

Využití mokřadů pro čištění odpadních a splachových vod ze zemědělské výroby – příklady z ČR i zahraničí

Jan Vymazal

Fakulta životního prostředí

ČZU v Praze



Čištění koncentrovaných vod ze zemědělské výroby

Čištění kontaminovaných vod ze zemědělských podniků

Čištění drenážních vod

Čištění odpadních vod z velkochovu hospodářských zvířat

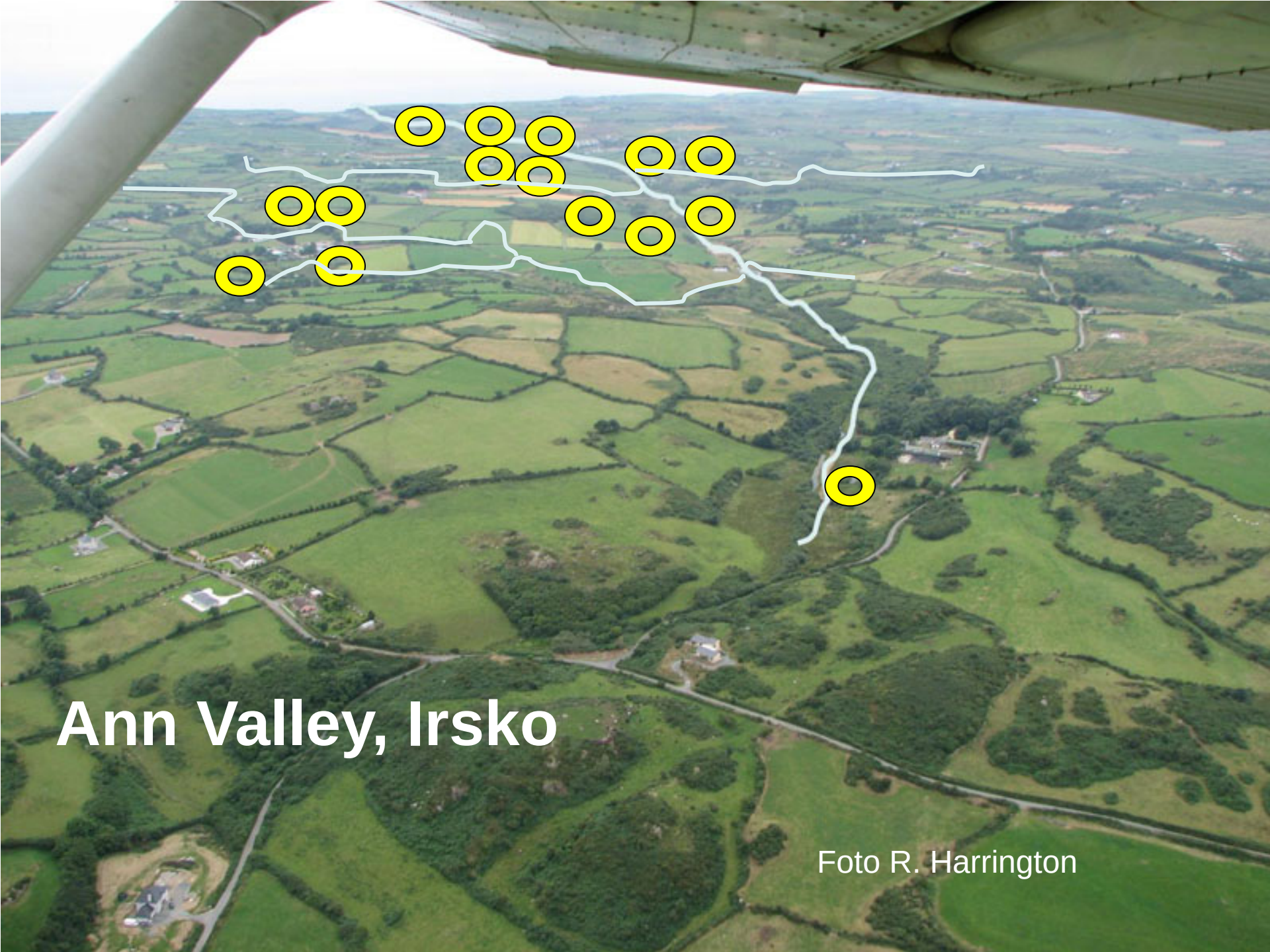


Umělý mokřad Crossville, Alabama, čištění odpadních vod z vepřína (McCaskey and Hannah, 1997).

Účinnost umělého mokřadu pro čištění odpadních vod z vepřína po dobu 55 měsíců. Koncentrace v mg/l (McCaskey and Hannah, 1997).

