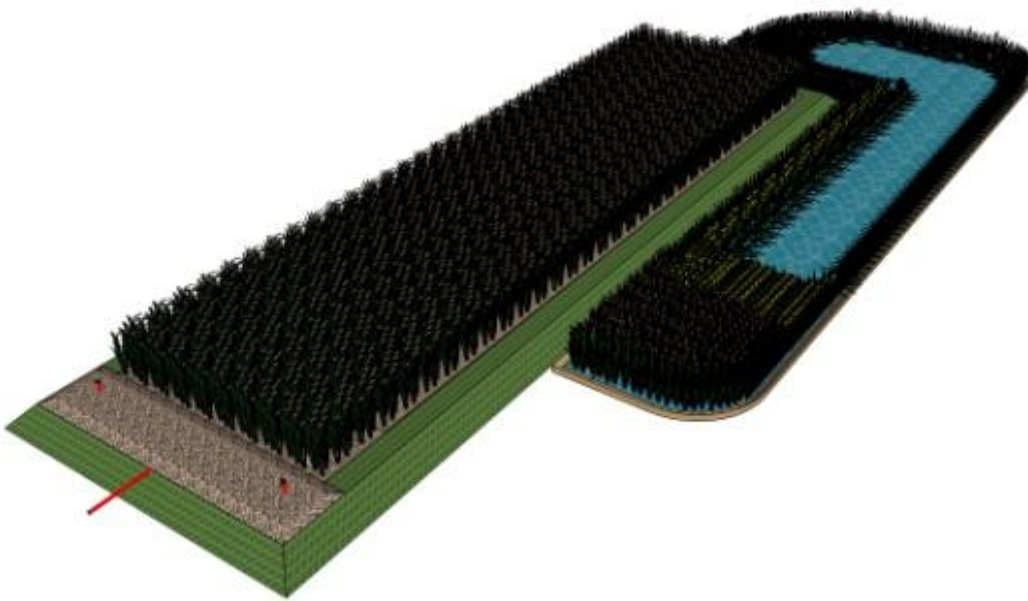


Tisza – Tisa Project
(CEE-project, Flemish Government HON/002/07)

Construcția wetlandului



Rob Van Deun

Mia Van Dyck

Katholieke Hogeschool Kempen, Geel, Belgium



**WITH THE SUPPORT OF
THE FLEMISH GOVERNMENT**

Construcția wetlandului

Rob Van Deun

Mia Van Dyck

Katholieke Hogeschool Kempen, Geel, Belgium

2010

Translation:

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND
VETERINARY MEDICINE OF THE BANAT
FACULTY OF FARM MANAGEMENT
TIMIȘOARA (Romania)**

<http://www.usab-tm.ro/>

usabtm@mail.dnttm.ro



**WITH THE SUPPORT OF
THE FLEMISH GOVERNMENT**

Politica apelor în Europa

Legislația Europeană

Politica UE a apelor: regulamente, nu directive

- În primul rând: politica de mediu: "Programul de acțiune";
- Mai târziu: directive.

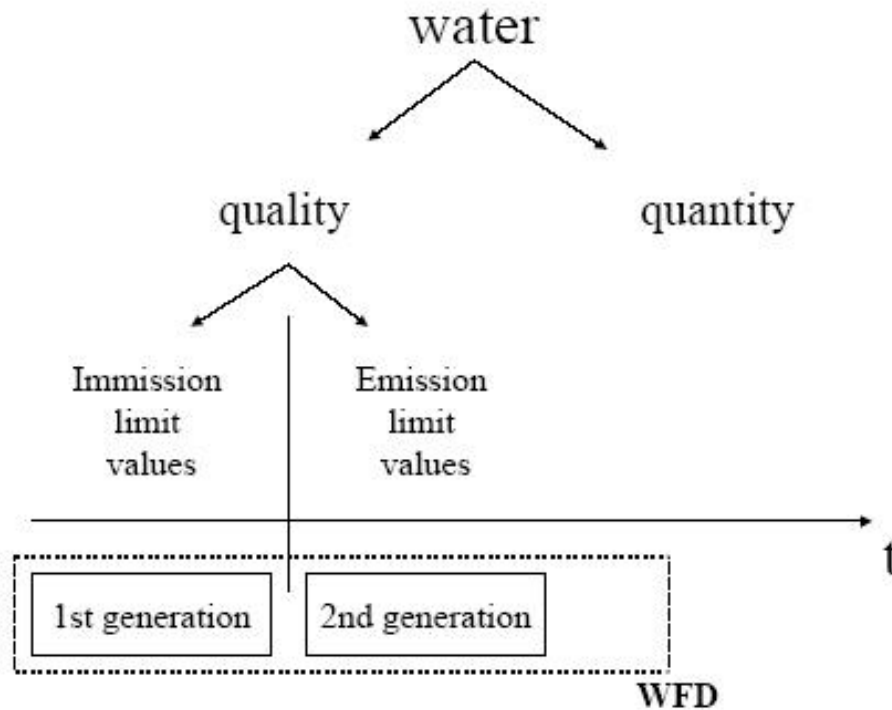
Politica mediului înconjurător în vestul Europei:

- 1960-1975: diluarea;
- 1975-1986: politica „end-of-pipe” (capătul țevii) ;
- 1986-1992: intensificarea politici „end-of-pipe” (capătul țevii) ;
- 1992-1998: acțiuni asupra cauzei.

1975 – 1980: generația “primul val”:

- Directivele de stabilire a standardelor de calitate pentru a proteja baza de apă juridic:
- De protecție a pieței comune;
- De protecție a sănătății publice.
- 1975, Directiva apei potabile de calitate;
- 1976 Directiva de substanțe periculoase în mediul acvatic (apă de suprafață, apele subterane)..
- 1986, Actul Unic European de corecție "poluatorul plătește", corecție încă de la sursă, ...
- 1992, Tratatul de la Maastricht; 1999, Tratatul de la Amsterdam
 - Procesul decizional: unanimitatea nu mai este regulă
 - Subsidiarității: principiu fundamental al legislației Uniunii Europene ("Gândește global - acționează local")
- Legislația europeană nu ține cont de experiența problemelor în statele membre
- Urban ↔ Rural
Zona de nord ↔ Zona de sud

- Neconcordanță între cerințele de monitorizare a directivelor și cea ce este fezabil în țările mai sărace Membre ale UE

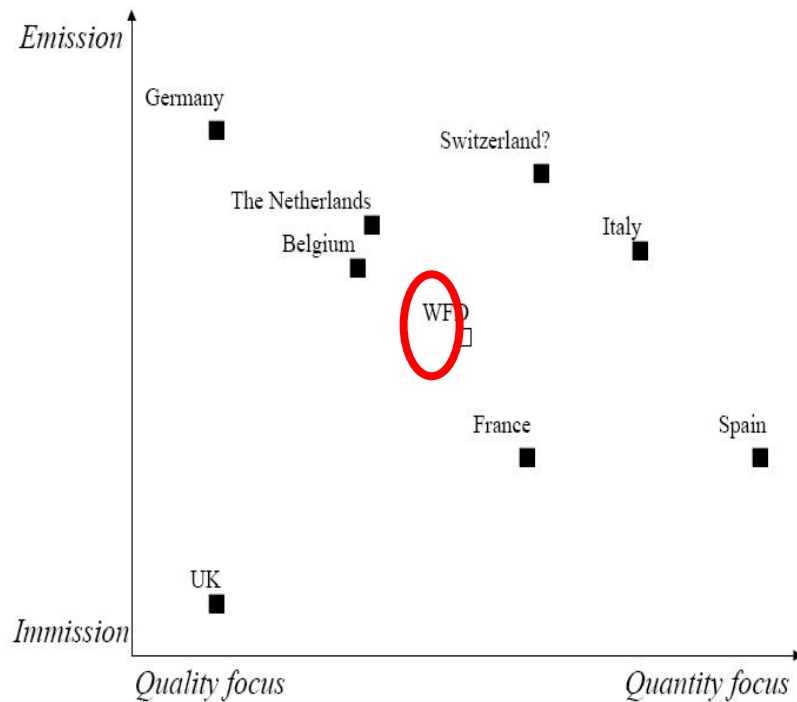


Prima generație: Calitățile standard ale apei;

Generația a doua: Valori limită de emisie.

Abordare emisiilor valorile limită: ia în considerare capacitatea naturală de diluare a apei la punctul de descărcare în cazul în stabilirea standardelor; "sănătății publice orientate spre";

Valorile limită de abordare: aplicarea celor mai bune tehnologii disponibile (BAT) pentru a asigura cea mai mică descărcare posibilă; "orientată către mediul înconjurător".



Directiva cadru privind apele 2000/60/EC

- Protejarea tuturor apelor de suprafață și apelor subterane;
- "Starea bună", care urmează să fie realizate înainte de 2015;
- De gospodărire a apelor pe baza bazinelor hidrografice;
- Abordare combinată a controalelor de emisie și standarde de calitate a ape

Planul de management al bazinelor hidrografice:

Analiza caracteristicilor bazinului râului;

Analiza impactului pe care activitatea umană o are asupra apei, analiza economică a utilizării apei;

Măsurile pentru asigurarea obiectivelor DCA vor fi îndeplinite într-un termen dat;

De cooperare între toate părțile interesate

Politici de încurajare

WFD încurajează sau necesită integrarea politicilor și acțiunilor care pot contribui la îmbunătățirea calității apei

Susținerea apelor uzate

Destul de apă, de înaltă calitate pentru generațiile viitoare.

Prețuri echitabile pentru apă

Preturile acționează ca un stimulent pentru a încuraja utilizarea mai durabilă;
Elaborarea unor politici de tarifare a apei în cazul în care toți utilizatorii contribuie în mod adecvat.

Directiva epurării apelor uzate urbane 91/271/EEC

Cerințe:

- Tratarea apelor uzate și de canalizare în toate aglomerările mai mari de 2 000 P.E.;
- Tratamente biologice (secundare) ca cerință standard;
- Tratamente mai avansate dacă sunt evacuate în zonele sensibile..

Termene limită					
<u>sensitive area</u>	31/12/2005	31/12/2005	31/12/1998	31/12/1998	31/12/1998
	<u>appropriate treatment</u>	<u>secondary treatment</u>	<u>advanced treatment</u>	<u>advanced treatment</u>	<u>advanced treatment</u>
<u>normal area</u>	31/12/2005	31/12/2005	31/12/2005	31/12/2000	31/12/2000
	<u>appropriate treatment</u>	<u>secondary treatment</u>	<u>secondary treatment</u>	<u>secondary treatment</u>	<u>secondary treatment</u>
	0	2.000	10.000	15.000	150.000 p.e.

