



Bodem+, Kennis van *bodemzaken*

Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

SenterNovem

Bodem+, Kennis van *bodemzaken* **LEACHABILITY OF HEAVY METALS AND ANIONS IN SOIL – AN ANALYSIS** Dr. Ton Honders

www.vrom.nl



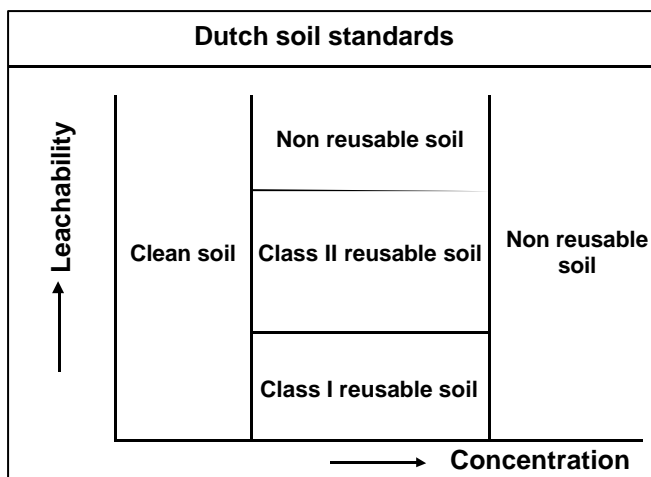
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

OUTLINE

1. DUTCH SOIL QUALITY STANDARDS
2. OBJECTIVES
3. DATABASE
4. REUSABLE SOIL
5. TREATED SOIL
6. CONCLUSIONS

Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

DUTCH SOIL QUALITY STANDARDS



Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

LEACHABILITY STANDARDS

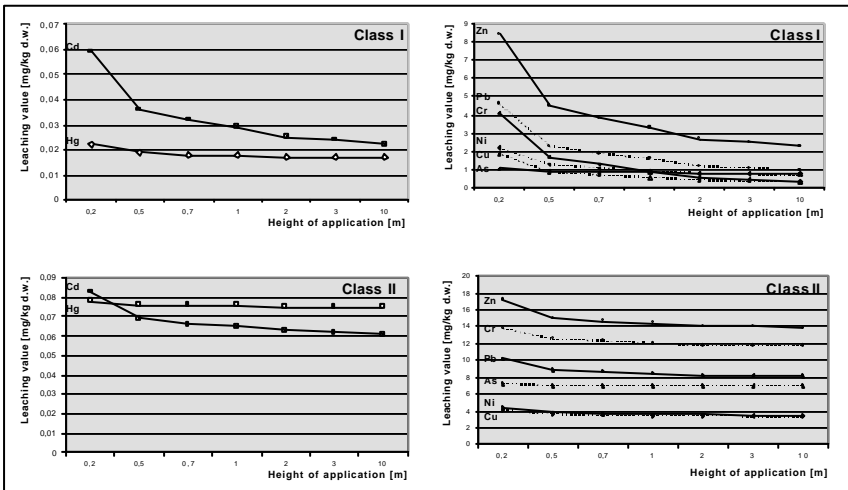


Figure 2. Class I and II leaching standards according to the Dutch Act for Building materials

Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

OBJECTIVES

1. FOCUS ON

- STANDARD METALS: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn
- ADDITIONAL METALS: Sb, Ba, Co, Mo, Sn, Se, V
- ANIONS: SO₄, F, Br, Cl, CN

2. DETERMINE CRITICAL PARAMETERS IN:

- REUSABLE SOIL
- TREATED SOIL (WASHING, THERMAL)

3. CORRELATIONS:

- LEACHABILITY / CONTENT
- LEACHABILITY / SOIL PHYSICAL PARAMETERS

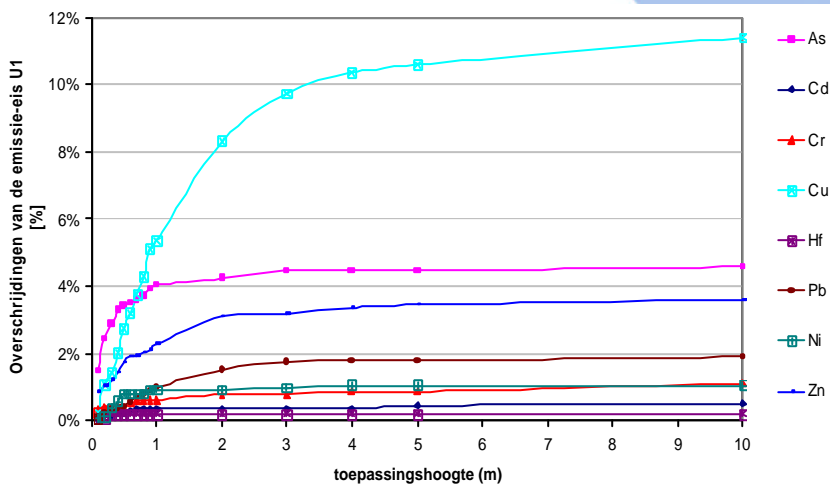
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

