος σάρωσης (sweep-up)
Κυρίαρχο σχήμα κοιλάδας		✓
Κυρίαρχο υπόστρωμα κοίτης	✓	
Κυρίαρχο υλικό όχθης	✓	
Τύπος ροής και συναφή χαρακτηριστικά	✓	✓
Τροποποιήσεις της κοίτης και των όχθων	✓	✓
Δομή βλάστησης της κορυφής και της πρόσοψης των όχθων	✓	
Τύποι βλάστησης καναλιού	✓	✓
Προφίλ όχθης (τροποποιημένο και μη τροποποιημένο)		✓
Παρόχθια δέντρα και συναφή χαρακτηριστικά		✓
Χαρακτηριστικά της κοίτης	✓	✓
Τεχνητά χαρακτηριστικά	✓	✓
Χαρακτηριστικά ιδιαίτερου ενδιαφέροντος		✓
Χρήσεις γης	✓	✓

8

Αποτελέσματα RHS

Α) ΒΑΘΜΟΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Habitat Modification Score



Με τη εφαρμογή ενός συνόλου από απλούς κανόνες στα στοιχεία του RHS, η τεχνητή τροποποίηση της φυσικής δομής του ποταμού μπορεί να εκφραστεί με το **HMS** το οποίο δίνει βαθμούς 'ποινής' στους διαφορετικούς τύπους τροποποίησης της περιοχής.

Σε κάθε spot-check η διευθέτηση της όχθης βαθμολογείται με 1, η ενίσχυση με 2 και κάθε άλλη τροποποίηση βαθμολογείται αναλόγως π.χ για κάθε ένα φράγμα προστίθεται ακόμα ένας βαθμός. Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης τόσο μεγαλύτερη υποβάθμιση υπάρχει στην περιοχή.

Οι κατηγορίες του Βαθμού Τροποποίησης Ενδιαιτήματος (HMS) για την περιγραφή της φυσικής κατάστασης του καναλιού του ποταμού στις επιλεγθείσες περιοχές RHS

HMS	Περιγραφική Κατηγορία Καναλιού	HMI κλάση
0	Παρθένο	1
0-2	Ημιφυσικό	
3-8	Κυρίως τροποποιημένο	2
9-20	Εμφανώς τροποποιημένο	3
21-44	Σημαντικά τροποποιημένο	4
45+	Βαριά τροποποιημένο	5



9

▶ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Εγκλιβωτισμός κοίτης

Ευθυγράμμιση κοίτης

Επεξεργασία & λήψη αδρανούς υλικού

10

▶ Β) ΒΑΘΜΟΣ ΦΥΣΙΚΟΤΗΤΑΣ (Habitat Quality Assessment)

Ο βαθμός φυσικότητας του ενδιαιτήματος καθορίζεται από την παρουσία και την έκταση χαρακτηριστικών σημαντικών ενδιαιτημάτων για την άγρια ζωή.

Το **HQA** υπολογίζεται με την προσθήκη των βαθμών από καθένα χαρακτηριστικό των ακόλουθων κατηγοριών:

- Βλάστηση του καναλιού (κάθε τύπος βλάστησης βαθμολογείται με 1, εάν είναι εκτενής η κάλυψη του τότε βαθμολογείται με 2)
- Τύπος ροής
- Υπόστρωμα (κάθε επικρατές φυσικό υπόστρωμα βαθμολογείται με 1)
- Χαρακτηριστικά καναλιού (κάθε «φυσικό» χαρακτηριστικό βαθμολογείται με 1)
- Χαρακτηριστικά όχθης
- Δομή βλάστησης της όχθης
- Χρήσεις γης σε 50m
- Δενδρώδης βλάστηση

Smooth flow

Continuous trees

11

Habitat Quality Assessment

Η ταξινόμηση της ποιότητας του ενδιαιτήματος ομαδοποιεί περιοχές με όμοια χαρακτηριστικά και βαθμό. Οι περιοχές μπορούν να ταξινομηθούν σε 5 κατηγορίες.

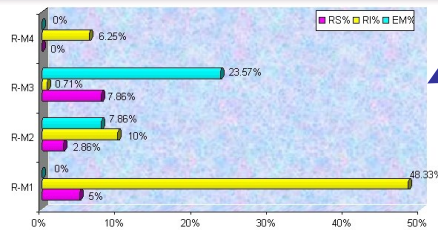
Οι κατηγορίες της Εκτίμησης Ποιότητας Ενδιαιτήματος (HQA) για την περιγραφή της φυσικής κατάστασης του καναλιού του ποταμού στις επιλεγμένες περιοχές RHS

HQA κατηγορία	HQA κλάση	Περιγραφική κατηγορία καναλιού	Κωδικό χρώμα
0-20%	5	Πολύ φτωχή	Κόκκινο
20-40%	4	Φτωχή	Πορτοκαλί
40-60%	3	Μέτρια	Κίτρινο
60-80%	2	Υψηλή	Πράσινο
80-100%	1	Πολύ υψηλή	Μπλε