	Odtok	Umělý mokřad		Účinnost
	z laguny	přítok	odtok	(%)
BSK ₅	146	77	7.9	89.7
CHSK	555	320	64.2	79.6
TSS	242	136	15.5	88.6
TKN	155	74	12.2	83.4
NH ₄ ⁺ -N	126	55.6	8.6	84.5
NO ₃ ⁻ -N	< 1	< 1	< 1	< 1
TP	51.1	28.4	6.8	76.1

Čištění kontaminovaných vod ze zemědělských podniků



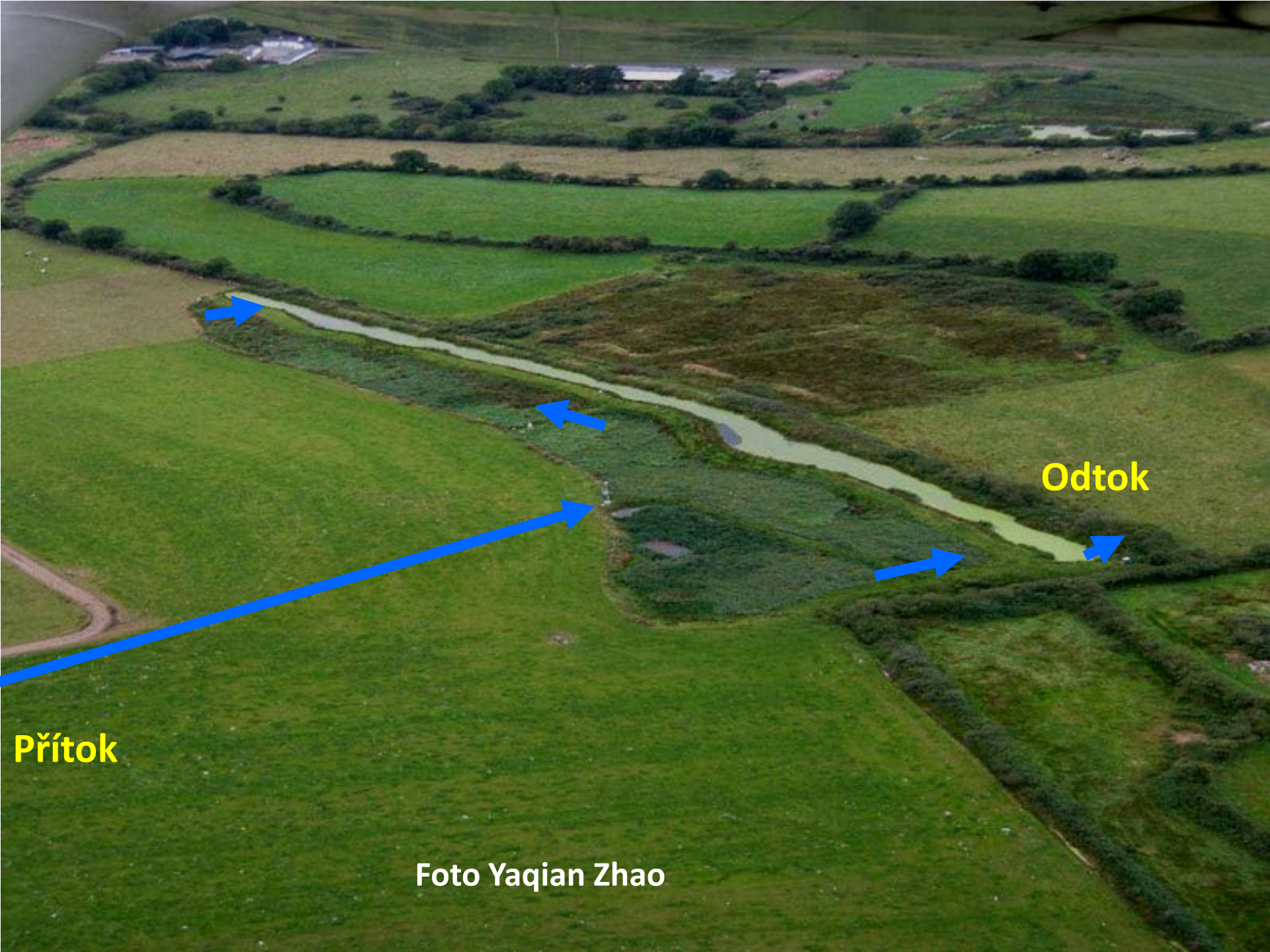
Ann Valley, Irsko

Foto R. Harrington

Koncentrace znečištění na přítoku do umělého mokřadu (mg/l, 15 farem)

CHSK-Cr	2 200	(20 – 90 000)
BSK ₅	1 200	(2 – 60 000)
NL	720	(52- 3 580)
N-NH ₄ ⁺	80	(0,1 – 1 900)
N-NO ₃ ⁻	<1	(<1 – 10)
TP	25	(0,01 – 90)