Tratamentul în conformitate cu 91/271/EEC

a) standard provisions

Parameter	Value (concentration)	Value (% reduction)
Biological Oxygen Demand BOD ₅	25 mg/l	70 - 90 %
Chemical Oxygen Demand COD	125 mg/l	75 %

(24 hour average; either concentration or percentage of reduction shall apply)

b) additional provisions for 'sensitive areas'

Parameter	Value (concentration)	Value (% reduction)
Total nitrogen Plants of 10 000 - 100 000 p.e. Plants >100 000 p.e.	15 mg/l 10 mg/l	70 - 80 %
Total phosphorus Plants of 10 000 - 100 000 p.e. Plants >100 000 p.e.	2 mg/l 1 mg/l	80 %

(annual averages, either concentration or percentage of reduction shall apply)

Zonele sensibile

Descărcarea nu este permisă în sistemul public de canalizare , tratamentul (avansat) obligatiu.

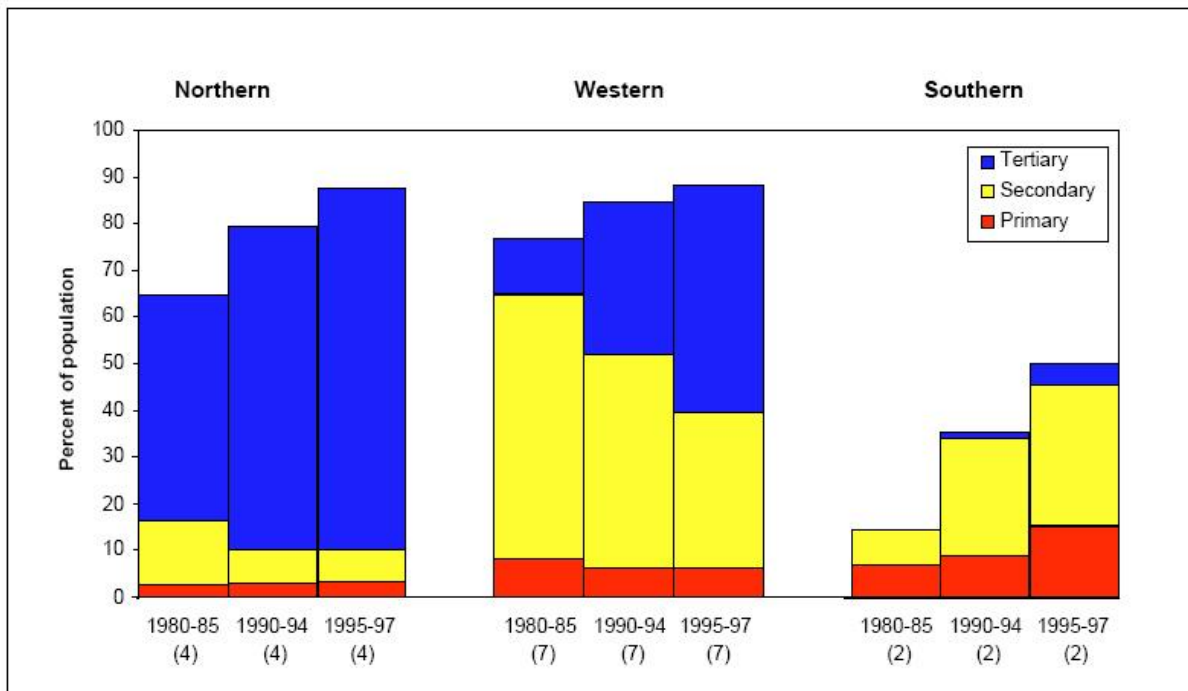
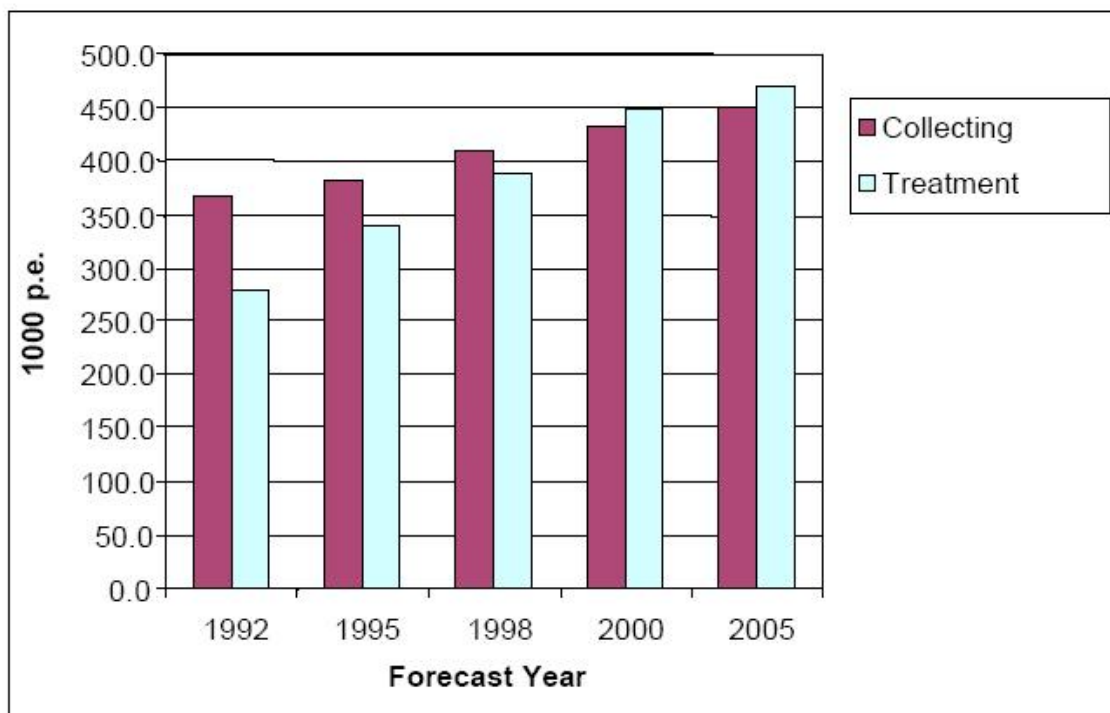


Figure 2 Planned development of collecting systems and treatment plants in EU Member States, 1992 - 2005



Note: Data excludes Italy. Data for Belgium for collecting systems relate to the Walloon region only.

Source: European Commission Report of 27 February 1998 on Council Directive 91/271/EEC.

Table 1 % of population connected to different wastewater treatment types by region

Region	Period	Primary (%)	Secondary (%)	Tertiary (%)
Northern countries	1980-85	2.7	13.9	48.3
	1990-94	3.1	7.0	69.2
	1995-97	3.5	6.4	77.6
Central part of EEA	1980-85	8.3	57.7	12.2
	1990-94	6.7	46.3	33.2
	1995-97	6.2	33.2	48.9
Southern part of EEA	1980-85	7.0	7.3	0
	1990-94	8.6	25.2	1.6
	1995-97	15.1	30.1	4.7

Table 3 Development in the capacity of treatment plants in EU Member States

	1992	1995	1998	2000	2005	Increase	
	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	%
Belgium	5.499	6.836	7.77	8.3	9.919	4.42	80
Denmark	5.95	9.246	9.246	9.246	9.246	3.296	55
Germany	111.456	131.403	141.221	142.022	143.831	32.375	29
Greece	2.058	2.785	5.028	8.624	8.637	6.579	320
Spain	23.872	30.152	45.713	60.862	73.754	49.882	209
France	40.333	51.188	60.761	66.924	69.378	29.045	72
Ireland	483	550	698	3.641	3.81	3.327	689
Luxembourg	777	808	939	948	969	192	25
Netherlands	21.396	21.705	22.053	22.053	22.053	657	3
Austria	14.413	14.413	16.945	18.864	19.467	5.054	35
Portugal	5.731	6.66	11.194	15.873	16.387	10.656	186
Finland	3.598	3.772	3.905	3.925	3.935	337	9
Sweden	13.038	13.038	13.038	13.038	13.038	0	0
United Kingdom	29.335	46.841	50.964	74.233	75.323	45.988	157
Total	277.939	339.397	389.475	448.553	469.747	191.808	69

Table 4 Development in the capacity of collecting systems in EU Member States

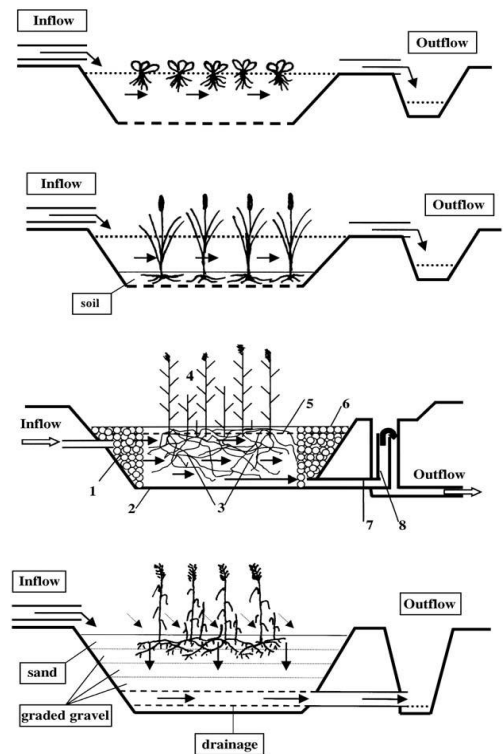
	1992	1995	1998	2000	2005	Increase	
	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	1000 p.e.	%
Belgium	1.721	1.721	1.81	1.898	2.201	480	28
Denmark	12.133	12.133	12.133	12.133	12.133	0	0
Germany	114.084	114.23	121.754	124.589	127.055	12.971	11
Greece	7.278	7.465	8.17	8.708	8.708	1.43	20
Spain	35.001	41.456	52.836	65.89	74.439	39.438	113
France	55.78	61.192	65.893	68.648	70.508	14.728	26
Ireland	878	1.02	1.196	3.862	3.918	3.04	346
Luxembourg	914	937	969	969	969	55	6
Netherlands	21.78	21.78	21.78	21.78	21.78	0	0
Austria	16.571	16.571	17.906	18.997	19.467	2.896	17
Portugal	9.367	9.657	13.188	16.235	16.462	7.095	76
Finland	3.395	3.461	3.576	3.576	3.576	181	5
Sweden	13.044	13.044	13.044	13.044	13.044	0	0
United Kingdom	76.526	76.322	76.957	75.635	75.604	-922	-1
Total	368.472	380.989	411.214	432.964	449.864	81.392	22

Construcția sistemelor Wetland în Flandra

Introducere

Tipuri de construcție wetland:

- Suprafață de debit Zonele umede (FWS)
- Lazuri de stabilizare;
- Sisteme de filtrare macrofite plutitoare
- Zonele umede subterane de debit (SSF)
 - Zone orizontale
 - Zone verticale .