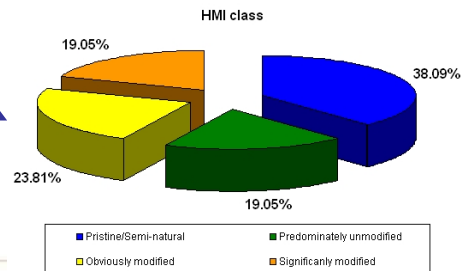
12

Αποτελέσματα RHS - Εφαρμογή σε 3 ποταμούς της Ελλάδας



Το ποσοστό εμφάνισης των 3 κύριων κατηγοριών τεχνητής τροποποίησης σε κάθε τύπο ποταμού.

Το ποσοστό εμφάνισης κάθε κλάσης σύμφωνα με το βαθμό του Habitat Quality Assessment



13

Αποτελέσματα εφαρμογής του RHS σε ποτάμια της κεντρικής Ευρώπης

Τα αποτελέσματα δείχνουν μικρότερο βαθμό φυσικότητας στα ενδιαίτηματα των ποταμών τα οποία ανήκουν στον πεδινό τύπο.

Table 4. Attribute type richness within River Habitat Survey sections (tints: ■ – highest values, ▨ – medium values, □ – lowest values)

Category	Region			
	Lowlands	Mountains	South-Europe	Alpine
Flow type	2.01	3.27	3.10	3.54
Channel substrate	2.48	3.05	3.08	3.54
Channel modifications	1.21	1.38	1.17	1.68
Channel features	1.27	1.46	1.75	1.65
Bank material	1.53	2.43	2.87	3.23
Rifles, pools, point bars	1.76	2.29	3.26	1.89
Extent of channel and bank features	9.89	8.88	6.67	10.46
Bank modifications	1.43	1.66	1.35	1.89
Marginal and bank features	1.87	2.70	2.87	2.02
Banktop structure	2.13	2.73	2.39	2.61
Bankface structure	2.13	2.74	2.56	2.61
Bank profiles (sweep-up)	3.52	4.07	4.10	3.86
Trees and other associated features	4.28	4.53	4.60	4.43
Land-use 50 m (sweep-up)	3.66	3.66	5.00	3.61
Land-use (5 m)	1.46	1.53	1.46	1.46
Mean value	2.71	3.09	3.08	3.23
Number of categories with highest value of parameter	0	3	6	6
Number of categories with lowest value of parameter	11	0	4	2



14



DPSIR_ Περίπτωση Μελέτης Λιμνοθάλασσες Nestos- Lagoons

Αντικείμενο & Σκοπός

Εφαρμογή της μεθόδου «DPSIR» κάτω από το πρίσμα εισαγωγής της έννοιας των οικοσυστημικών υπηρεσιών

Ευρύτερη έρευνα της κατανομής υδροχημικών παραγόντων σε τύπους ποταμών σε χωρικό και χρονικό επίπεδο

Επίτευξη στόχου της Ευρωπαϊκής Οδηγίας
WFD 2000/60 για τα υδάτινα
οικοσυστήματα

15



Βασικές έννοιες

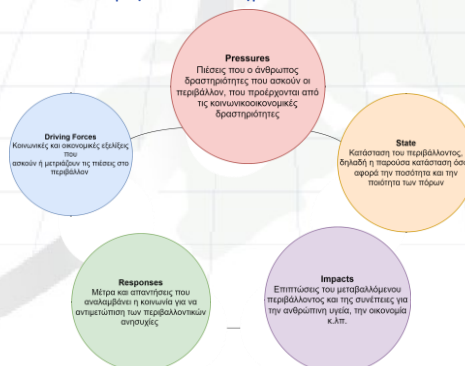
- ❖ **Ποτάμια συστήματα:** πολύπλοκα γεωγραφικά συγκροτήματα που αποτελούνται από την κοίτη, μαζί με τον πυθμένα και την πράνη, τις παρόχθιες περιοχές και τις πλημμυρικές επιφάνειες.
- ❖ **Λεκάνες απορροής:** η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω διαδοχικών ρεμάτων, ποταμών και πιθανώς λιμνών και παροχετεύεται στη θάλασσα ή σε λίμνη με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα.
- ❖ **Υδρογεωμορφολογικές πιέσεις:** οι διεργασίες του νερού που επιδρούν σε όλα τα γεωγραφικά πλάτη. Παραδείγματα τέτοιων διεργασιών αποτελούν η αποσάθρωση, η διάβρωση, η μεταφορά και η απόθεση του θρυμματισμένου ή διαλυμένου νερού στην επιφάνεια της Γης.
- ❖ **Ευρωπαϊκή οδηγία WFD (Water Framework Directive) 2000/60/ΕΚ** για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων. Εκτελείται μέσω ενός συνόλου ιεραρχημένων διαδοχικών διαδικασιών (κατηγοριοποίηση των υδάτινων σωμάτων, την τυπολογική ταξινόμηση και εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης) που οδηγεί στην πρόβλεψη της οικολογικής ποιότητας.