Odtok

Přítok

Foto Yaqian Zhao



Foto Y. Zhao

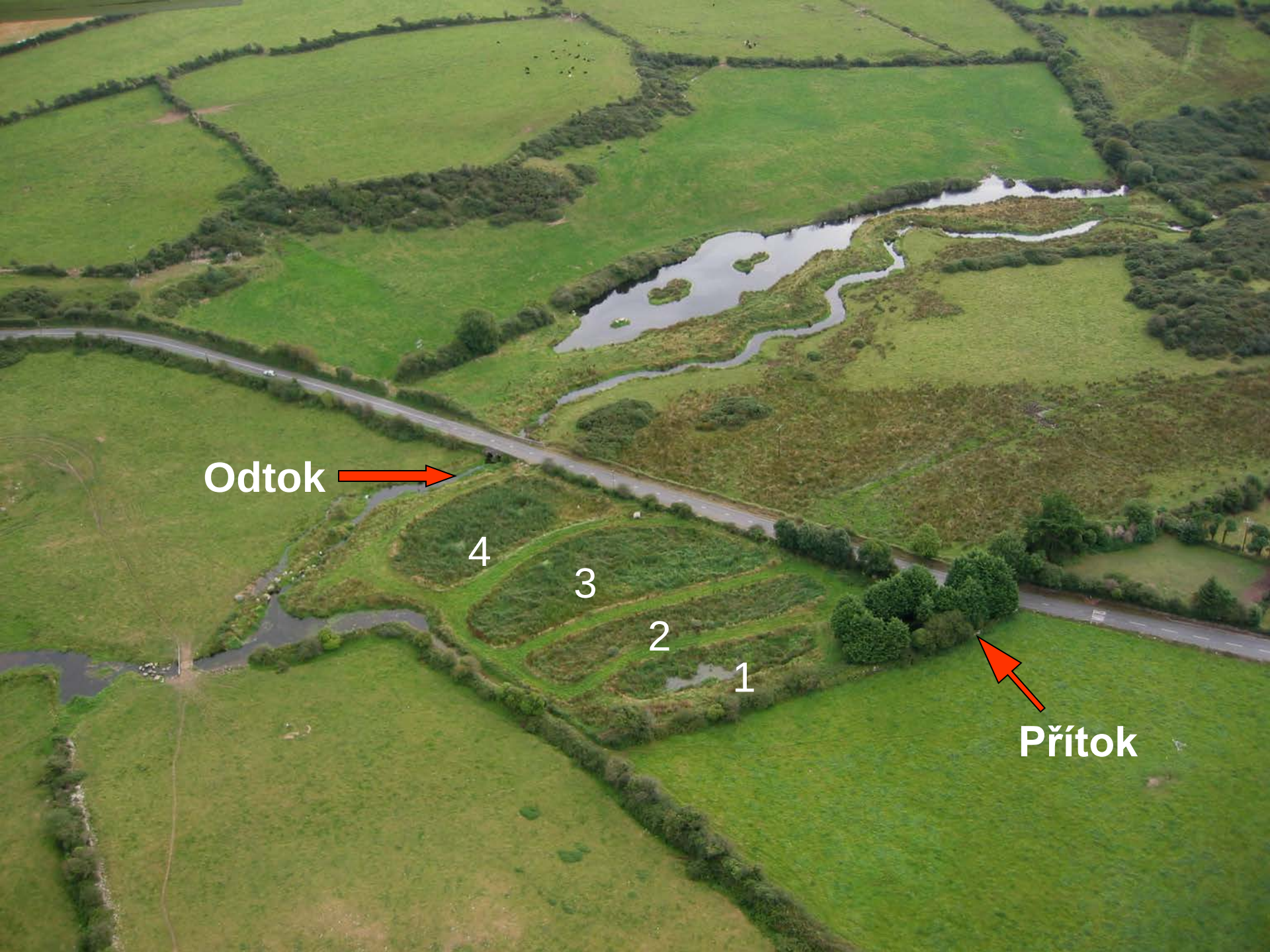


Mokřad

Odtok







Odtok

4

3

2

1

Přítok

Integrované mokřady

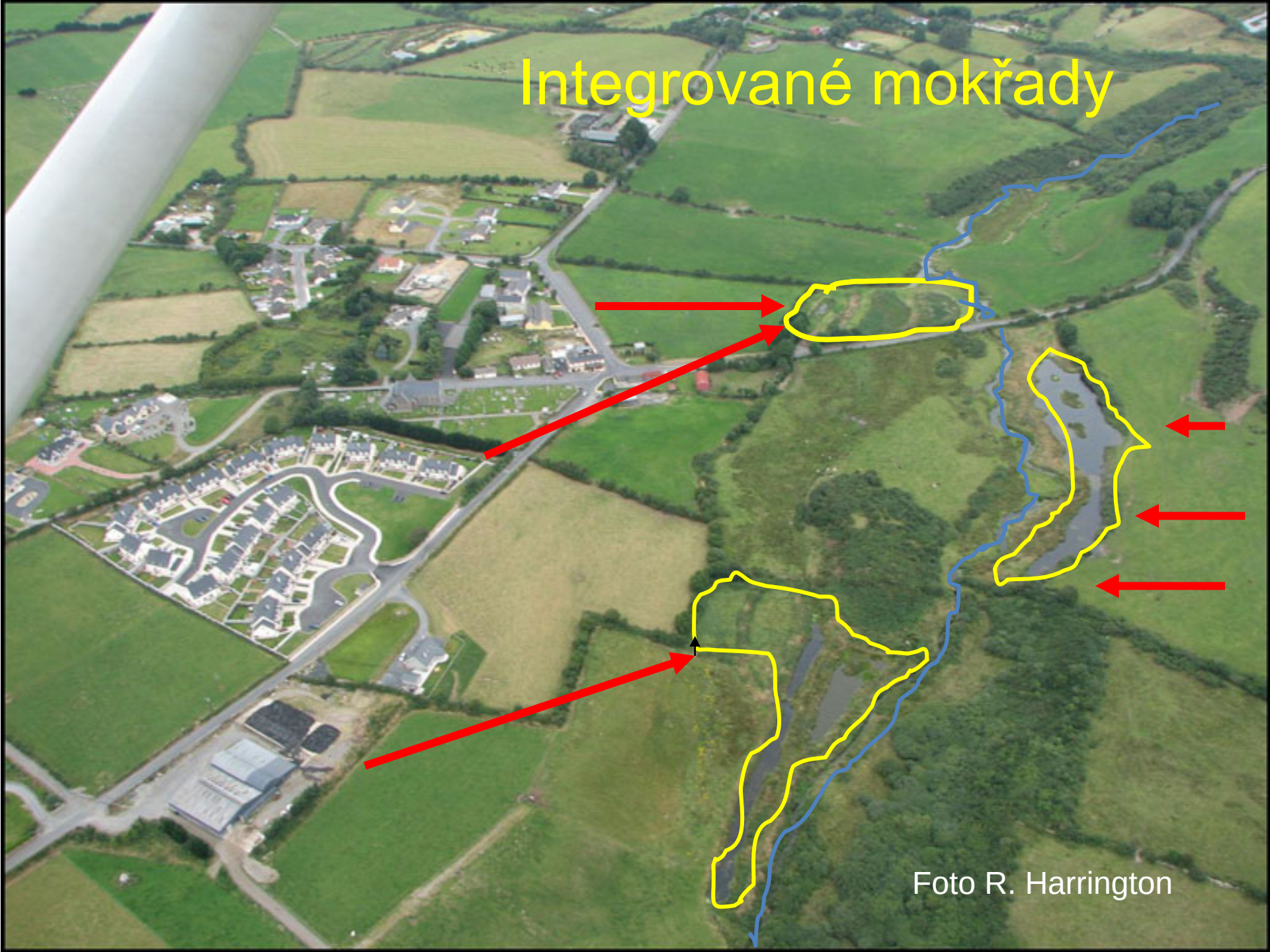


Foto R. Harrington

Účinnost čištění (výsledky z 12 systémů)

	Přítok (mg/l)	Odtok (mg/l)	Účinnost(%)
BSK ₅	1040 (50-7194)	19 (3-34)	98,2
CHSKC _{Cr}	2200 (139-10170)	51 (29-96)	97,7
