



László Horváth (horvath.l@met.hu)

Hungarian Meteorological Service

(National Focal Point:

Robert Toth, Ministry of Environmental Protection and Water)

**Situation of reactive nitrogen issues
from research to policy in Hungary**

I. Research in the recent decades

BIATEX 1988-1995 (Sjaak Slanina)

BIATEX-2 1996-2003 (Sjaak Slanina/ David Fowler)



One example: HORVATH L. , NAGY Z. , WEIDINGER T.:1998:
Estimation of dry deposition velocities of nitric oxide, sulfur dioxide, and ozone by the gradient method above short vegetation during the TRACT campaign. Atmospheric environment 32, 1317-1322.



Dry flux and dry deposition velocity of nitric oxide, sulfur dioxide and ozone were measured by the gradient method during the TRACT campaign in Rhine valley, Germany, above a surface covered by short vegetation. Eddy diffusivity was calculated by means of Monin-Obukhov's similarity theory. Calculated dry deposition velocities for ozone and sulfur dioxide were 0.05-0.07 and 0.19-0.20 cm/s in stable and unstable cases, respectively. **In the case of nitric oxide emission was observed in daytime, probably reflecting bacterial production.**

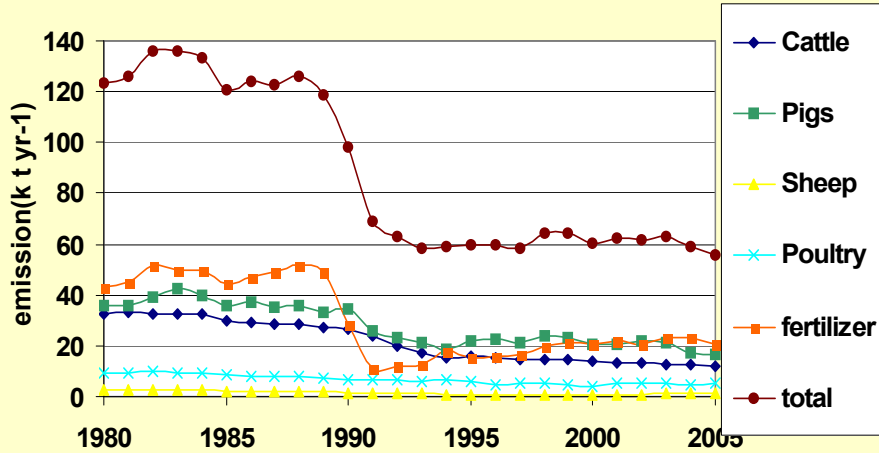


Long-term record (1981-2005) of NH₃ concentration and the effect of SO₂

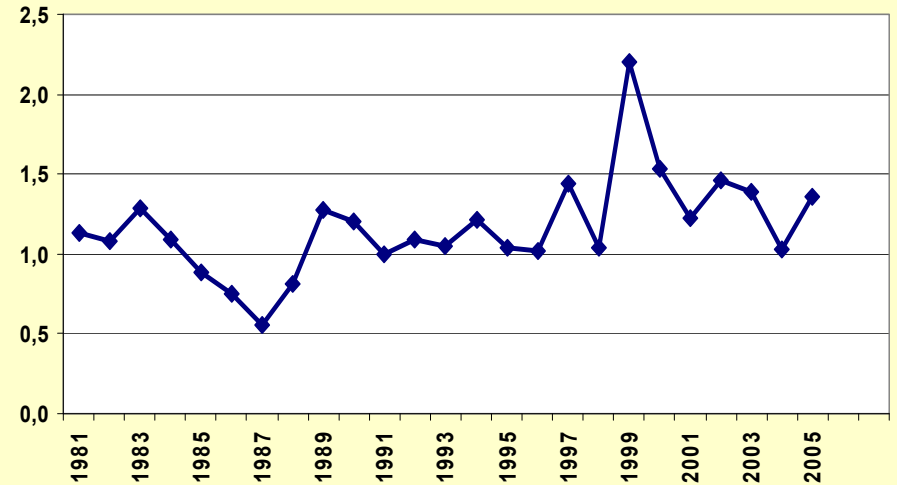
Horváth, L. and Sutton, M.A., 1998: Long term record of ammonia and ammonium concentrations at K-puszta, Hungary. Atmospheric Environment 32, 339-344.

Horvath, L., Fagerli, H. and Sutton, M.A., 2009: Long-term record (1981-2005) of ammonia and ammonium concentrations at K-puszta Hungary and the effect of SO₂ emission change on measured and modelled concentrations. In: Sutton M.A., Reis, S., Baker, S.M.H. (eds.), Atmospheric Ammonia – Detecting Emission Changes and Environmental Impacts. Springer Science + Business Media B.V., 181-185.