16



DPSIR_ Περίπτωση Μελέτης Λιμνοθάλασσες Nestos- Lagoons

- ❖ **Μέθοδος DPSIR:** ορίζει τις «πιέσεις και τις επιπτώσεις τους» προσεγγίζοντας την ανάπτυξη των περιβαλλοντικών προβλημάτων υπό το πρίσμα της αειφόρου ανάπτυξης.
- ❖ **Οικοσυστημικές υπηρεσίες:** ποικίλα οφέλη που παρέχονται στον άνθρωπο από το φυσικό περιβάλλον και από υγιή οικοσυστήματα.



17



DPSIR _ Περίπτωση Μελέτης Λιμνοθάλασσες Nestos- Lagoons

- Το **DPSIR** χρησιμοποιήθηκε ως πλαίσιο για την ενσωμάτωση των επιπτώσεων στην έννοια των οικοσυστημικών υπηρεσιών.
- Αντικαταστάθηκαν τα Impacts με τις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες (Ο.Υ.) και συσχετίστηκαν τα States και Impacts με τις επηρεαζόμενα Ο.Υ. προκειμένου να ενσωματωθούν τόσο τις αρνητικές όσο και τις θετικές αλλαγές.
- Η ταξινόμηση των ES της παρούσας μελέτης έγινε σε σχέση με τις 4 κύριες κατηγορίες και υποκατηγορίες που προτείνει το *Millennium Ecosystem Assessment (MEA)*.
- Πηγές δεδομένων: η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία καθώς και επίσημοι οργανισμοί εγγείων βελτιώσεων και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής

18



Αποτελέσματα: λιμνοθάλασσες ποταμού Νέστου

A. Πιέσεις:

1. Οικονομικές δραστηριότητες: κτηνοτροφία, γεωργία, βιομηχανία, αστικοποίηση
2. Γεωργική δραστηριότητα: είδος καλλιεργειών & καλλιεργούμενες εκτάσεις
3. Ρύποι σχετικοί με την ανεξέλεγκτη κτηνοτροφία: το άζωτο, ο φώσφορος και το BOD5
4. Εντατική άσκηση άρδευσης στη λεκάνη απορροής
5. Μέτρια βιομηχανοποίηση
6. Παραγωγή ρυπαντικών φορτίων