NL	677 (43-3089)	22 (9-52)	96,8
N-NH ₄ ⁺	83(13-184)	0,7 (0,1-3,1)	99,2
N-NO ₃ ⁻		2,5 (0,8-5,7)	
P-PO ₄ ³⁻	23.1(0,9-92,4)	0,52 (0,1-1,5)	97,7
<i>E.coli</i>	2,1x10 ⁵	368	99,8

KTJ/100 ml

Velké plochy, cca 30 m²/EO

Čištění drenážních vod

Bog Burn, Nová Zéland, experimentální pastvina



Přítok: 1062 kg N/ha rok

Odtok: 221 kg N/ha rok

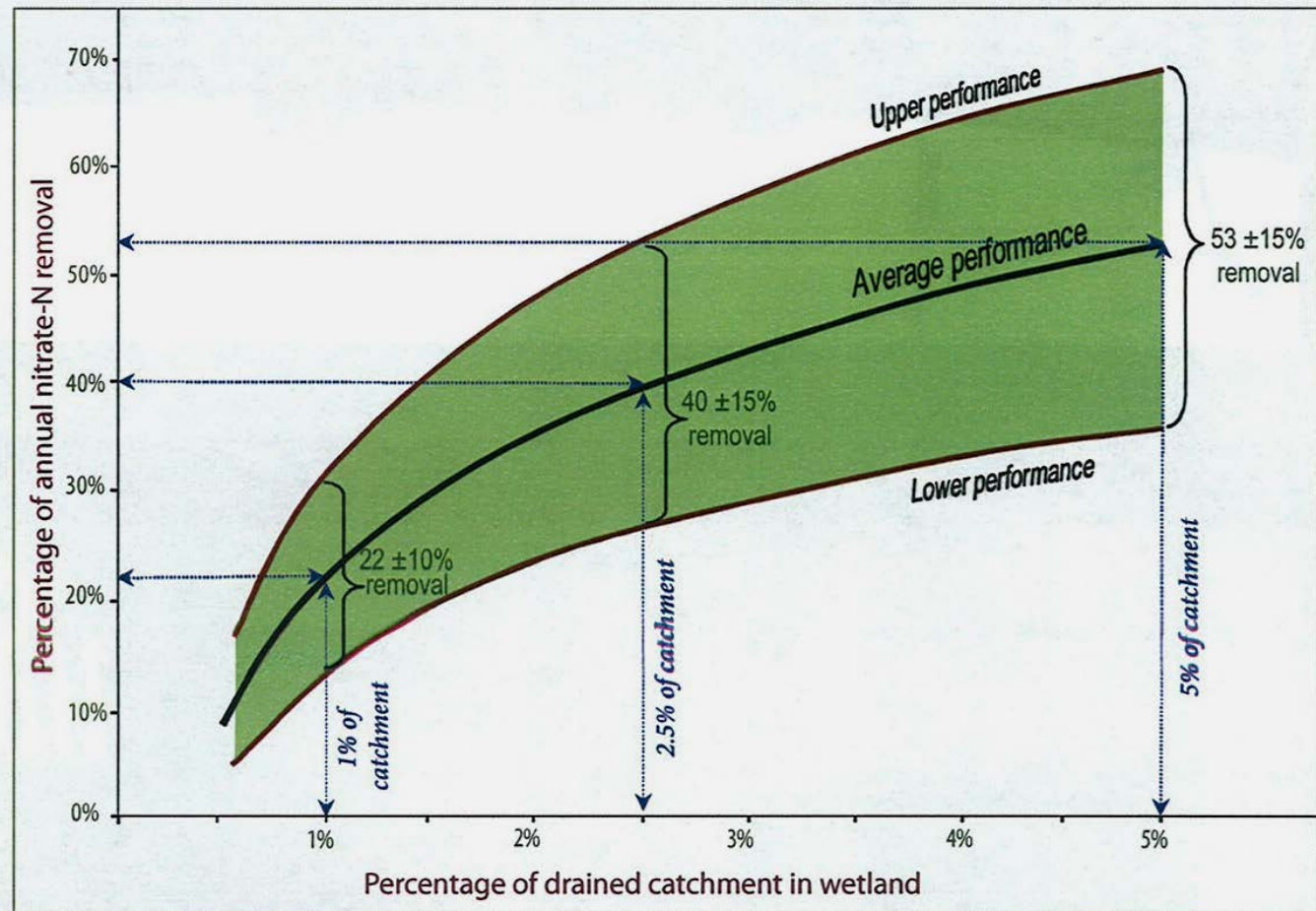
Zadržení: 841 kg N/ha rok (79%)