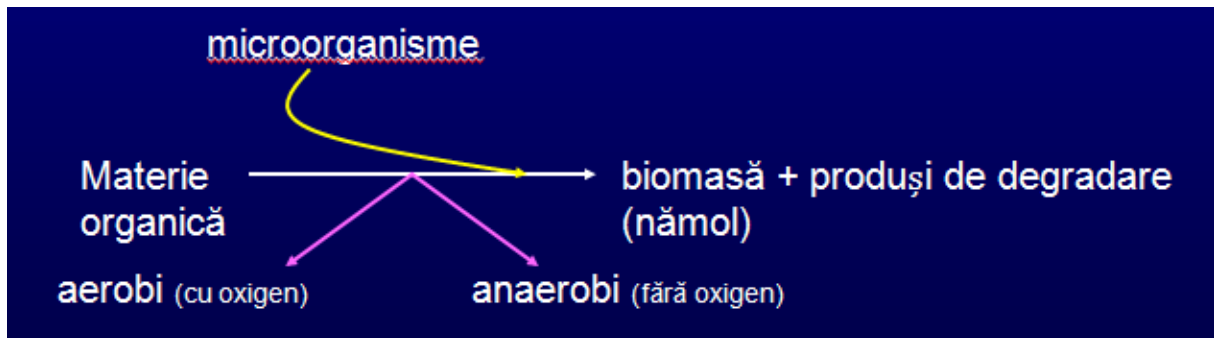


Mecanisme de înlăturare

- *Tratamentul zonelor Umede(WETLAND):*
 - materie organică, TSS, N, P, agenți patogeni
- *Mecanisme de înlăturare:*
 - *Biologici:*
 - degradarea microbiologică
 - absorția plantelor
 - *Fizico-chimică:*
 - absorbția
 - sedimentarea
 - Precipitațiile

Materie organică:

- Zahăr,proteine,lipide;
- Deșeuri de toaletă,decurătenie,resturi alimentare,...



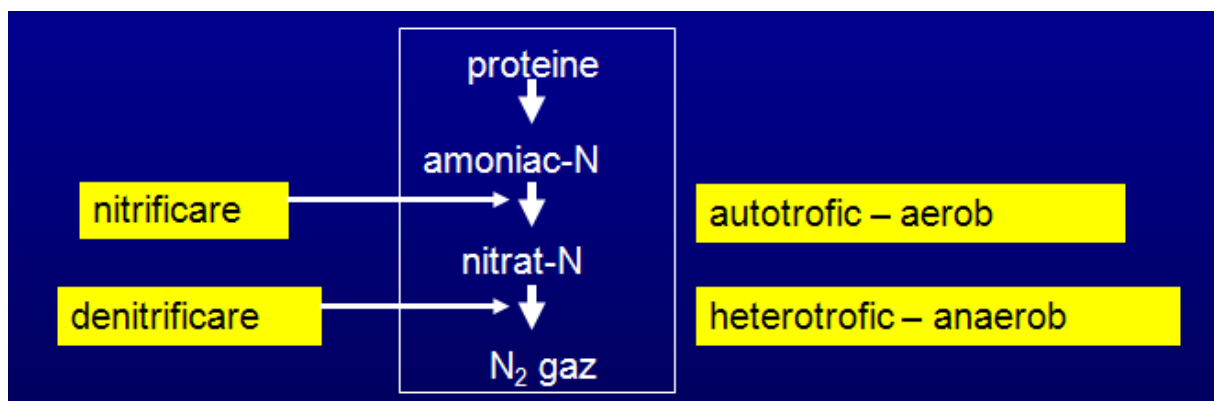
Suspensii solide:

- Precipitațiile
- Filtrare

Nitrogen (N) :

- Nitrogen organic:proteine ,amino acizi,uree...;
- Amoniac (NH_3 , NH_4^+);
- Nitrați (NO_3^-), nitriți (NO_2^-);
- Nitrogen gaz(N_2).

Înlăturarea nitrogenului :



- Absorbția plantelor
- Voatilizarea amoniacului

- Înmagazinarea și sedimentarea

Fosforul (P) :

- Fosfor organic: deșeuri alimentare, animale, de toaletă ...
- Orthofosfat ($PO_4\text{-P}$): îngrășământ
- Polifosfat: detergenți

Înlăturarea fosforului

Procesele fizico-chimice

- Absorbția fosforului: lut – complex humă
- Fosfor complex, precipitații, fier, aluminiu, calciu
- Probleme: dizolvrea (anaerob), saturarea, înfundarea

Absorbția plantelor

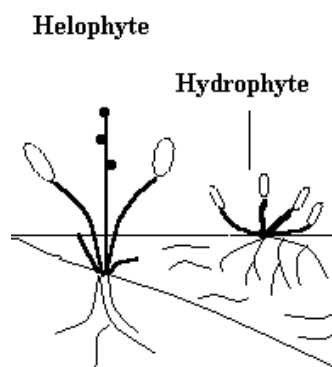
Agenti patogeni:

- Sedimentare/Filtrare
- Moartea naturală
- Excreția de antibiotice din rădăcini macrofite

Specii de plante

Helophyte: Plante de apă perene, plante acvatice înrădăcinate în partea de jos

Hidrofite: plante de apă cu rădăcini sub suprafața apei, plante plutitoare.



Rolul plantelor:

- de transfer pentru a oferi un mediu aerobic / oxidat, scurgeri de oxigen din rădăcini (limitate));
- asimilare nutrienți (N și P) (limitat);
- menține căile hidraulice în substrat;
- lizieră de plante oferă substrat pentru microorganisme
- servește ca izolație termică;
- estetică.

Avantajul hidrofitelor

- păstrează apele uzate anaerobe
- transferul de gaze între apă și atmosferă este restricționat
- penetrarea apei de către razele solare este redusă

O mare varietate de plante poate fii folosită.

Selecția plantelor:

- plante native;
- vegetație activă colonizată;
- biomasă;
- uneori combinație de specii.



Typha latifolia

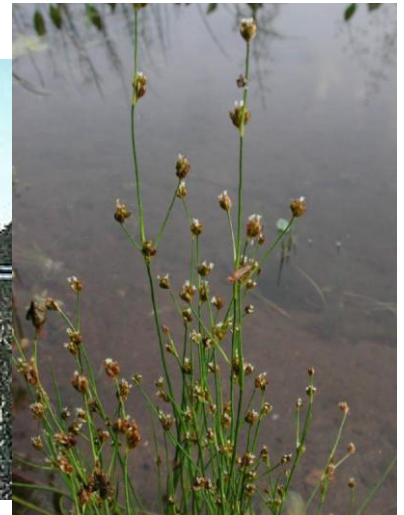
Phragmites australis



Iris pseudacorus



Juncus effusus



Glyceria maxima



Carex spp.



Scirpus spp



Lemna spp.

Tratarea amentului apelor uzate

Tratament primar: Tancurile septice: micșorează totalul organic, separă solidele de lichide

Tratament secundar: Construcția zonelor umede: convertește materialele dizolvate sau suspendate într-o formă utilă separat de apă

Tancul septic

Primirea apele uzate;

Elimină formele solide de cele lichide: apele uzate intră în rezervor, debitul este redus și rezolvă așezarea solide grele, formând nămol, grăsimi și alte. Solidele ușoare se ridică la suprafață, formând o spumă;

Oferă un tratament anaerob biologic;

Înmagazinează spuma și nămolul: Acestea sunt digerate dealungul timpului.

Important:

Condiții anaerobe;

Capacitate – Timpul de retenție : Volumul efectiv: volumul efectiv este volumul de lichid în spațiul clar între spumă și straturile de nămol; Timpul; de retenție(zile) = volum efectiv (m³) / Debit (m³ pe zi)

Fosa septica trebuie să furnizeze un corp relativ calm de apă în cazul în care apa uzata este reținută suficient de lung pentru a permite solidelor separarea atât decantarea cât și de flotație.

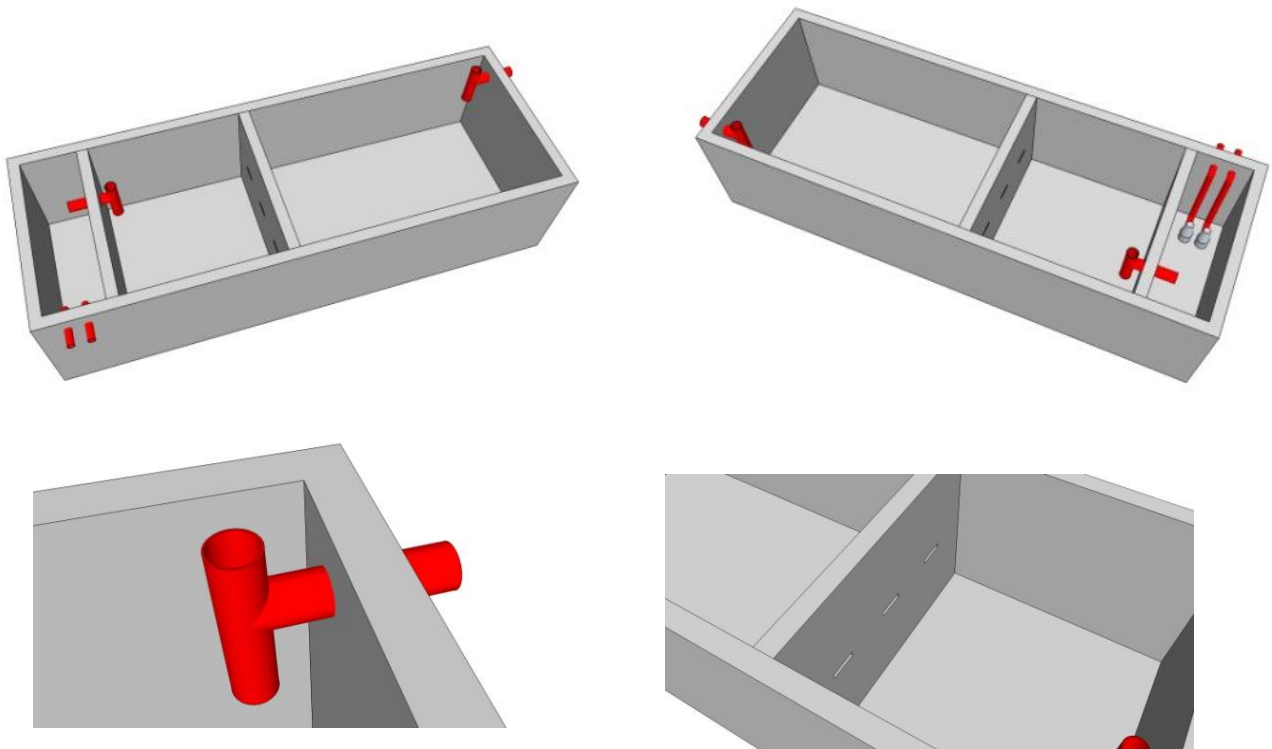
De intrare: previne perturbare a stratului de gunoi plutitoare și reduce turbulentele

perturbatoare cauzate de fluxurile de intrare;