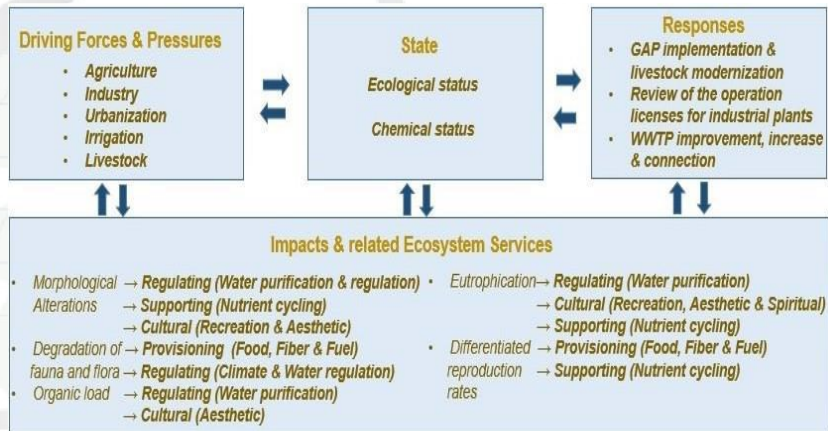
19



DPSIR _ Περίπτωση Μελέτης Λιμνοθάλασσες Nestos- Lagoons

B. Συσχέτιση State & Impact με Ecosystem Services & Responses:

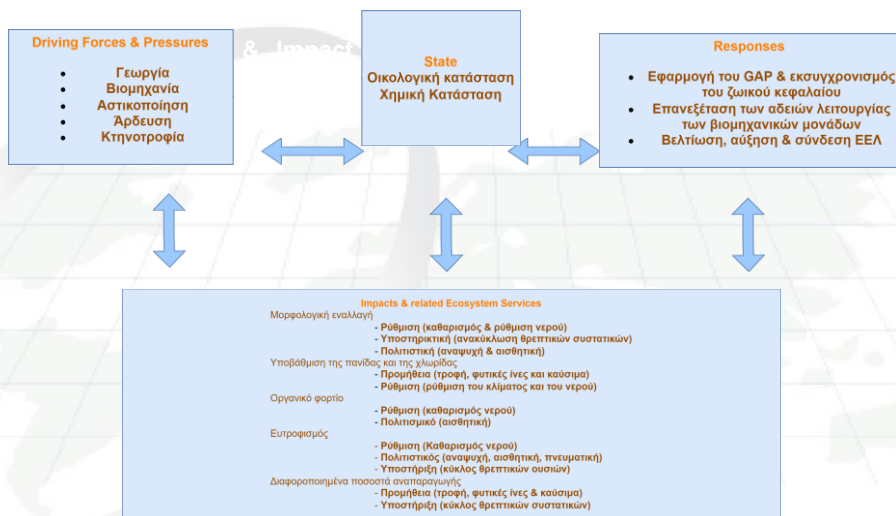
η οικολογική κατάσταση σε όλα τα υδάτινα σώματα εντός της λεκάνης απορροής αξιολογήθηκε ως "μέτρια", ενώ η χημική κατάσταση χαρακτηρίστηκε ως "κακή".



20



DPSIR _ Περίπτωση Μελέτης Λιμνοθάλασσες Nestos- Lagoons



21



DPSIR_ Περίπτωση Μελέτης Λιμνοθάλασσες- Lagoons

- Διαχείριση υδατικών πόρων

- Κατάσταση των υδάτων (**State of waters**)

- Πως είναι? (τα θρεπτικά συστατικά, τα παρασιτοκτόνα, τα βαρέα μέταλλα, ...)
- Πόσο νερό υπάρχει; (απορροή, διαθεσιμότητα, απαιτήσεις, ...)

- Χρονικές τάσεις (**Time trends**)

- Γίνονται καλύτερα ή χειρότερα?
- Εντός ή εκτός των συμφωνηθέντων ορίων?

22



DPSIR_ Περίπτωση Μελέτης

- Διαχείριση υδατικών πόρων

Τι προκαλεί τα προβλήματα?

- Πιέσεις (**Pressures**) στο περιβάλλον

- Ο άνθρωπος
- η Βιομηχανία
- η Γεωργία

- Κατάσταση ενεργειών ή πολιτικών (**State of actions or policies**)

- Επιδιώκουν συγκεκριμένους στόχους?

23



DPSIR _ Περίπτωση Μελέτης Λιμνοθάλασσες- Lagoons

Drivers

Socio-economic Drivers,
e.g. tourist development

Biomass production

- Agriculture
- Animal rearing [εκτροφή]
- Aquaculture

Pressures

e.g. increase nutrient runoff

24



Biomass production

Agricultural Drivers

- Fertilizer use & surplus (πλεόνασμα)
- Crop legume N fixation
- Biofuels (βιοκαύσιμα)
- Herbicides

- Animal wastes
- Aquaculture

Agricultural Pressures

~ Nutrient inputs

~ Pesticides

~


~ Organic matter

inputs

25




26



Agricultural Drivers

Synthetic fertilizer use & surplus



Fertilizers are chemical compounds given to plants to promote growth; they can be organic (composed of organic matter), or inorganic (inorganic chemicals or minerals). They can be naturally occurring compounds such as peat or mineral deposits, or manufactured through natural processes (such as composting) or chemical processes (such as the Haber process).

27




 **Driver: Intensive Agriculture**  

Agricultural development on the Ria Formosa




Photo Bruno Fragoso

28

 **Eco-Governance**
Driver: Agriculture...  

...& Golf



Quinta do Lago golf development on the Ria Formosa *Photo Igor Khmelinskii*

29





Foto: Site Quinta do Lago

Driver: Agriculture & Golf

Pressures

- ~ Use of agrochemicals (fertilizers...)
- ~ Wetland drainage
- ~ Animal wastes
- ~ Loss of riparian vegetation
- ~ Irrigation
 - ~ Damming
 - ~ Groundwater extraction