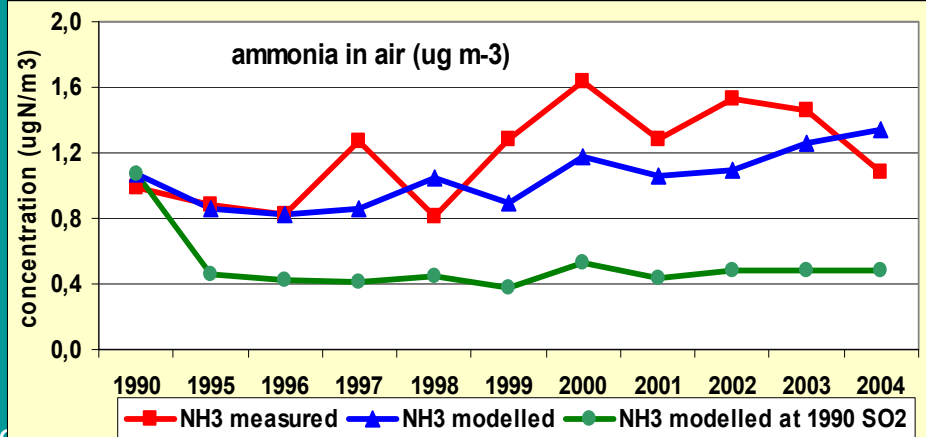
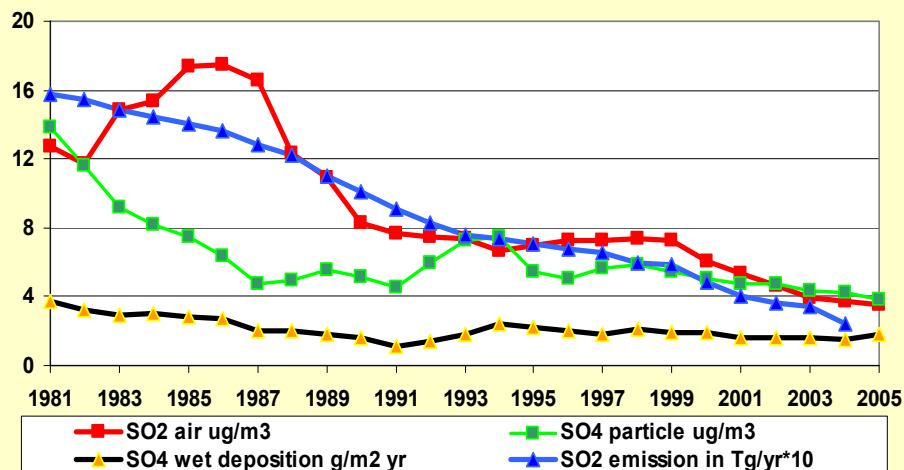
trend of ammonia emission in Hungary



ammonia in air (ug m-3)



sulfur dioxide-sulfate



GRassland AMmonia INteractions Across Europe,

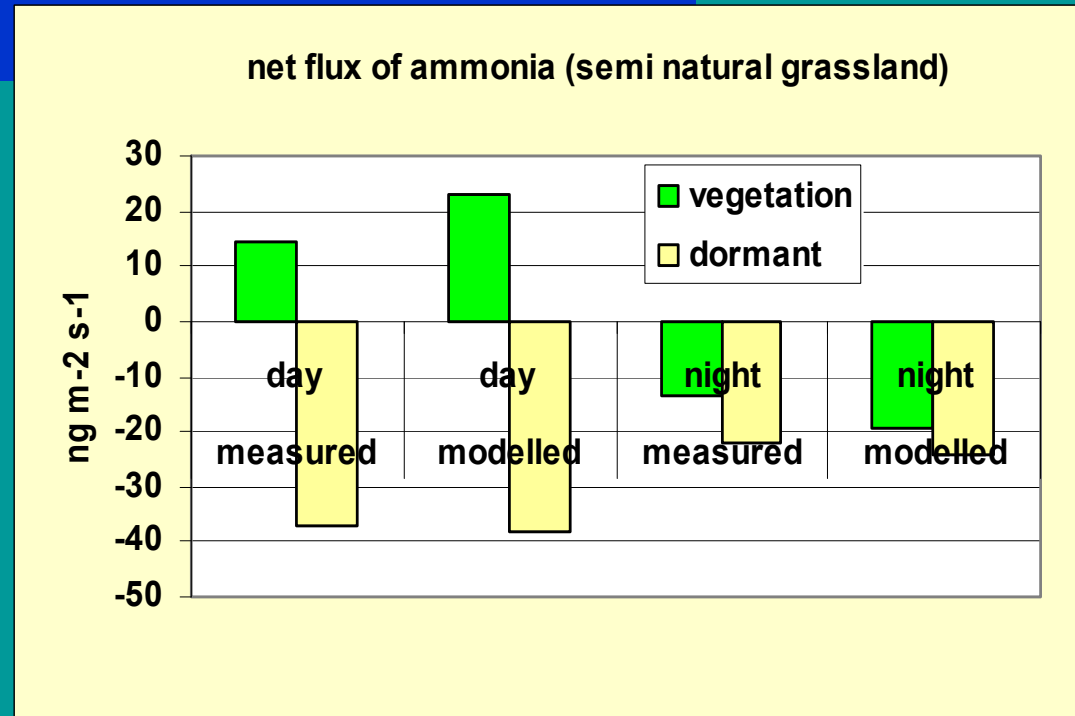
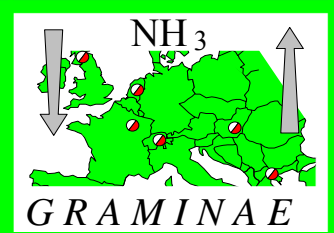
Emission only in vegetation period, daytime