Závislost odstranění nitrátů na poměru plochy mokřadu a povodí

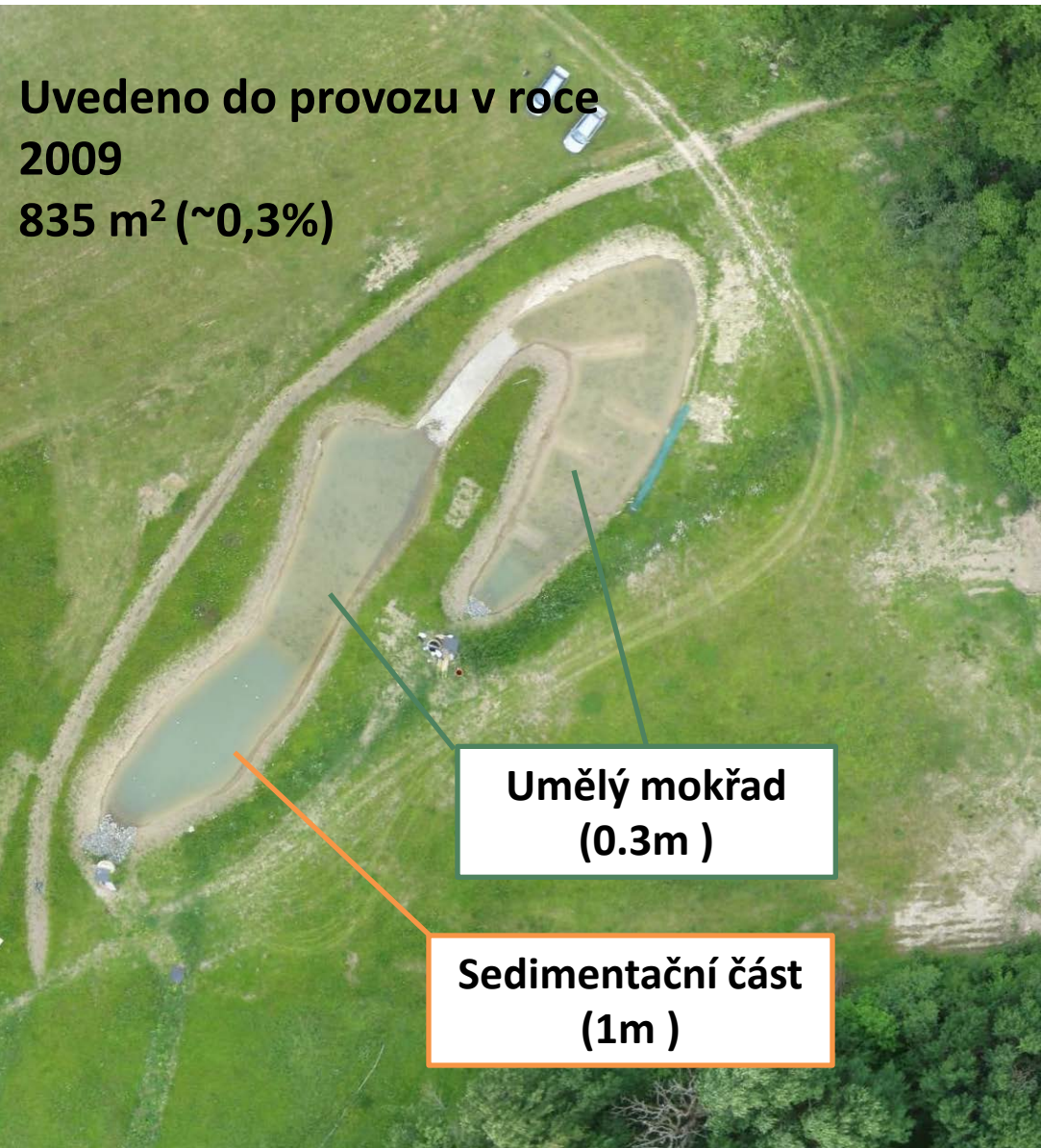
New Zealand Guidelines: Constructed wetland treatment of tile drainage (2010)

<http://www.niwa.co.nz/our-science/freshwater/tools/tile-drain-wetland-guidelines>

www.niwa.co.nz



Švédsko, Bergaholm



Uvedeno do provozu v roce
2009
835 m² (~0,3%)

Umělý mokřad
(0.3m)

Sedimentační část
(1m)