30

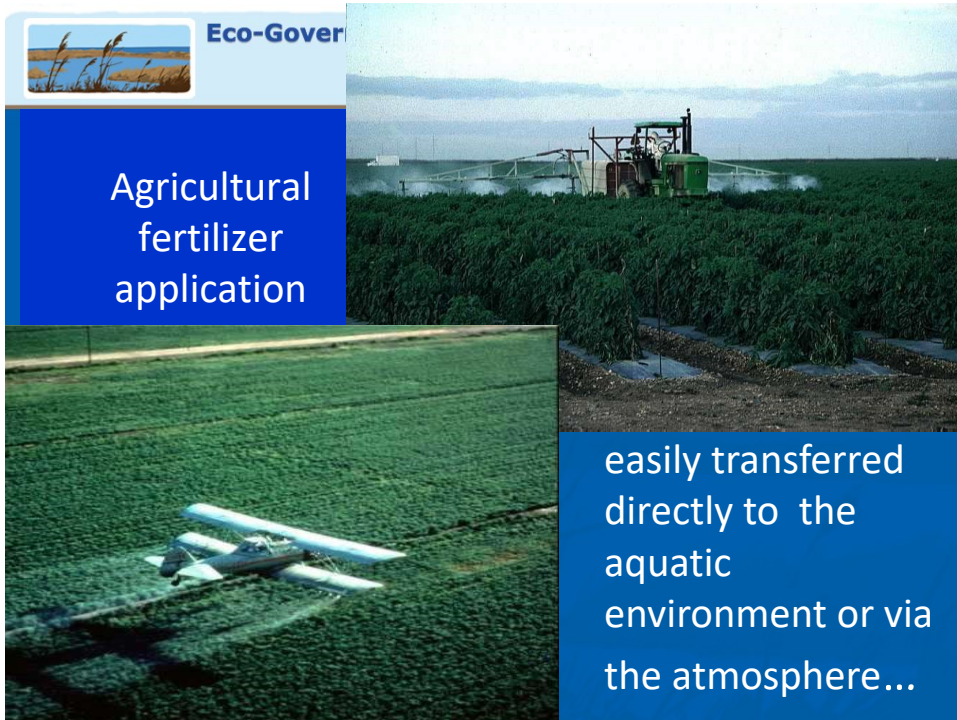


Fertilizer use

- Industrial N- fixation & synthetic fertilizer process invented during WW1
- Not widely used 'til 1950's
- Steady increase 'til late 1980s
- Slight decline to 1994 (collapse of Soviet collective farms)
- Rapid increase since 1995(China & India)

•
1996: annual fertilizer use ~83 Tg

31




Eco-Govern

Agricultural fertilizer application

easily transferred directly to the aquatic environment or via the atmosphere...

32

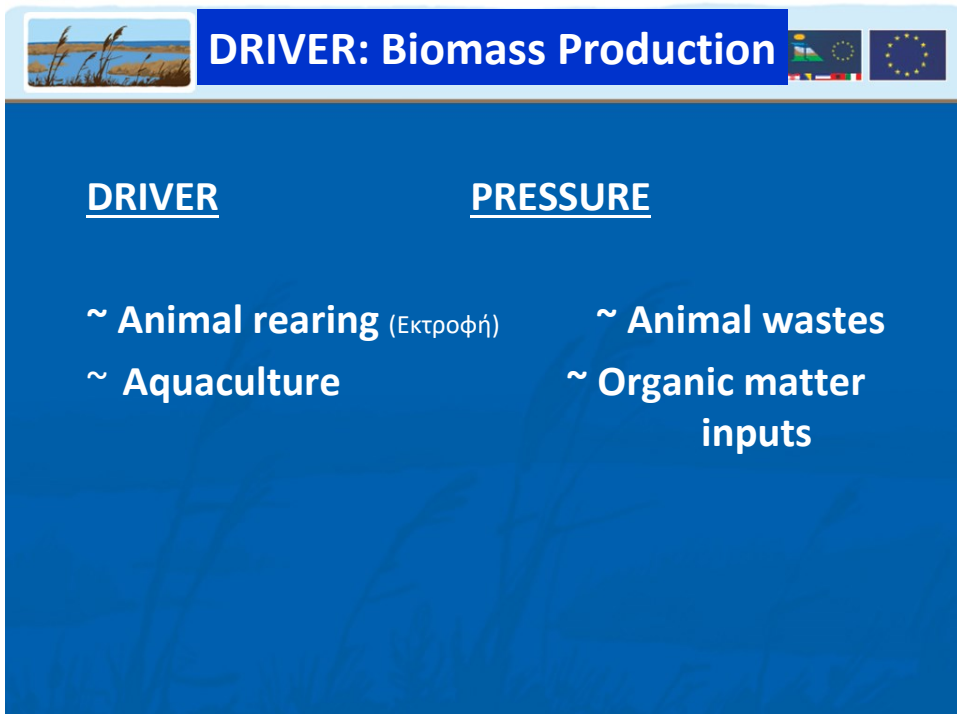


Cultivation of Biofuels crops

Biofuel can be theoretically produced from any ([biological](#)) carbon source. The most common by far is [photosynthetic plants](#) that capture [solar energy](#). Many different plants and plant-derived materials are used for biofuel manufacture.

- Sugar cane (ζαχαροκάλαμο)
- Sugar beet (ζαχαρότευτλα)
- Maize
- Palm oil
- Soybean

33




DRIVER: Biomass Production

<u>DRIVER</u>	<u>PRESSURE</u>
~ Animal rearing (Εκτροφή)	~ Animal wastes
~ Aquaculture	~ Organic matter inputs


34



35



Drivers: Biomass production Animal Rearing



~ **Netherlands: (2000)**

- ~ Human pop.= 15 700 000
- ~ Cattle = 4 200 000
- ~ Pigs = 14 000 000
- ~ Chickens 108 000 000

~ **Denmark (2004)**

- ~ Human pop. 5 300 000
- ~ Pigs 25 000 000

.....5 times more pigs than humans
.....15 times more pig manure than human sewage

36



Eco-Governance

Animal rearing







produces meat... ..
& manure!