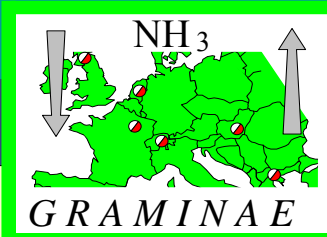
Reasons:

- Daytime: open stage of stomata
- Night-time: closing stomata

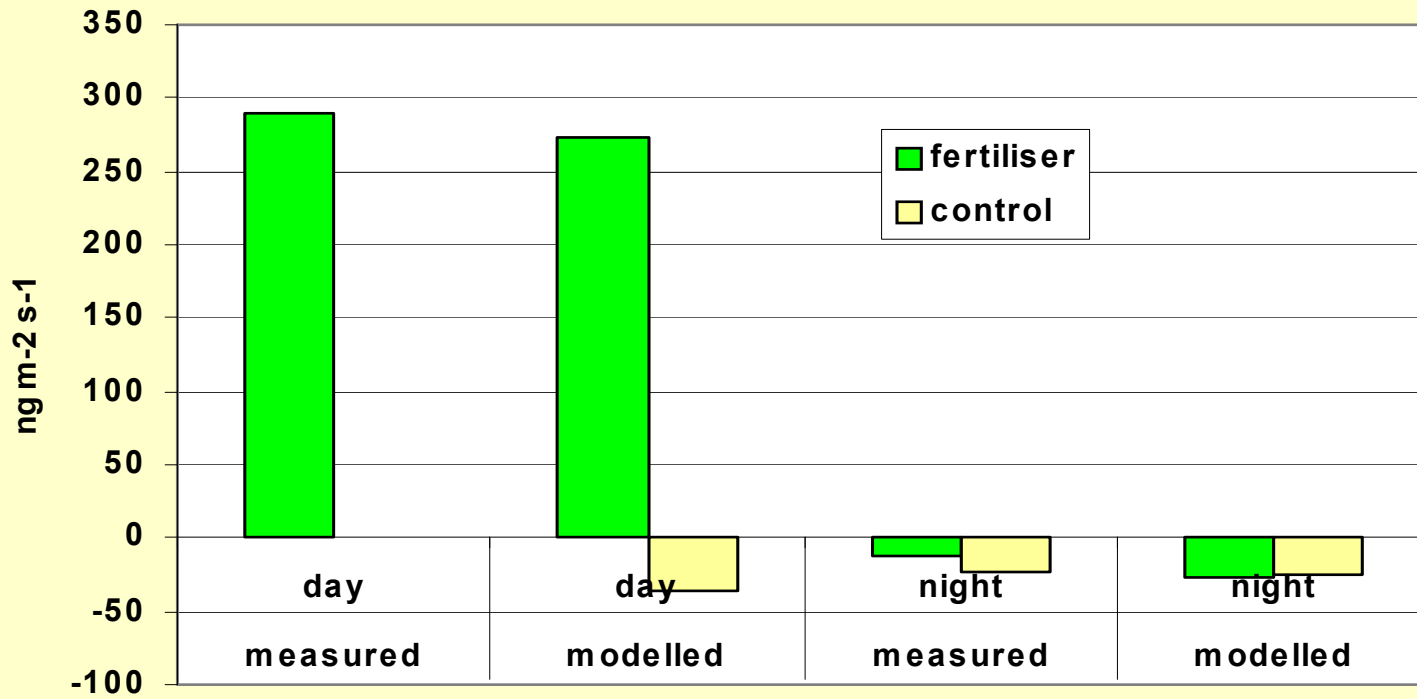
Dormant season

- No living vegetation: no emission
- Higher deposition rate daytime: unstable stratification (stronger turbulent diffusion)
- Lower rates night-time: stable stratification (weaker turbulent motions)