De ieșire: proiectată să rețină stratul de gunoi în rezervor.

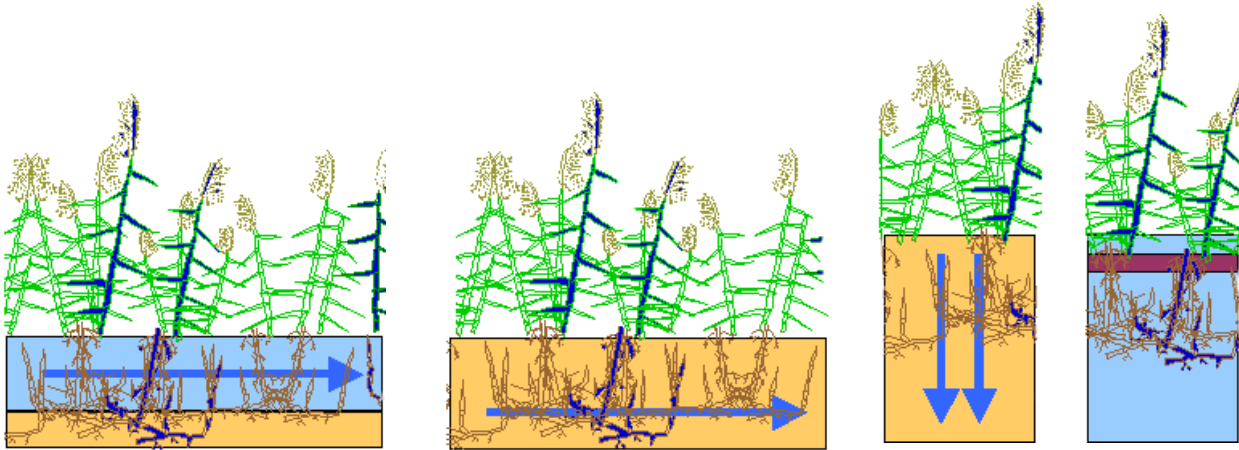
Capacitatea tancului septic:

(Servind ca pretratare pentru zone umede construite); Apă neagră + apă gri ; Timpul de retenție: (min.) 4 zile. → 150 litri x 4 zile = (min.) 600 litri pe persoană-sau (p.e.)



Construcția wetlandului

Introducere



Apă liberă la suprafață, laz de stabilizare

Scurgere la suprafață orizontală

Scurgere la verticală

Sistem de
macrofite plutitoare

Apele de suprafață libere

Apele uzate curg de-a lungul suprafeței care permit sedimentarea solidelor care vin în contact cu populațiile de bacterii de pe suprafața mediului și tulpinile plantelor.

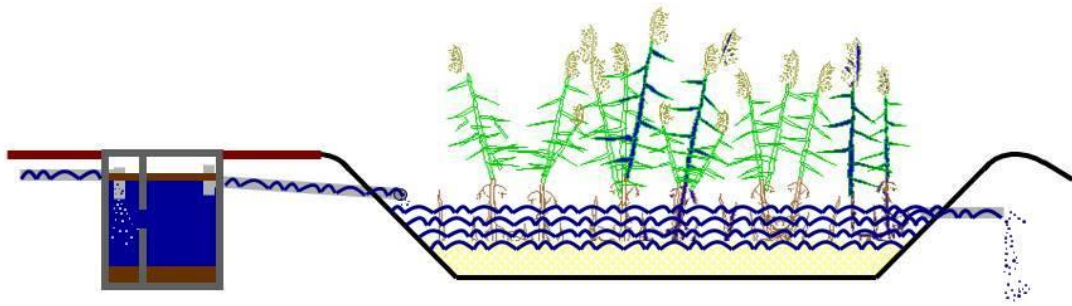
Exemplu: lazul de stabilizare: Acest sistem folosește specii naturale plutitoare, cum ar fi lintiță (Lemna, Wolffia,), feriga, (Azolla sp.) etc. Avantajul acestui sistem este că, contactul între rădăcini și a apele uzate este total pe o suprafață mare, și realizează condiții anaerobe (denitrificare)

Tratament secundar

- 10 – 20 m² per p.e.;
- Adâncimea apei: 10 – 50 cm;
- Timpul de rezistență hidraulic: min. 10 zile;

Tratament terțial(bazin de stabilizare)

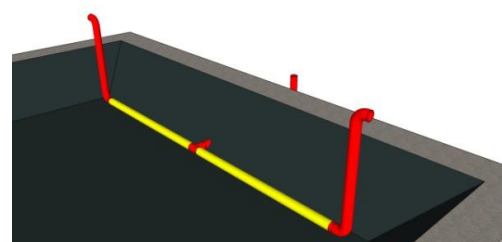
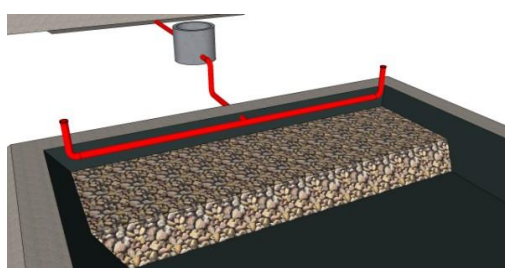
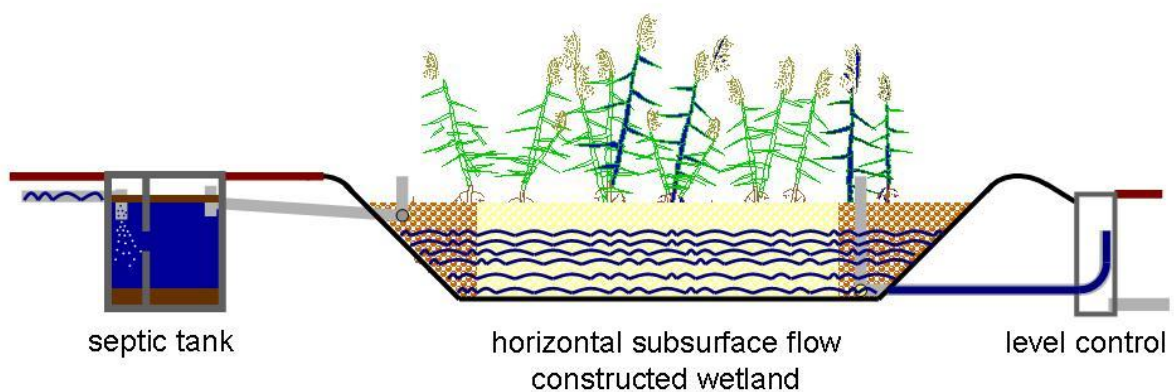
- 10 – 20 m² per p.e.;
- Acoperita cu frunze plutitoare macrofite acvatice;;
- Denitrificare.

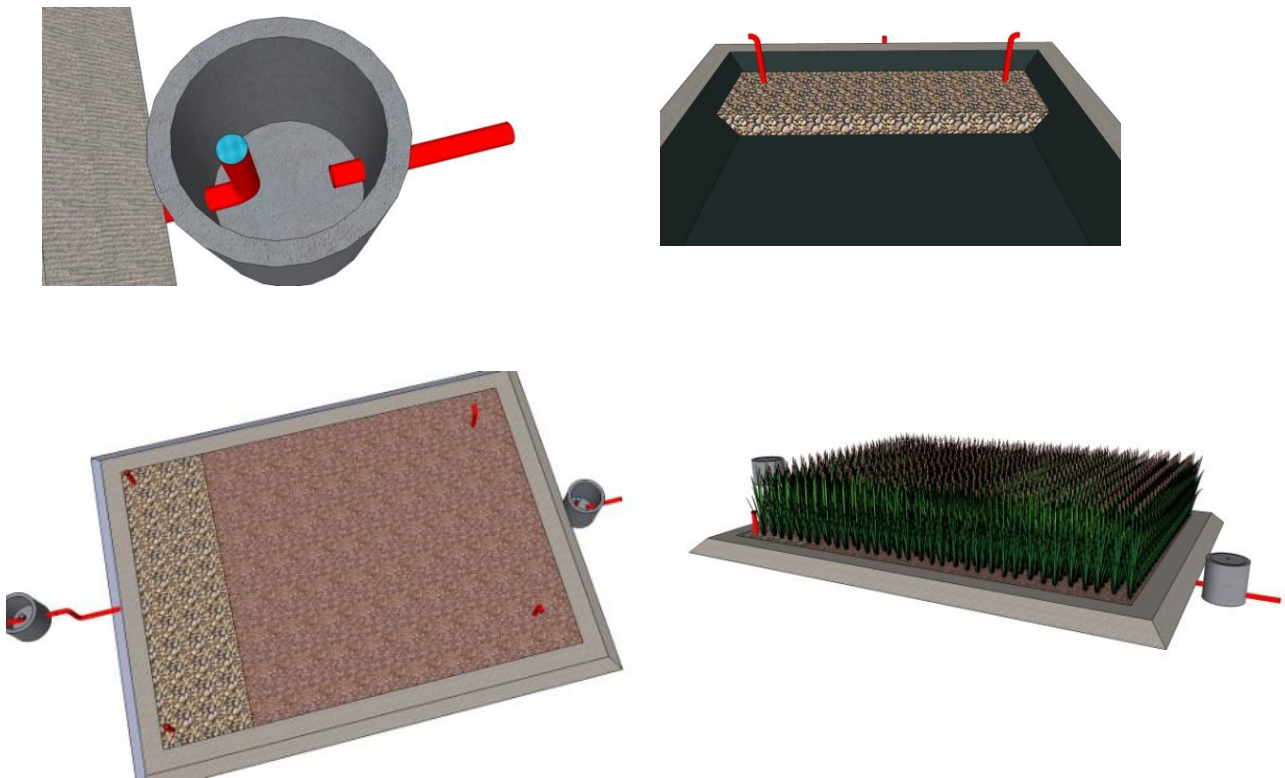


Curgerea orizontală subsuprafață (HSSF)

HSSF este umplut cu mediul prin care apelor uzate trebuie sa curga. Acest lucru poate fi orice, de la sol la argilă expandată agregate. În zona de admisie există un mediu mai mare care asigură o trecere mai mare a lichidului ce este distribuit în mediu.