37



Pressure
Organic matter, manure



- ~ **USA** 5 tonnes animal wastes per resident
- ~ **Netherlands:** (2000)
 - ~ 6 tonnes animal wastes per resident
 - ~ Government Levy Bureau monitor
 - ~ Farm inputs (feeds, etc)
 - ~ Output (meat & dairy)
 - ~ Manure and what happens to it

38



Eco-Governance **Dairy farm effluent**




39

Eco-Governance

Intensive pig farming

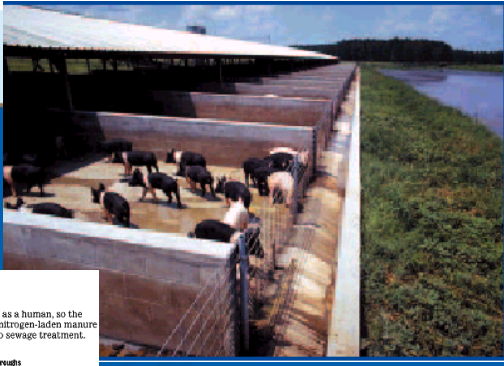


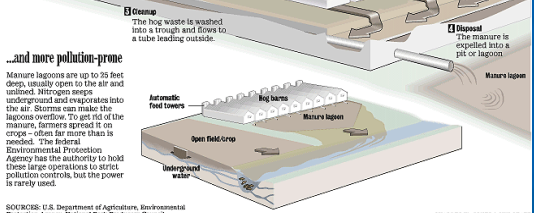
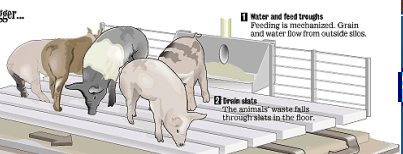
Photo by Gene Alexander, USDA.

The new-age nitrogen machine

Twenty years ago, the United States had 600,000 hog farms, most with a few hundred animals or less. Today, it has 157,000 hog farms, some with as many as 1 million swine. A hog produces three times as much waste as a human, so the largest hog farms generate as much nitrogen-laden manure as a city of 3 million people — with no sewage treatment.

Modern hog farms: fewer, bigger...

The federal government classifies farms with 2,000 hogs or more as "concentrated animal feeding operations." Pigs are raised in groups of 15 to 40 in small "finishing pens." They're kept at ideal temperatures for fast weight gain and are misted with cool water in hot weather.



...and more pollution-prone

Manure lagoons are up to 75 feet deep, usually open to the air and unlined. Nitrogen seeps underground and evaporates into the air. Storms can make the lagoons overflow. To get rid of the manure, farmers spread it on crops — often far more than is needed. The federal Environmental Protection Agency has the authority to hold these large operations to strict pollution controls, but the power is rarely used.

SOURCES: U.S. Department of Agriculture, Environmental Protection Agency, National Pork Producers Council

CHARLES W. JONES | SUN STAFF

Waste production 1 pig=3 humans

Eco-Governance



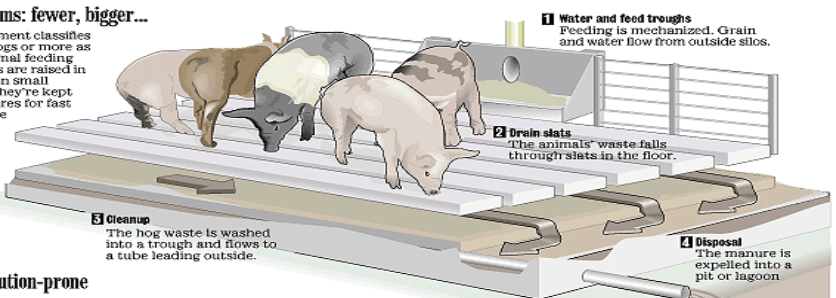
The new-age nitrogen machine

Twenty years ago, the United States had 600,000 hog farms, most with a few hundred animals or less. Today, it has 157,000 hog farms, some with as many as 1 million swine. A hog produces three times as much waste as a human, so the largest hog farms generate as much nitrogen-laden manure as a city of 3 million people — with no sewage treatment.

produces three times as much waste as a human, so the largest hog farms generate as much nitrogen-laden manure as a city of 3 million people — with no sewage treatment.

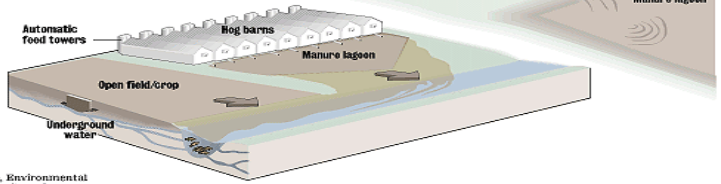
Modern hog farms: fewer, bigger...