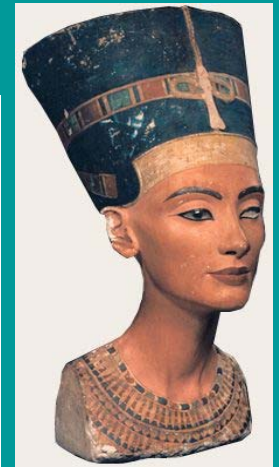
net ammonia flux for two weeks after application of fertiliser (100 kg/ha)



No soil emission after application of fertiliser (pH=5,7).
 Ammonia emitted daytime through stomata (EF=1.3 %).

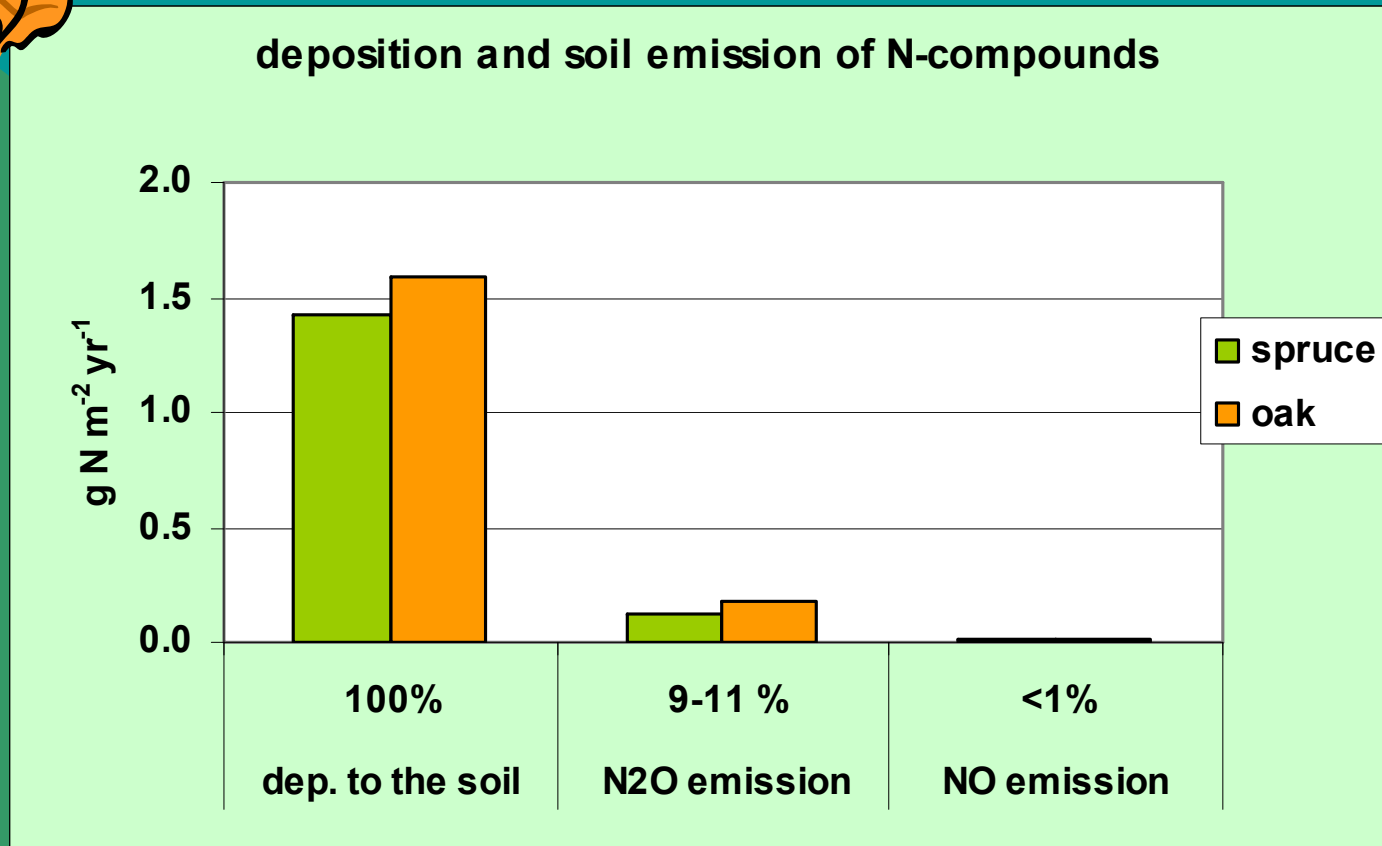
$$\text{apoplast: } \Gamma_s = [NH_4^+]_{ap} / [H^+]_{ap}$$