- 5 – 10 m² per p.e.;
- Lungimea min. 6 m;
- Partea de jos înclinată (1%)
- Adâncimea de admisie: ± 0,6 m; adâncimea de ieșire: max. 0,8 m; adâncime minimă 0,3 m;
- Pietriș fin (2mm-6,3mm).

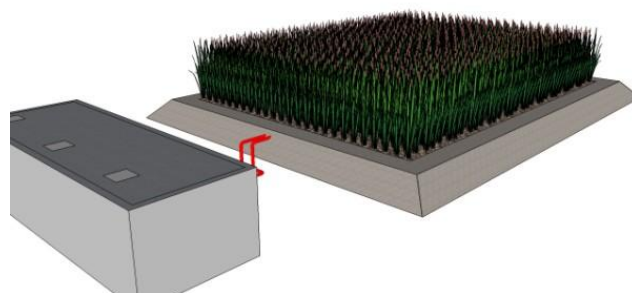
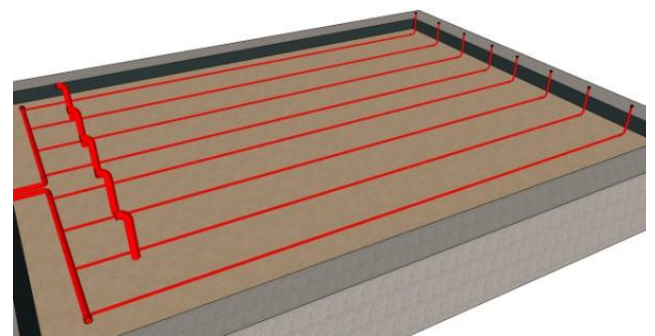
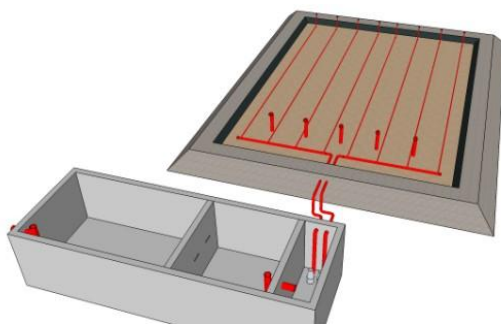
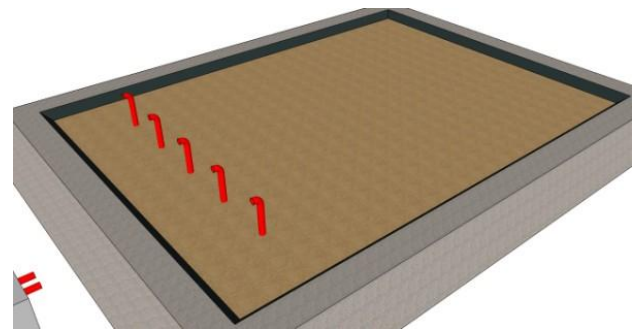
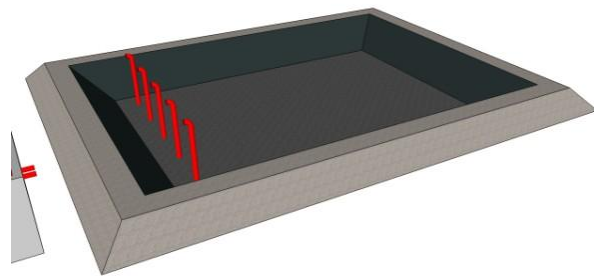
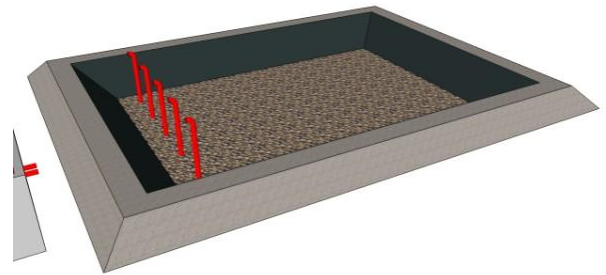
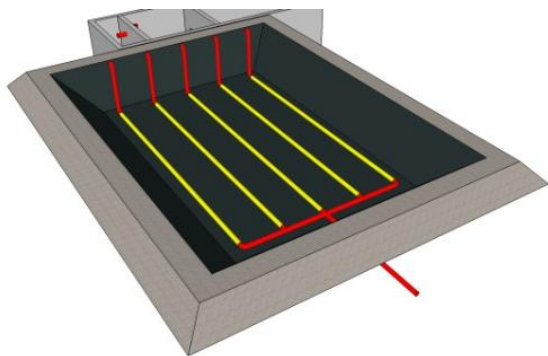
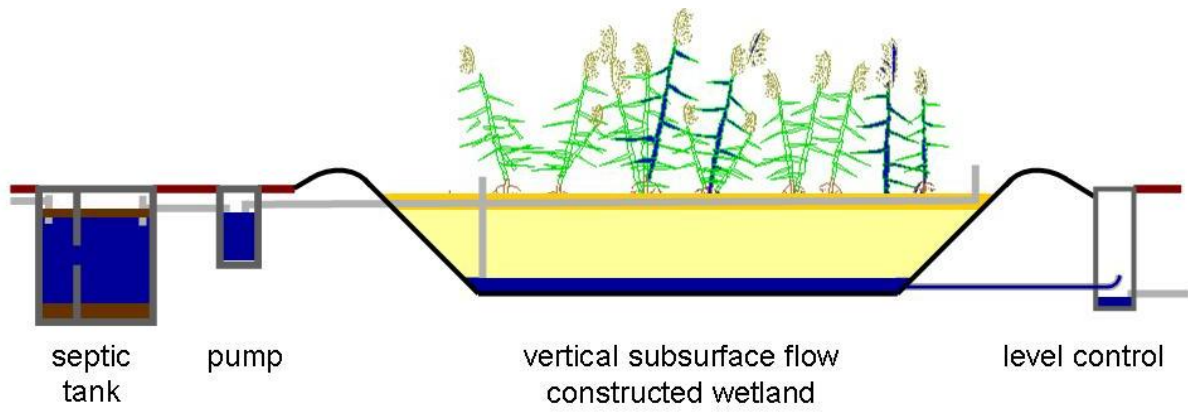




Curgera verticală subsuprafață

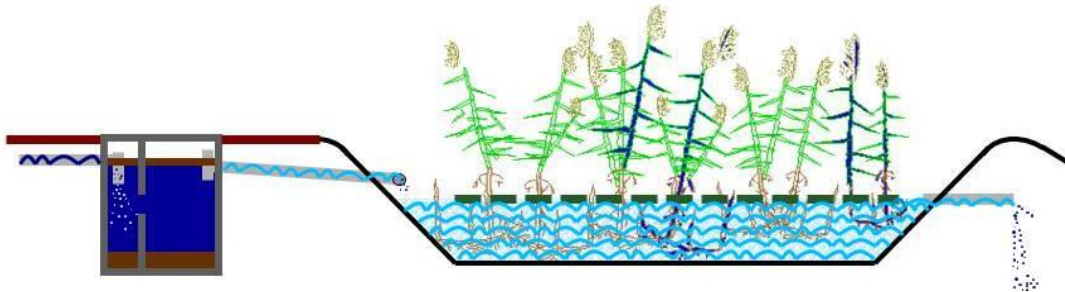
Apelor uzate le este aplicată pomparea de 2 sau 4 ori pe zi pe suprafața de mediu. Apa uzată se infiltrează încet în jos prin intermediul mediului prin filtrare, vine în contact cu populațiile microbiene dense de pe suprafața de mediu și rădăcini. Tratamentul este în principal aerobic și constă în o serie de cicluri de pompare și cu drenaj pe faze.

- 3 – 5 m² per p.e.;
- Coloana: min. 0,6 m; adâncimea totală 1 m – 1,2 m;
- Sarcina hidraulică: min. 25l/m².d – max. 60l/m².d, dacă este necesar: recirculare;
- Nisip: d_{10} 0.25 - 1.2 mm, d_{60} 1 - 4 mm, coeficient de uniformitate ($U = d_{60}/d_{10}$) < 3;
- Conținut de argilă: < 10%, altfel se blochează;
- Pentru a promova eliminarea fosforului: + 10 de fier gresie kg pe m³ în stratul superior (±40 cm), poate provoca înfundarea!



Sistemul de filtrare cu macrofitele plutitoare

Acest sistem folosește macrofite de tip emergente care sunt în mod natural înrădăcinate în sol, dar care sunt transformate în plutitoare artificiale. Acest sistem combină avantajele sistemelor plutitoare și macrofitelor emergente.



Performanțe

Îndepărtarea eficientă a apei de suprafață: destul de puțin;

Cele mai bune performanțe curgere subterană : în special pe curgerea pe verticală;

În general performanțe bune pentru eliminarea materiei organice;

Îndepărtarea Fosforul: adăugarea de fier-înfundarea, saturație;

Eliminarea azotului total: sistemul nu a dat rezultate suficiente.