The federal government classifies farms with 2,500 hogs or more as "concentrated animal feeding operations." Pigs are raised in groups of 15 to 40 in small "finishing pens." They're kept at ideal temperatures for fast weight gain and are misted with cool water in hot weather.



...and more pollution-prone

Manure lagoons are up to 25 feet deep, usually open to the air and unlined. Nitrogen seeps underground and evaporates into the air. Storms can make the lagoons overflow. To get rid of the manure, farmers spread it on crops — often far more than is needed. The federal Environmental Protection Agency has the authority to hold these large operations to strict pollution controls, but the power is rarely used.



SOURCES: U.S. Department of Agriculture, Environmental Protection Agency, National Pork Producers Council

CHARLES W. JONES | SUN STAFF



Eco-Governance



The EU-12 pig farming is a growing sector that is shifting towards fewer holdings with larger numbers of animals.

Evidence is also beginning to emerge of major investments in animal production units in Eastern Europe.

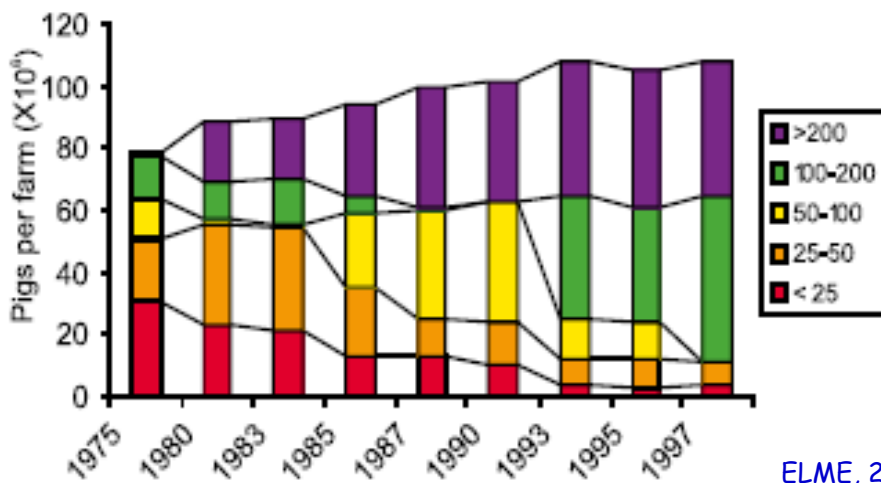
Pig production units often import fodder from outside the EU, thus decoupling protein production from European farming.

42

42



Eco-Governance



ELME, 2007

Fig. 23 The trend toward intensification of farming is illustrated by an increase in large pig farms in European countries.

43

Eco-Governance



Poultry farms



44

Eco-Governance



Industrial Poultry farms



25000 chicken in each shed

45



46

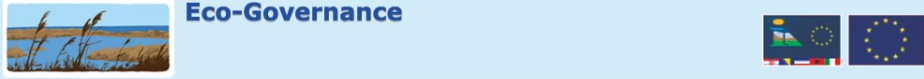
Aquaculture

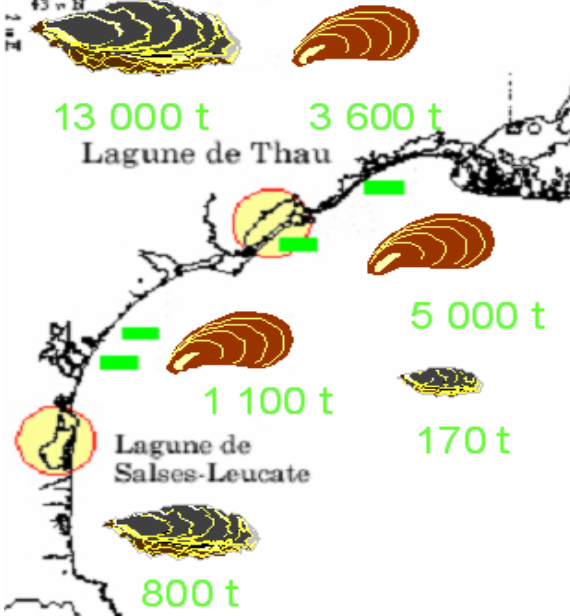
Due to the increase of sea-food demand & the decrease of natural marine stocks, coastal lagoons are increasingly exploited for aquaculture:

- Italy:** clams /mussels
- France:** oysters /mussels
- Spain:** mussels/ clams
- Greece:** fish
- Portugal:** clams

47

Eco-Governance





Lagune de Thau

- 13 000 t
- 3 600 t

Lagune de Salses-Leucate

- 5 000 t
- 1 100 t
- 170 t
- 800 t

Thau lagoon (France):

- >10% French oyster production (~13000 tons)
- Direct employment 2220
- ~ 40 M€

48

48

Sacca di Goro (Italy):