Nofretete project

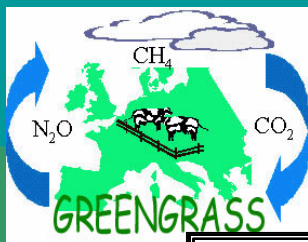


Task Force on Reactive Nitrogen,
2nd Meeting, 28-29 April,
Garmisch

N-balance (forest-atmosphere)



- Deposition: NO_3^- , NH_4^+ , HNO_3 , NH_3
- Emission: mainly N_2O



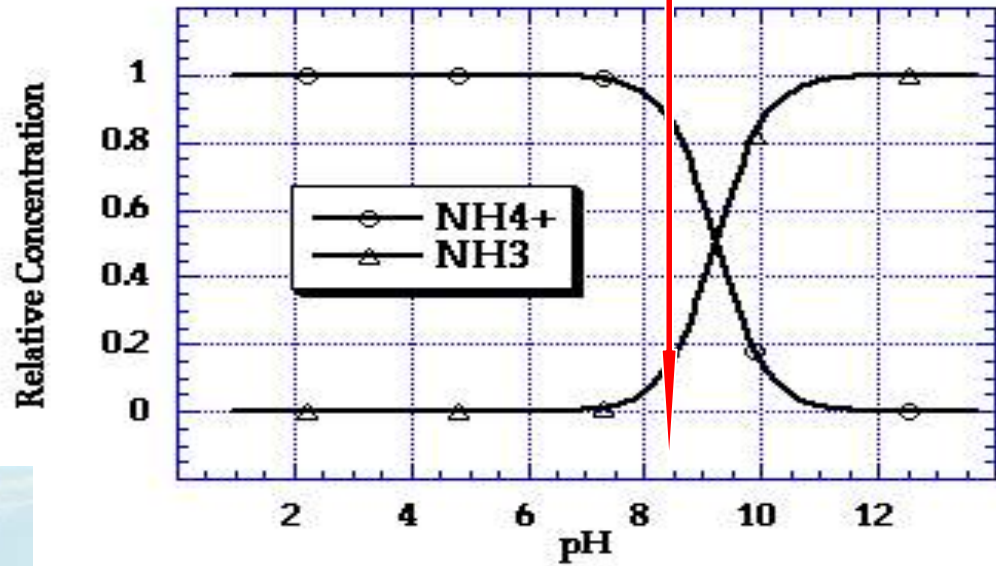
N-balance (grassland-atmosphere)



	MODELLED SOIL FLUX		MEASURED DRY FLUX		MEASURED WET DEPOSITION		SUM
	Aug.- Dec. 2006	Jan.- July 2007	Aug.- Dec 2006	Jan.- July 2007	Aug.- Dec. 2006	Jan.- July 2007	Aug.2006- July 2007
N-forms	kg N ha⁻¹ period⁻¹						kg N ha⁻¹ yr⁻¹
N₂O	0.06	0.08					0.14 (±0.007)
NO	0.37	0.37					0.74 (±0.037)
N₂	0.07	0.04					0.11 (±0.006)
NH₃^a	0.14	0.23	-1.33 (±0.067)	-2.77 (±0.14)			-3.73 (±0.19)
NO₂			-0.21 (±0.011)	-0.52 (±0.026)			-0.73 (±0.037)
HNO₃			-0.43 (±0.022)	-0.84 (±0.042)			-1.27 (±0.064)
NH₄⁺			-0.09 (±0.005)	-0.10 (±0.005)	-0.38 (±0.019)	-1.60 (±0.003)	-2.17 (±0.11)
NO₃⁻			-0.26 (±0.013)	-0.24 (±0.012)	-0.39 (±0.020)	-1.23 (±0.003)	-2.12 (±0.11)
Sum	0.64	0.72	-2.32 (±0.12)	-4.47 (±0.22)	-0.77 (±0.039)	-2.83 (±0.14)	-9.03 (±0.45)