Îmbunătățirea reducerii N→; Hibrid (combinat) sisteme (AQUAFIN):

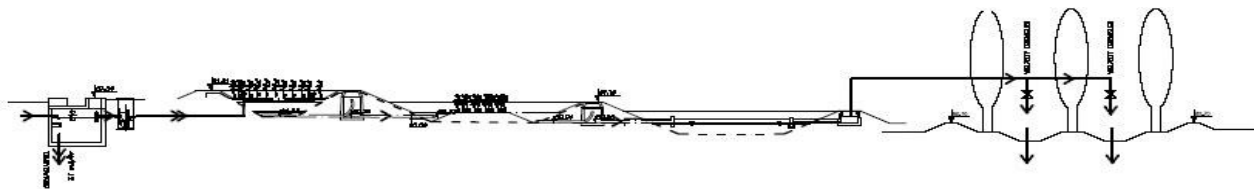
Fosa septica: ammonification (anaerob), Debit vertical CW: nitrificare (aerobe), Debit orizontal CW sau o stabilizare iaz: denitrificare (anaerob).

Sisteme Hibride

Proiectul -Tokai: CEE-project, supported by the Flemish Government, Hungary

Sistem hibrid:

1. Pretratament cu tancul septic
2. Flux subteran vertical
3. Fluxuri horizontale
4. Lazuri de stabilizare
5. Terenuri de scurgere cu plante și copaci

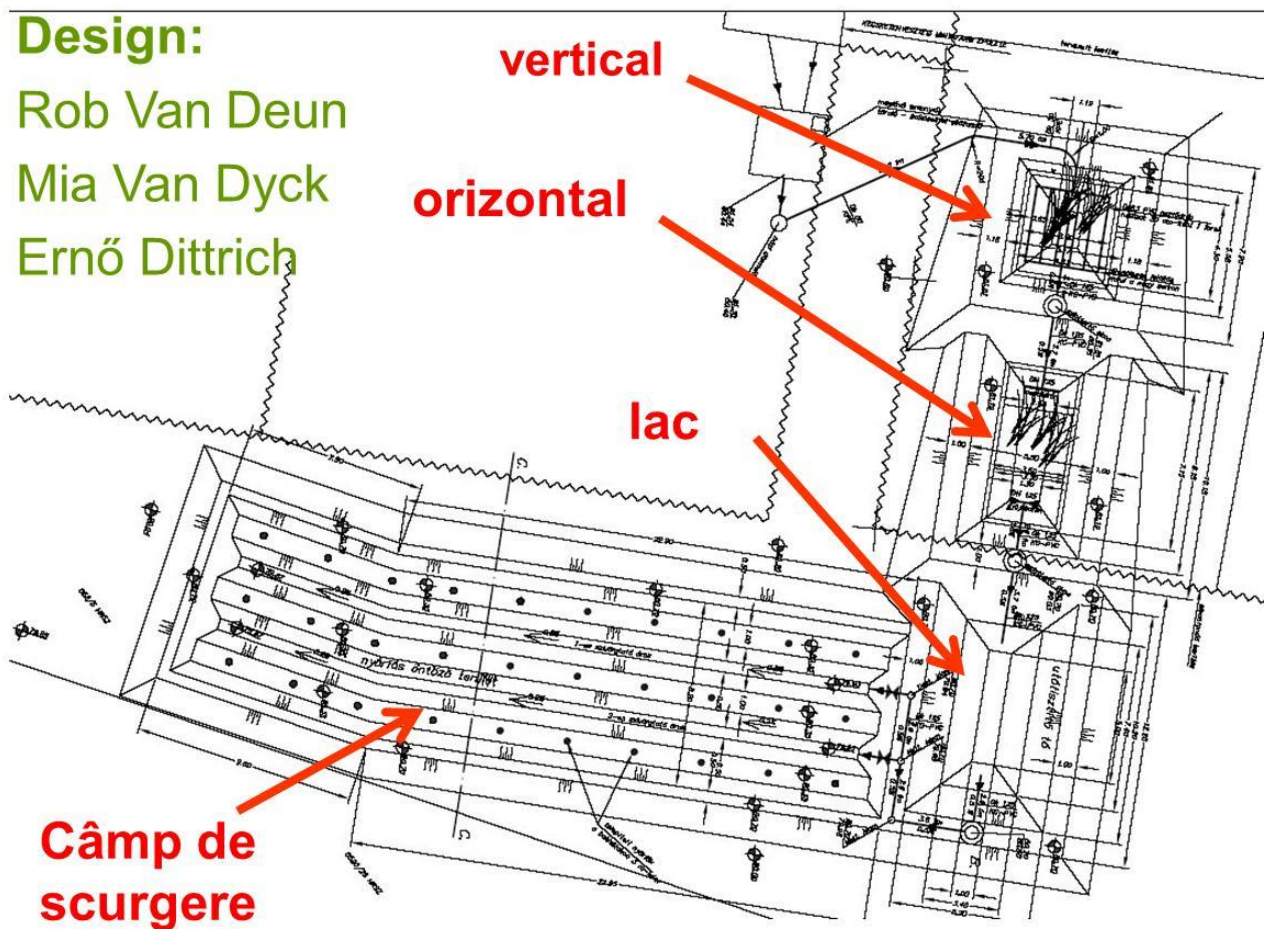


Design:

Rob Van Deun

Mia Van Dyck

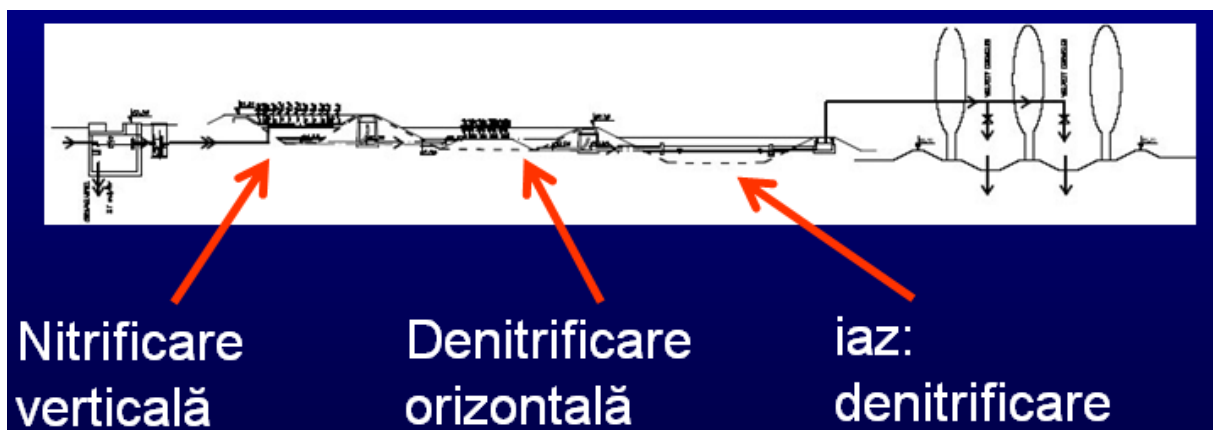
Ernő Dittrich



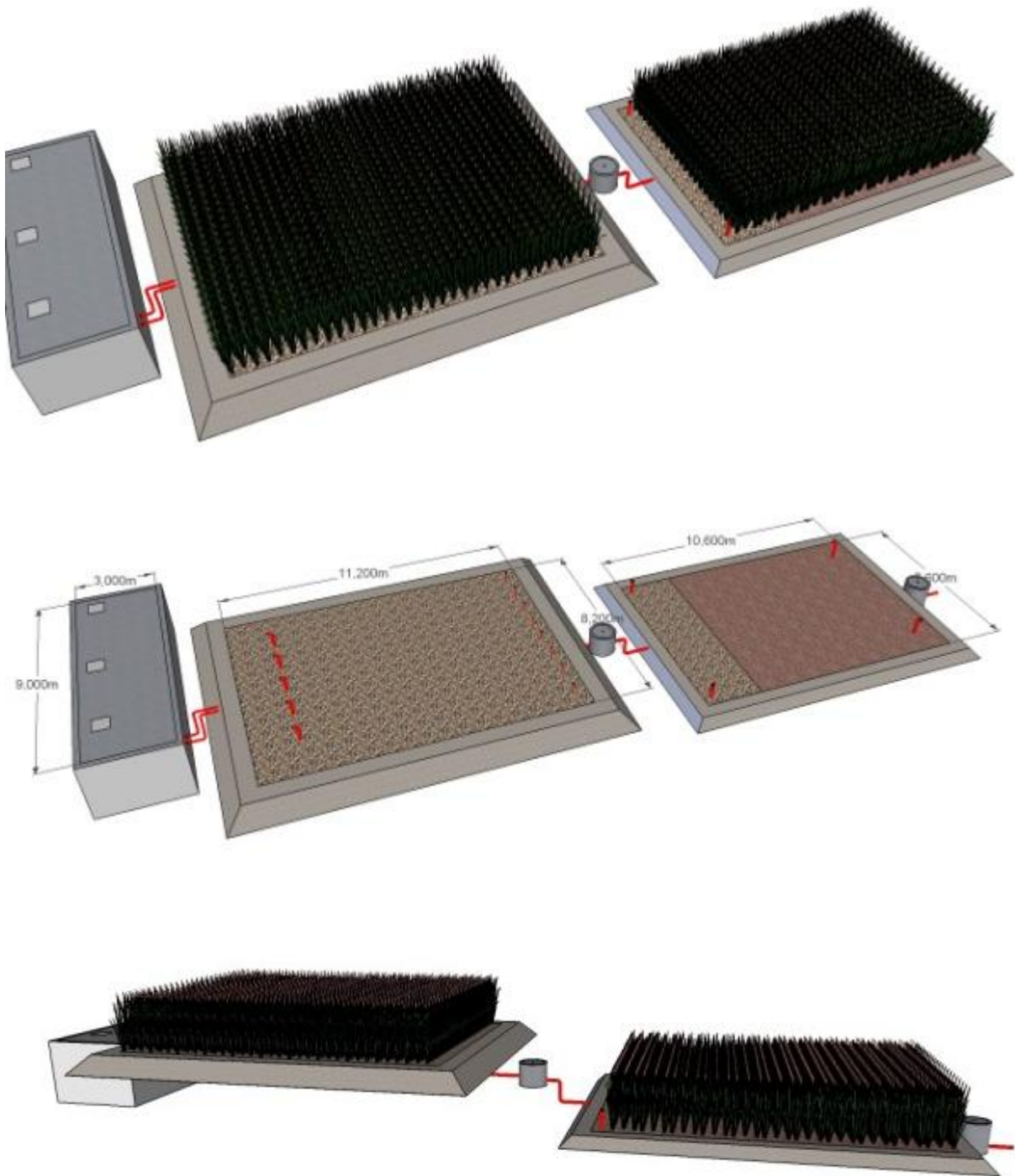


De ce un sistem hibrid?