2nd Italian producer of clams (~8000 tons) after Venice lagoon

- 1500 jobs
- ~ 30 M€



Fonte immagine: Geo Agency 10/04/19 09:07
 Rielaborazione grafica: 07/19
 Questo documento è di proprietà di Geo Agency
 Annulla il documento: 21

49

Eco-Governance 

Artesanal (παραδοσιακά) culture system for clams in the Ria Formosa



9/10

50

Eco-Governance 

Culture system for oysters in the Ria Formosa



5/5

51



52



Aquaculture Effluent: Pressures on Inland & Coastal Waters

- Eutrophication
- Pollution Control
- Using Natural Fish Stocks to Feed Farmed Fish
- Genetic Conservation & Aquatic Biodiversity
- Introduction of Alien Species
- Habitat Destruction: Mangrove Forests
- Socio-Economic effects & conflicts

53

Fisheries in lagoons are mainly from small artesanal boats because the lagoons are shallow-*Lesina Lagoon*



54



55



Fisheries Pressures

- Habitat disruption
 - Dynamite fishing
 - Cyanide fishing
 - Bottom trawling
- Ecological disruption
 - Overfishing
 - By catch

56

Lagoon fisheries are typically multispecies fisheries



57



58



59

59

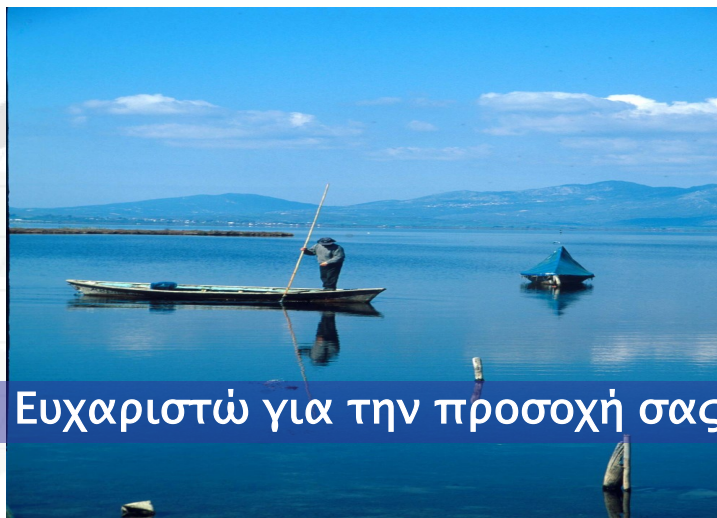


Artesanal fishing in coastal lagoon in Greece

60

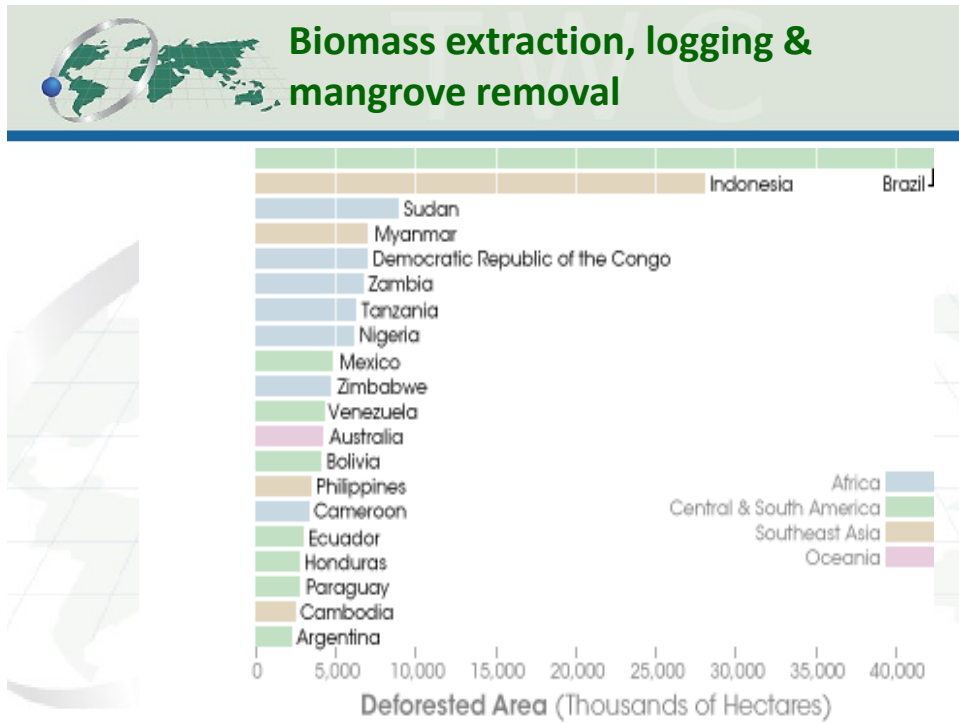


ΔΠΜΣ_ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

61



62