N-balance (water-atmosphere) Key-role of ammonia

■ Lake Balaton



Ammonia exchange model

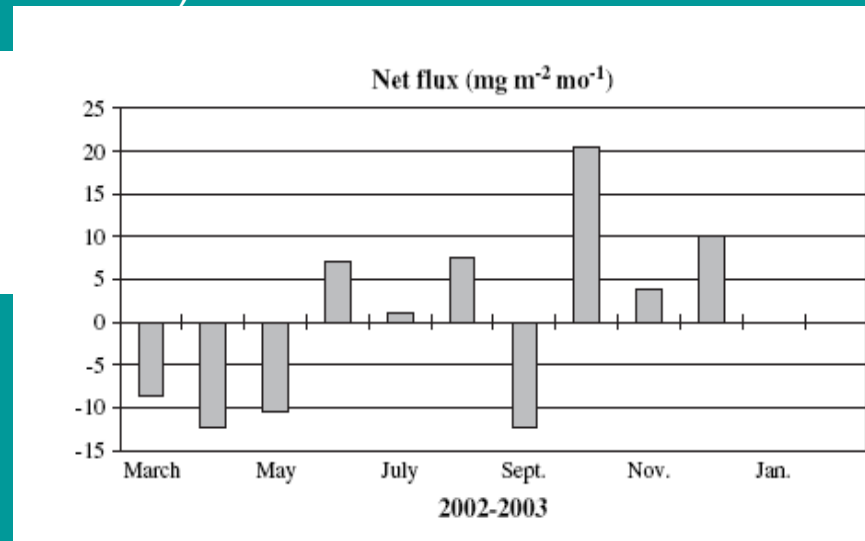
$$F = -\left(C(z_{\text{ref}}) - C(z_0)\right) \left(\frac{1}{R_a + R_b}\right),$$

- Compensation point $C(z_0)$:

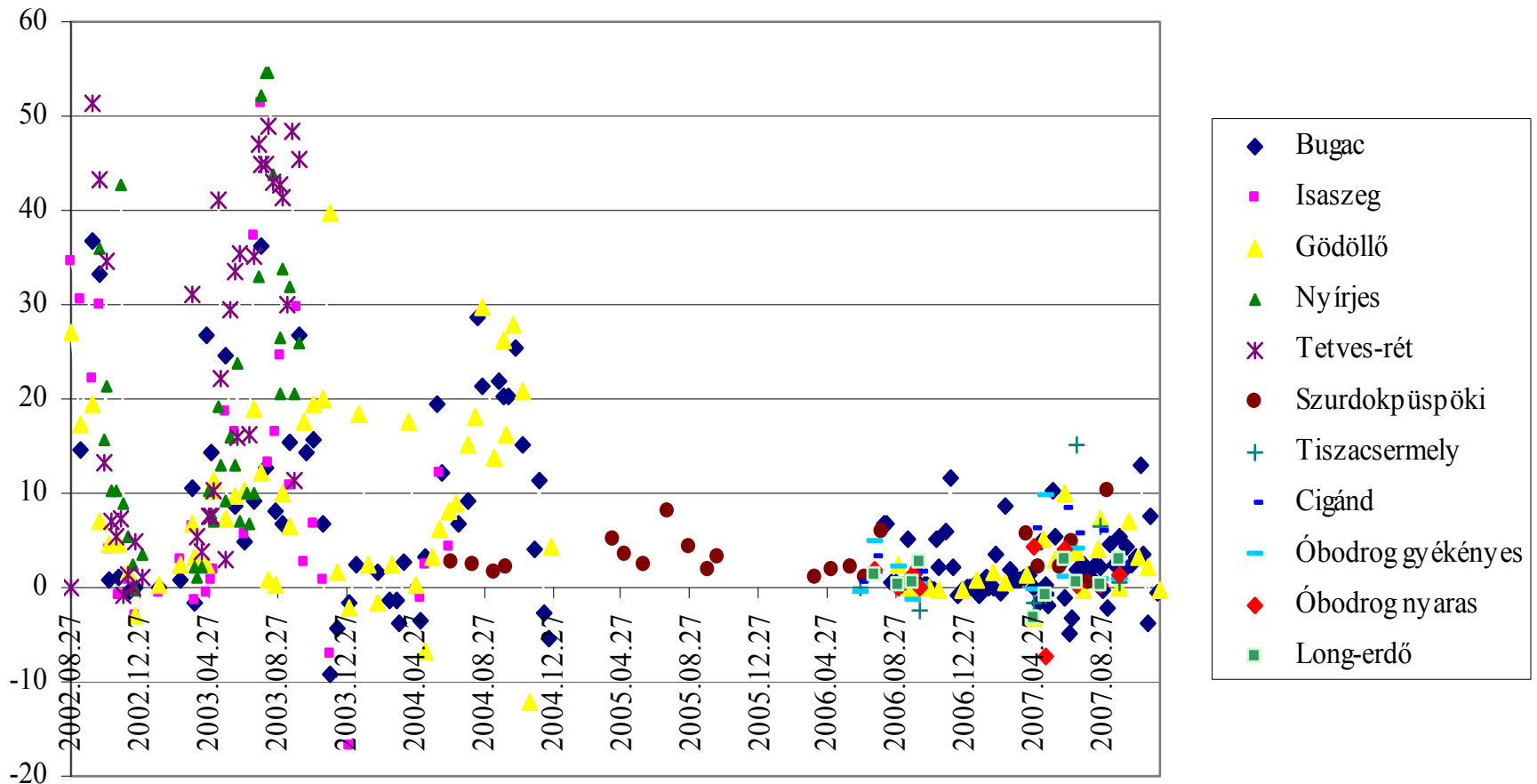
(CO₂ present increases the volatilisation of ammonia, Lau and Charlson, 1977: Atmos Envir 11, 1133-1147)