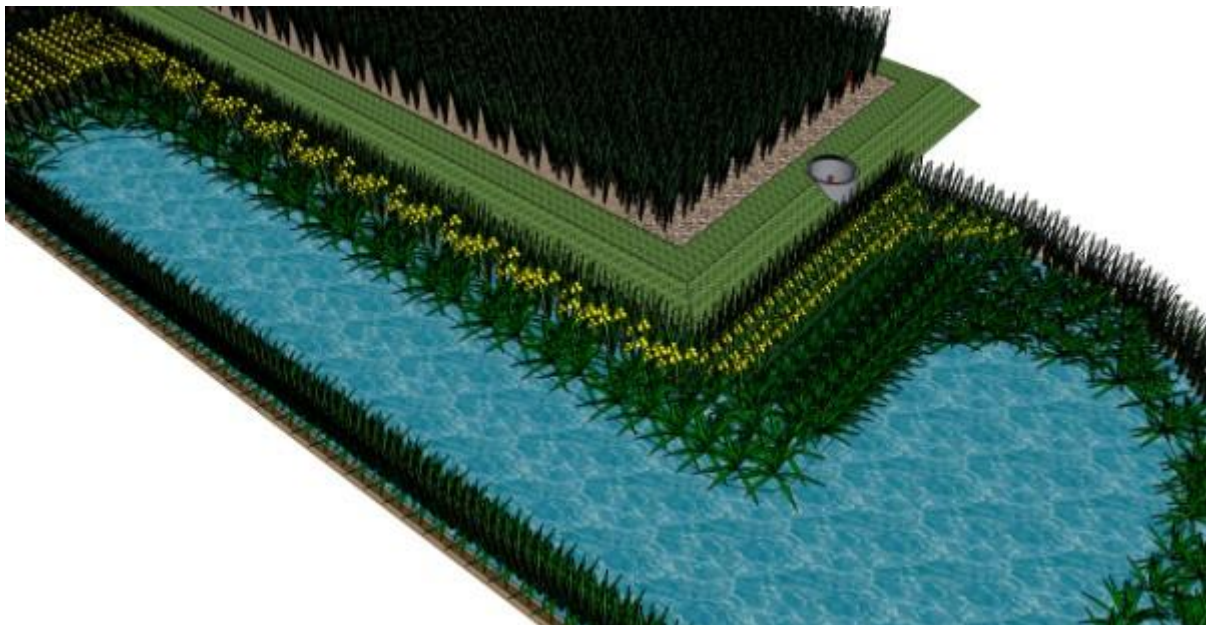
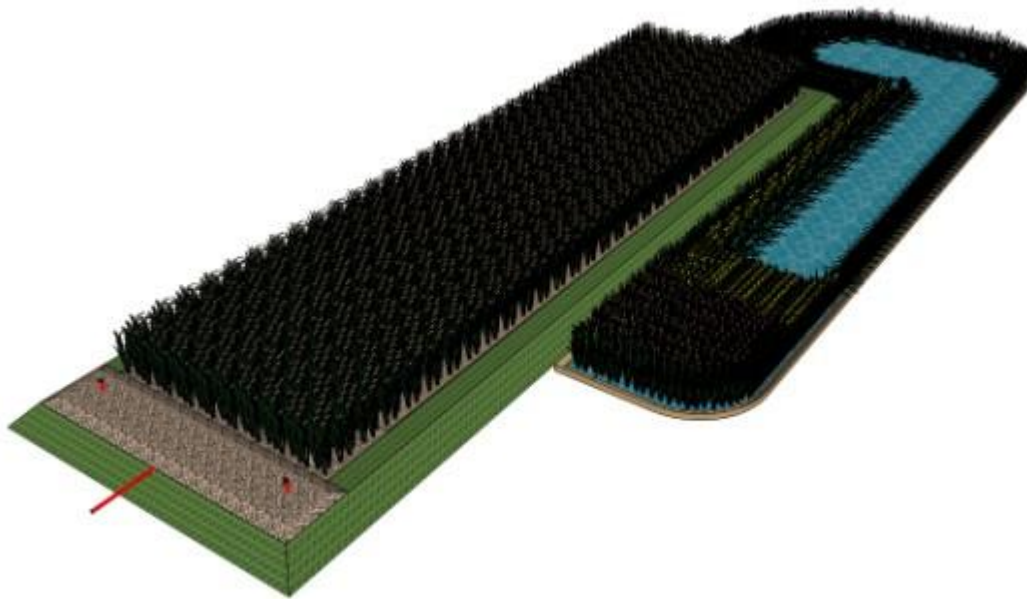
Optimizează reducerea nutrienților(N,P) în special, nitrogenul.



Proiectul -Pagubice: CEE-project, supported by the Flemish Government, Croatia



Construcția wetlandului: *Farm and camping site, Holland, 100 P.E.*
Design: Rob Van Deun, Mia Van Dyck, K.H.Kempen, Geel, Belgium



Rob Van Deun, rob.van.deun@khk.be

Mia Van Dyck, mia.van.dyck@khk.be

Katholieke Hogeschool Kempen, Kleinhoefstraat 4, 2440 Geel, Belgium

Tampoane riverane



Woodland



Meadow



Riparian Buffer Strip



Wetland

Definiții

Riveran: legat de o zonă adiacentă la un corp de apă (râu, iaz, lac)

Tampon riveran: vegetație situată în interiorul zonei riverane, care ajută la filtrarea poluanților, stabilizarea formării mormanelor și încetinirea apei pluviale care intră în corpul de apă

Tipuri de tampon



Iarba

- Cel mai mic potențial de filtrare
- Oferă habitat pentru păsări și mamifere

mici pășuni



Arbuști

- Mai mare capacitate de filtrare și control al inundațiilor
- Oferă habitat pentru păsările cântătoare, mamifere mici, și pește



Copaci

- Capacitate mare de filtrare
- Creșterea potențialului de control al inundațiilor
- Oferă habitat pentru mamifere mari, păsări de pradă, și pește



Amestecate

- Oferă cel mai mare beneficiu de calitate a apei și cel mai înalt potențial pentru diversitate de plante și animale sălbatice

Diferite tipuri de tampon riveran

- Diferite tipuri de tampon de control, poluanți de diferite tipuri
- Punerea în aplicare a tamponelor riverane ar trebui să fie concepute în mod specific pentru fiecare site bazat pe rezultatele dorite

Beneficii ale calității apei

Reducători de nutrienți

- Plantele absorb nutrienți prin frunze, tulpini, și dezvoltarea rădăcinilor
- Bacteriile și ciupercile ce se găsesc în soluri transformă azotul în mineralele utilizate de către organismele acvatice
- Potential de 50% -80% reducere

Reducerea pesticidelor

- posibilă reducere cu peste 50%

Reducerea agenților patogeni

- reducere aproximativă de 60%

Controlul temperaturii

- Intensitatea luminii solare reduse are randamente la temperaturi mai mici de apă în timpul verii
- Maxim temperaturile de vară pot crește 6 – 15 C în urma eliminării unui baldachin înfrunzit
- Schimbările de temperatură de 2-6 C, de obicei, modifica caracteristicile cheie din istorie viații a multor specii
- Tamponanele au randament redus când temperatura scade în timpul iernii

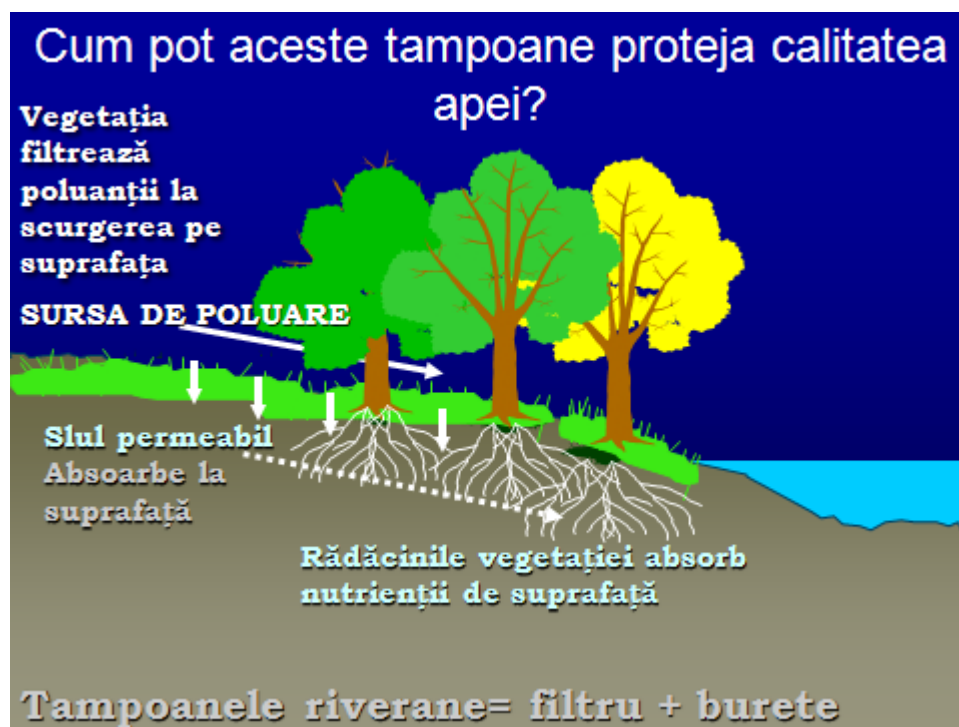
Controlul eroziunilor

- Frunzele, tulpinile, și ramurile interceptează precipitațiile și disipă energia din picăturile de ploaie

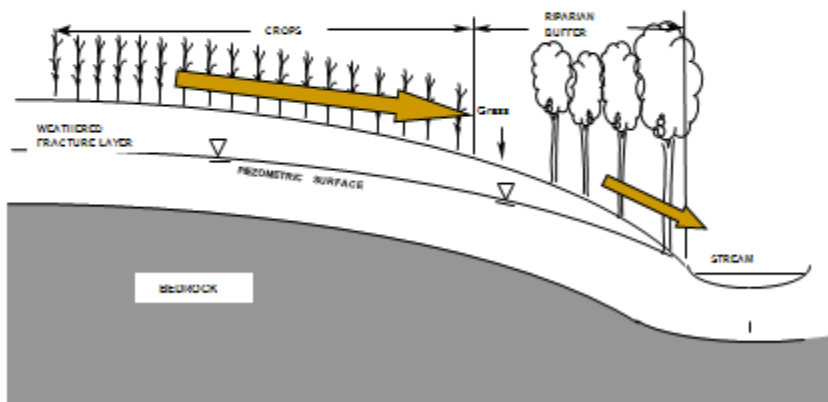
- Sistemele de rădăcini fizic legă sau restrâng particule de sol, care stabilizează marginile fluviu
- Rezidurile organice, rugozitatea suprafeței și creșterea lentă a vitezei apei
- Rădăcini și rezidurile cresc infiltrarea prin menținerea porozității solului și permeabilității
- Plantele diminuează umiditatea prin transpirație , permițând absorbția apei.