Photo: Pia Kynkäänniemi September 2009





Bergaholm, červenec 2010 & 2012



Retence:
70 kg P/ha rok
175 kg N/ ha rok
29 660 kg NL/ha rok



Photo: Pia Kynkäänniemi July 2012

Photo: Pia Kynkäänniemi July 2010

Genarp, Skåne, retence fosforu: 140 kg P/ha rok



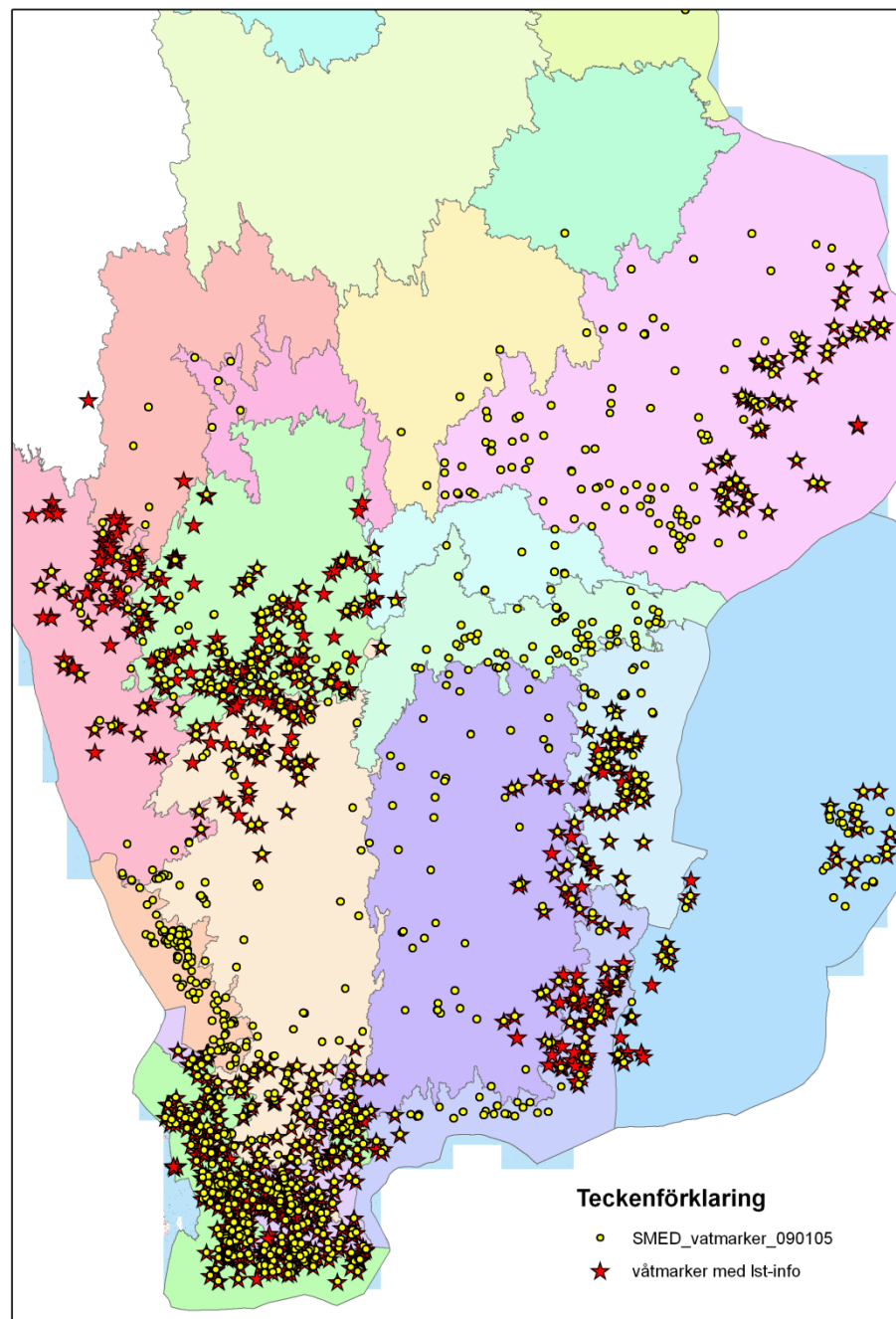
Foto Pia Kynkäänniemi

Švédsko:
1 574 umělých
mokřadů o celkové
ploše 4 135 ha

Průměrná retence:
500 kg N/ha rok
50 kg P/ha rok

2068 tun N za rok
207 tun P za rok

*Zdroj: Pia Kynkäänniemi,
Linköping University*



Dánsko

>60% zemědělské půdy odvodněno drenáží

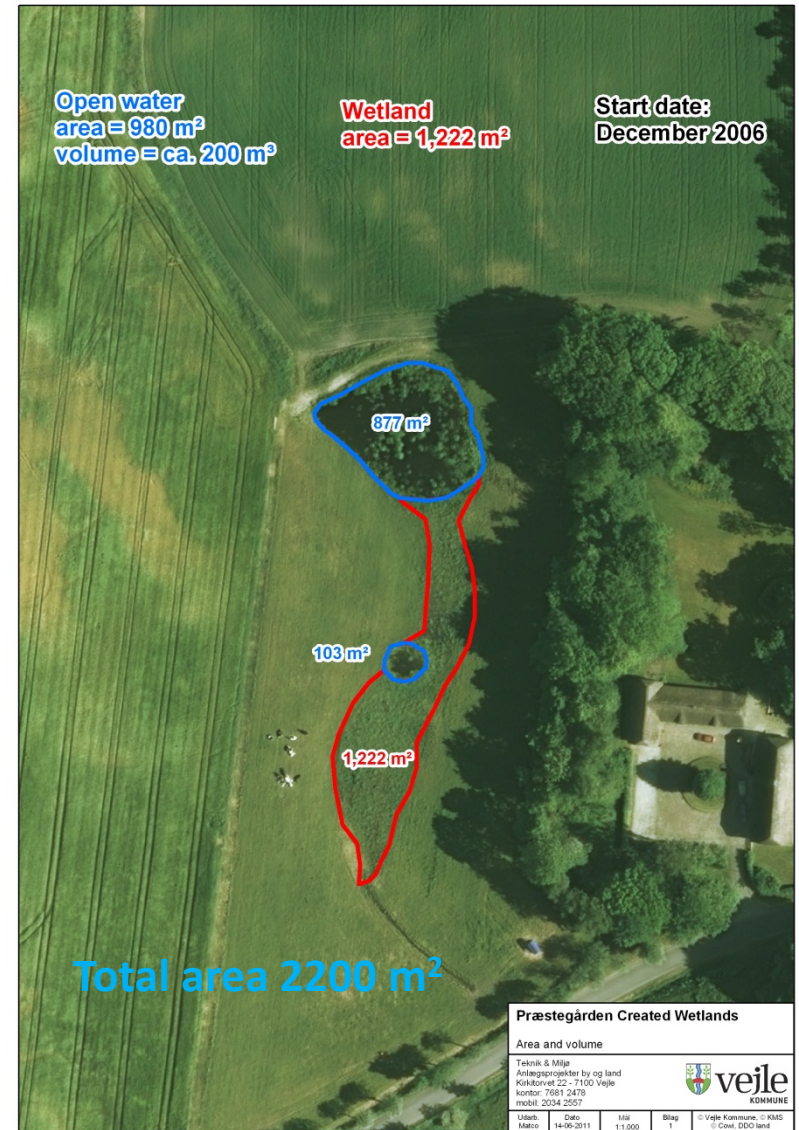
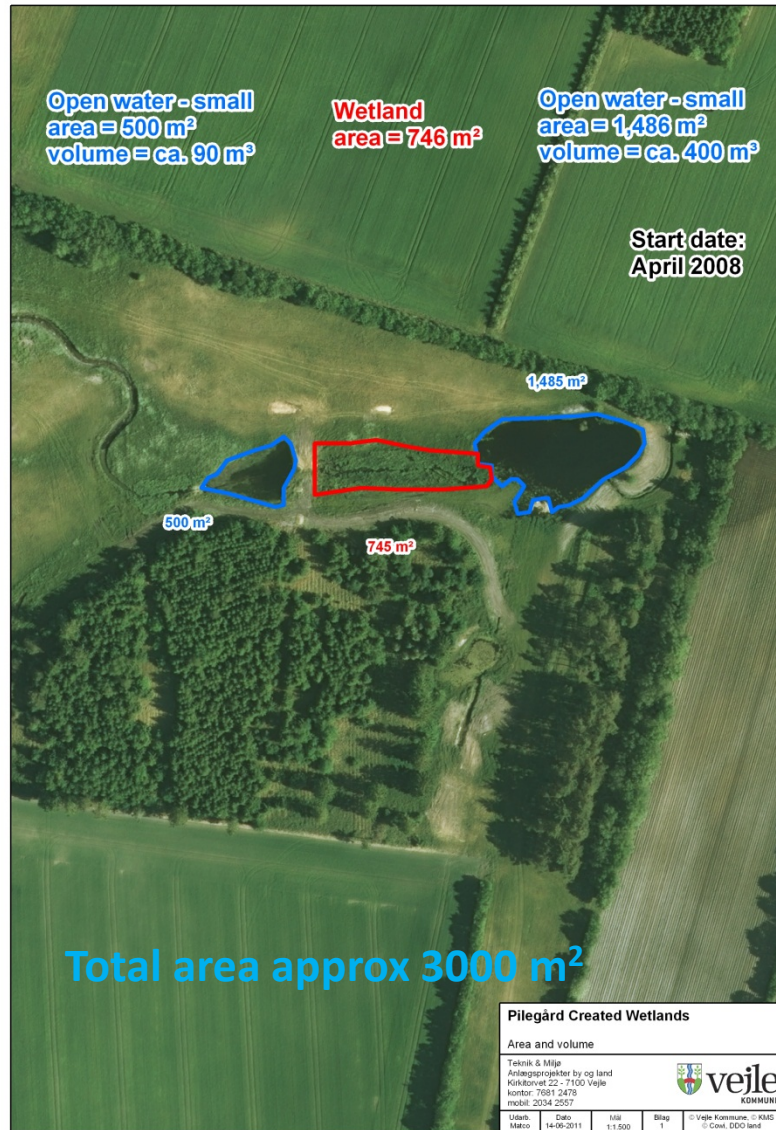
Odnos drenážemi:

cca 400 t P/rok

cca 22.000 t N/rok

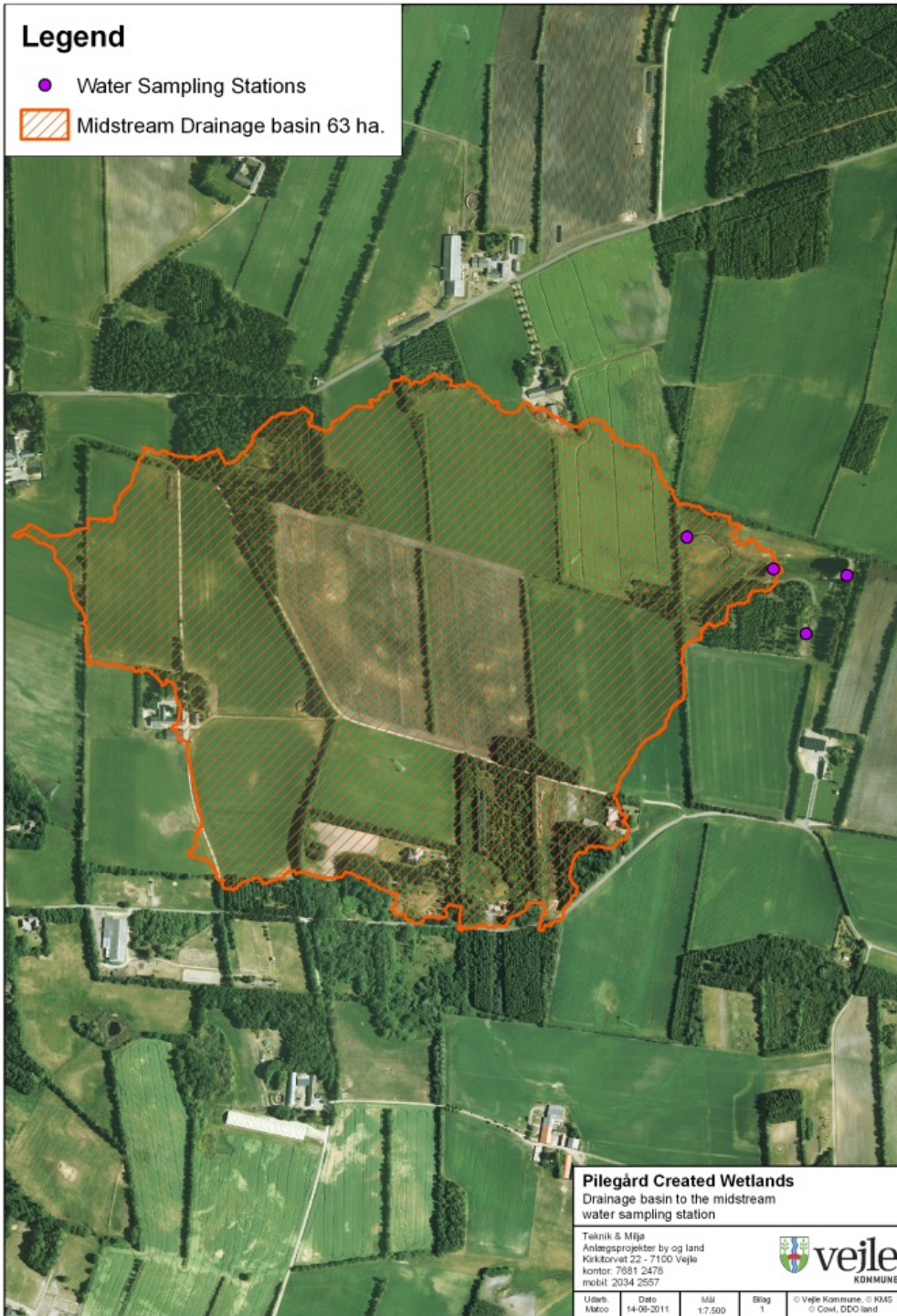
Willow Farm and Vicarage Farm

(H.C.Hoffmann, Aniversity of Aarhus)



Legend

- Water Sampling Stations
- ▨ Midstream Drainage basin 63 ha.



Zadržení:

1440 kg TN ha⁻¹ rok⁻¹

142 kg TP ha⁻¹ rok⁻¹

910 kg NO₃-N ha⁻¹ rok⁻¹

Plocha povodí: 65 ha
Plocha mokřadu 0,3 ha
Mokřad/povodí: 0,5%

Pilegård Created Wetlands
Drainage basin to the midstream
water sampling station

Teknik & Miljø
Anlægsprojekter by og land
Kirketorvet 22 - 7100 Vejle
telefon: 7661 2476
mobil: 2034 2557



Udleveret:	Dato:	Mål:	Bilag:	© Vejle Kommune © KRS
Makoo	14-06-2011	1:7.500	1	© Cowi, DDO land

Zadržení:
1280 kg N ha⁻¹ rok⁻¹
23 kg P ha⁻¹ rok⁻¹

Plocha povodí: 28 ha
Plocha mokřadu 0,2 ha
Mokřad/povodí: 0,7%



Přirozeně zarostlé drenážní kanály (zdržení vody, eliminace živin)



Littlejohn a Kröger,
Mississippi State University



Délka: 500 m

Plocha dna: 4000 m²

Drenážní povodí: 49,4 km²





Eliminace dusičnanů
34% při základním průtoku
52% při dešťovém průtoku

BMP



Kröger, MSU



Dvouleté sledování (bavlníková pole):

Nanorg: 57%

TP: 43%



Skannerup, Dánsko









Odstraňování fosforu, vyměnitelné filtry s vápenatým pískem









Černičí, 6.11.2012







Lomnice nad Lužnicí (15.10.2012)



Jeníkov, 6.11.2012





Závěry

Mokřady na drenážních vodách jsou schopny odstranit ročně cca

50-100 kg P/ha

500-1000 kg N/ha

Při zachování stávajících nesmyslných dotací na osetou plochu nelze očekávat výrazný posun k většímu využití mokřadů na původní zemědělské půdě.

Děkuji za pozornost