$$C(z_0) = \frac{C_w(H_1H_2[\text{CO}_2]Q + 1)}{H_1H_2P[\text{CO}_2] + (H^+)\frac{K}{K_w}H_1 + H_1},$$

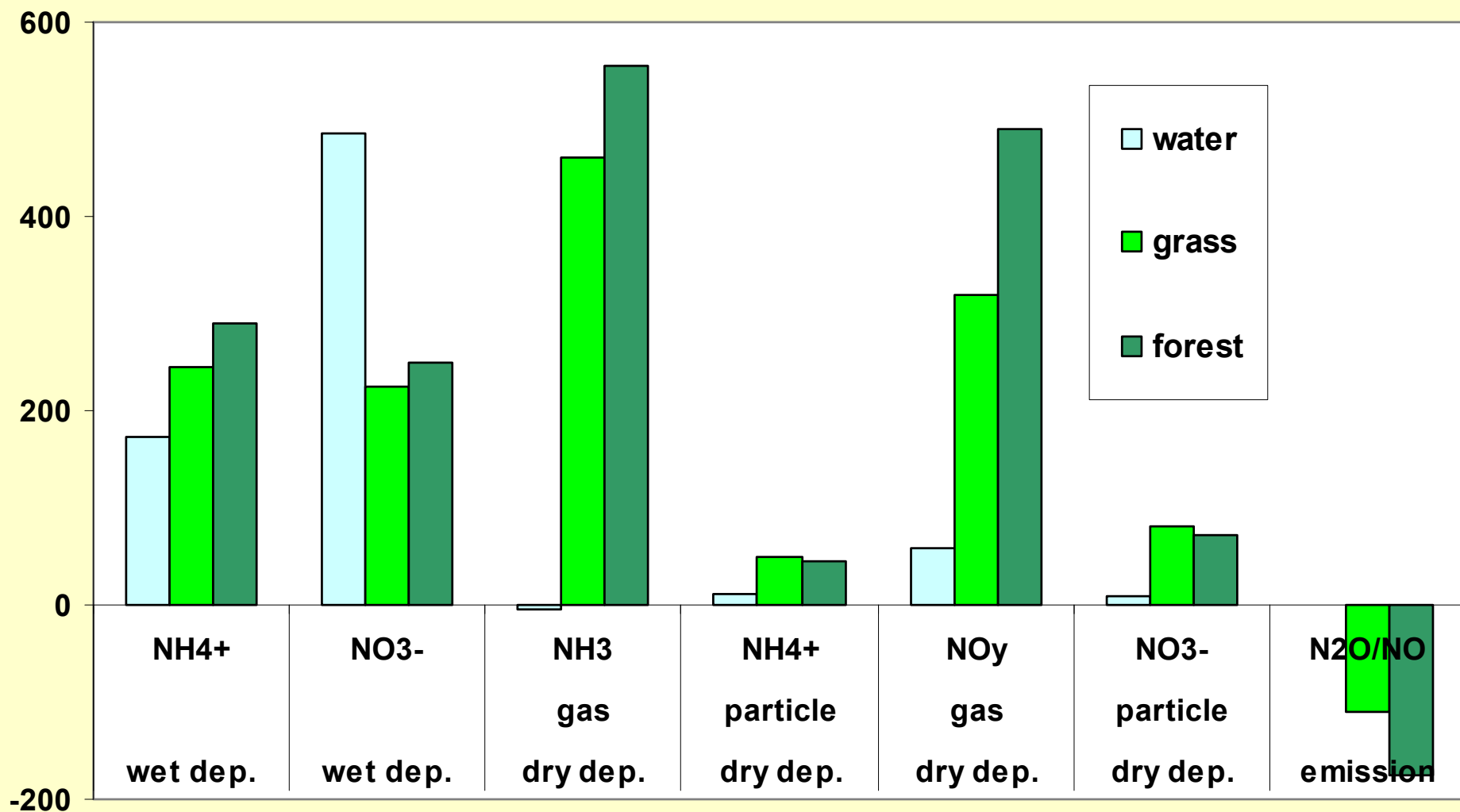
P, Q : constant,
 H_1, H_2 : Henry-constant,
 K : NH₃ hydrolysis constant,
 K_w : ion-product of water,
 CO_2 : atmospheric concentration,
 C_w : NH₃+NH₄⁺ concentration in water,
 H^+ : H⁺ ion concentration.