Reducerea sedimentului

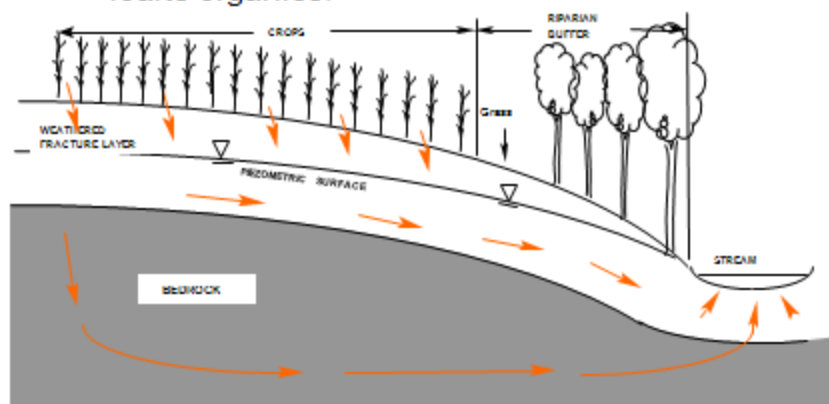
- Vegetație de tampon purifică prin captarea apelor subterane sedimentele
- Particulele de sol în apă pot reduce penetrarea luminii solare și limita reproducerea de viața a plantelor acvatice
- Sedimentarea excesivă poate umple canalele, modifica fluxul de curent, și provoacă pagube materiale din cauza inundațiilor



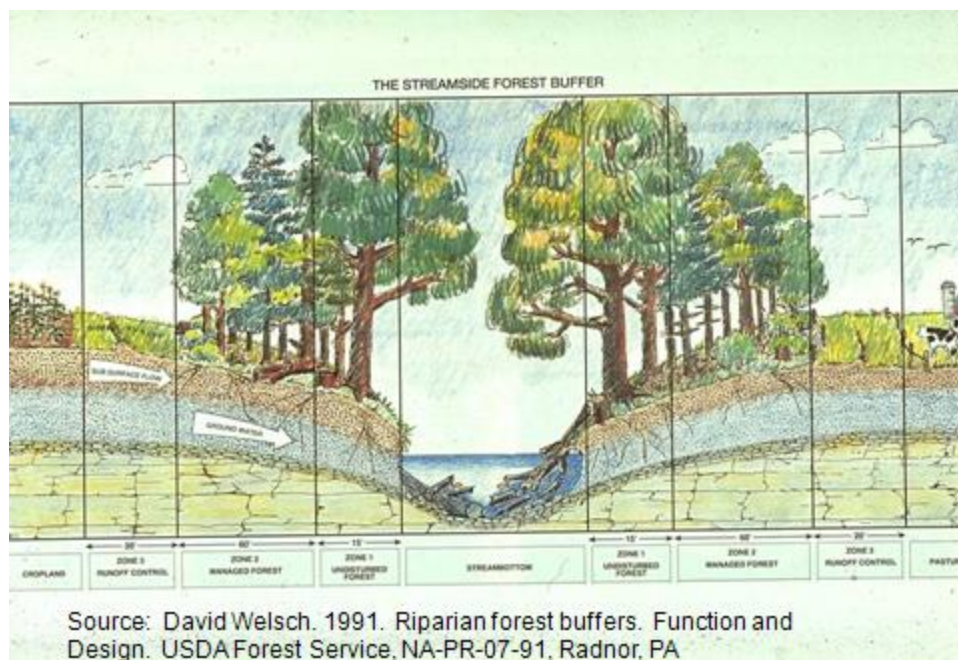
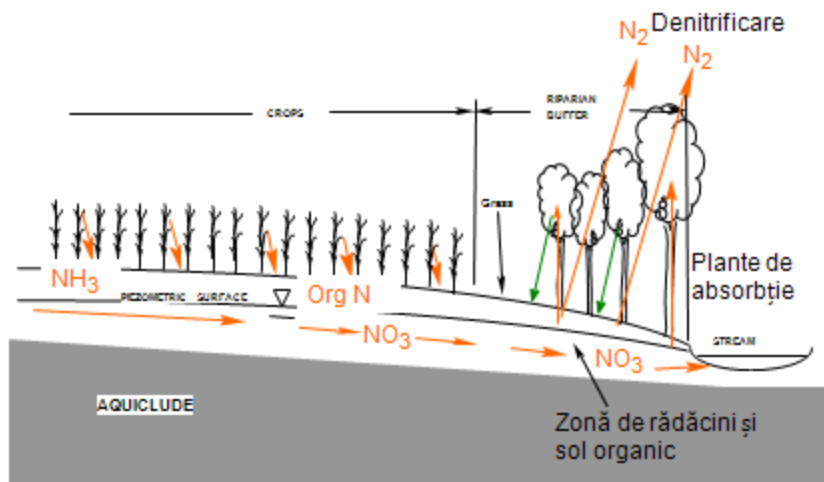
Tampoanele riverane, filtru de nutrienți (fosfor în primul rând) și sedimentele de la scurgerile de suprafață



Ratele înalte de îndepărtare de azot sunt atribuite denitrificării și apar în cazul în care fluxul de apă sunt superficiale și solurile sunt foarte organice.

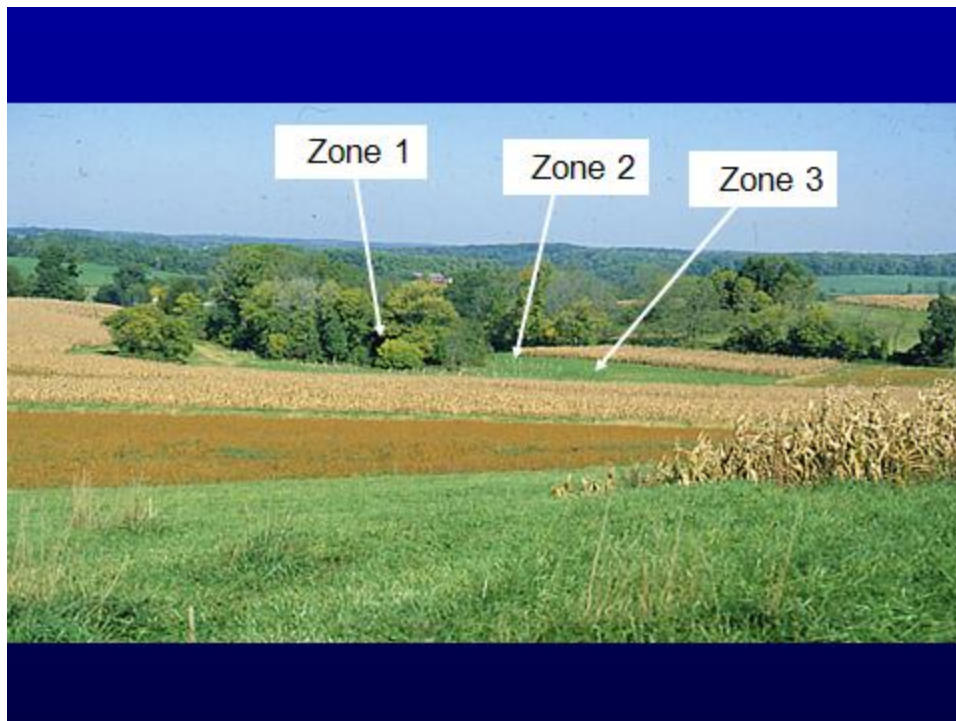


Și filtrul lor de nutrienți (în primul rând de azot) din fluxul subteran



Source: David Welsch. 1991. Riparian forest buffers. Function and Design. USDA Forest Service, NA-PR-07-91, Radnor, PA

www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/n_resource/buffer/cover.htm



Beneficii economice

Valorile crescute ale proprietăților

- Casele sunt cu 20% mai vandabile
- În unele zone, prețurile de acasă creșterea de 17% din cauza copacilor și tampoane riverane
- Mai mare valoare estetică
- Oportunități de venit

Recolta din lemn

Fruite, nuci, plante ornamentale

Locuri pentru vânatoare și / sau de pescuit

Oportunități sporite de agrement:

- Vânatoare, pescuit, plimbare cu barca, drumeții, vizionare faunei sălbatice, și fotografie, toate acestea îmbunătățesc managementul apelor riviere

Controlul revărsărilor

- Acțiunea Tampoanelor asupra acviferelor de mică adâncime, la fluxurile de înaltă și de scurgere la debite mici- acest moderază fluxurile de înaltă curgere în timpul inundațiilor și îmbunătățește sau prelungeste fluxurile de apă
- Capacitate de stocare mai mare rezultată în protecția împotriva inundațiilor mai mare și permite fluxuri de a menține umiditate în timpul lunilor de vară uscate
- Reduce costurile de tratare apei potabile
- Creșterea suplimentării alimentării cu apă disponibilă



Rob Van Deun
Mia Van Dyck

Katholieke Hogeschool Kempen
Departement Agro and Biotechnology

Kleinhoefstraat 4
2440 Geel, Belgium

Tel. +32 14 56 23 10
Fax. +32 14 58 48 59

rob.van.deun@khk.be

mia.van.dyck@khk.be

<http://www.constructedwetlands.net>

<http://www.khk.be/english>



**WITH THE SUPPORT OF
THE FLEMISH GOVERNMENT**