Static chamber measurements of N₂O emission on forest's and grassland's soil



exchange of N ($\text{mg N m}^{-2}\text{yr}^{-1}$)



II. Policy. Laws in connection with N_r

Laws controlling NO_x emission

Abatement of nitrogen oxides and VOC emission by traffic:

- **Environmental supervision of motor vehicles-** a gépkocsik környezetvédelmi felülvizsgálatáról és ellenőrzéséről szóló 7/2002. (VI. 29.) GKM-BM-KvVM együttes rendelet;
- **Installing and operation of motor vehicles-** a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló 6/1990. (IV. 12.) KÖHÉM rendelet;
- **Technical inspection of motor vehicles-** a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV. 12.) KÖHÉM rendelet;
- **Abatement of emission from non-public road vehicles-** a nem közúti mozgó gépekbe építendő belső égésű motorok gáznemű és részecskékből álló szennyezőanyag-kibocsátásának korlátozásáról szóló 75/2005. (IX. 29.) KGM-KvVM együttes rendelet;
- **Thresholds for non-mobile gas turbines-** a 140 kW_{th} és az ennél nagyobb, de 50 MW_{th}-nál kisebb bemenő hőteljesítményű, helyhez kötött gázturbinák légszennyező anyagainak technológiai kibocsátási határértékeiről szóló 7/1999. (VII. 21.) KöM rendelet.

Laws controlling NH₃ emission

Abatement of ammonia emission by animal husbandry:

- **Environmentally sound use of nutrients-** a termőföldről szóló 1994. évi LV. tv-nek a környezetkímélő tápanyag gazdálkodásra vonatkozó előírásai;
- **National Agricultural Environmental Protection Program-** a Nemzeti Agrárkörnyezetvédelmi Programról és a bevezetéséhez szükséges intézkedésekről szóló 2253/1999. (X. 7.) Korm. határozat;
- **Use of wastewater and sludge-** 99/2008. (IV. 29.) Korm. rendelet a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól szóló 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet módosításáról, valamint a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről szóló 49/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet hatályon kívül helyezéséről.



Nitrate directives

- **Protection of agricultural nitrate pollution- 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről**
- **Dissemination of nitrate sensitive aereas (MePAR block levels)- 43/2007. (VI. 1.) FVM rendelet a nitrátérzékeny területeknek a MePAR szerinti blokkok szintjén történő közzétételéről**
- **Action for abatement of agricultural nitrate pollution- 59/2008. (IV. 29.) FVM rendelet vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges cselekvési program részletes szabályairól, valamint az adatszolgáltatás és nyilvántartás rendjéről (under revision)**

Laws for surface and waste waters

- **Thresholds for surface water-** 6/2002. (XI. 5.) KvVM rendelet az ivóvízkivételre használt vagy ivóvízbázisnak kijelölt felszíni víz, valamint a halak életfeltételeinek biztosítására kijelölt felszíni vizek szennyezettségi határértékeiről és azok ellenőrzéséről
- **Thresholds for water pollution-** 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- **Protection of surface and groundwaters-** A vízkeretirányelvhez kapcsolódó jogszabályok:
 - ◆- 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről
 - ◆- 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
 - ◆- 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól
 - ◆- 30/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet a felszín alatti vizek vizsgálatának egyes szabályairól
 - ◆- 31/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet a felszíni vizek megfigyelésének és állapotértékelésének egyes szabályairól

Law for drinking water

201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről

In progress

Calculation of ammonia emission by animal farms for E-PRTR report due in 2009 for the base year of 2007

Incorporation of laws in one concerning all forms of N_r : not planned