DATABASE

Soil Type	Soil lots	Concentration data per parameter	Leachability data per parameter
Reusable	69	69	69
Soil washing (in)	34	34	34
Soil washing (out)	34	34	34
Thermal (in)	16	16	16
Thermal (out)	16	16	16
Thermal (out)	128	128	128
Reusable	19000	19000	600-2200

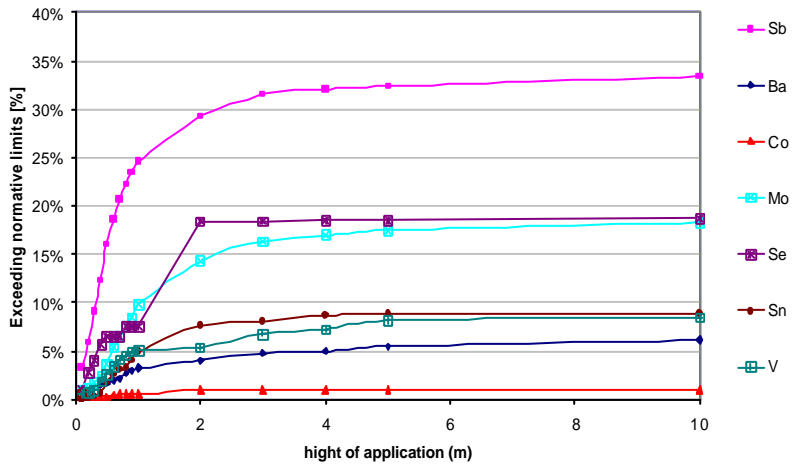
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

REUSABLE SOIL (1) –STANDARD METALS



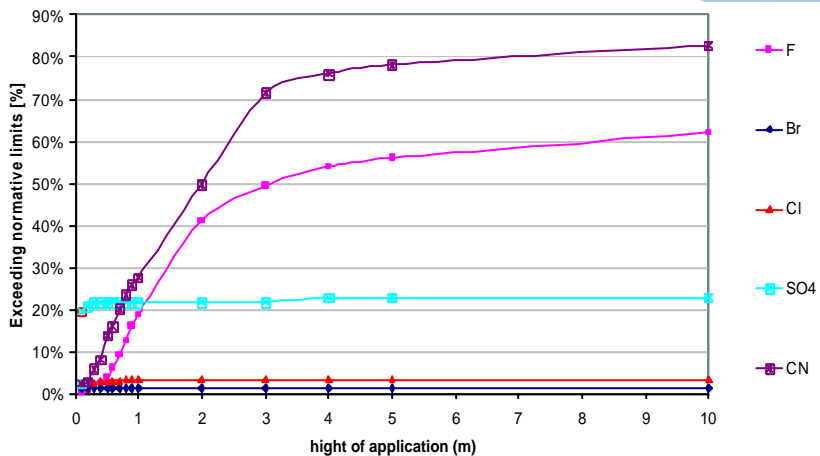
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

REUSABLE SOIL (2) – ADDITIONAL METALS



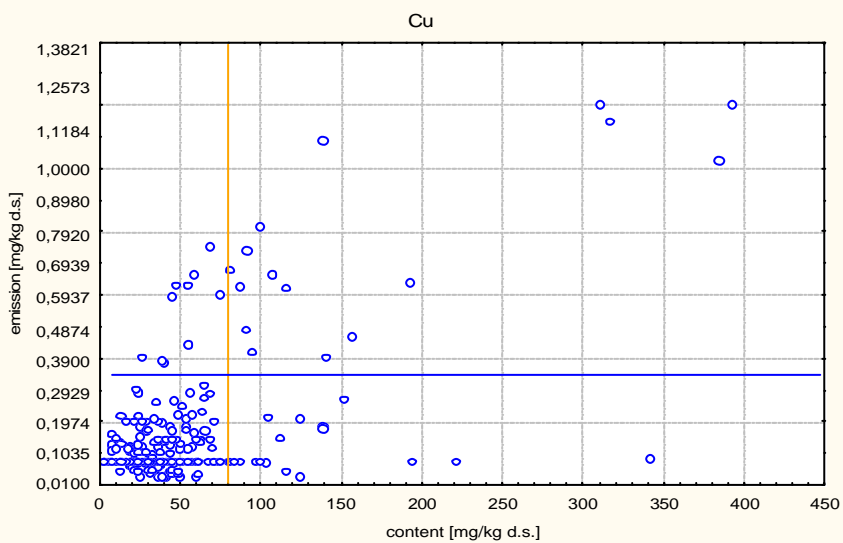
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

REUSABLE SOIL (3) - ANIONS



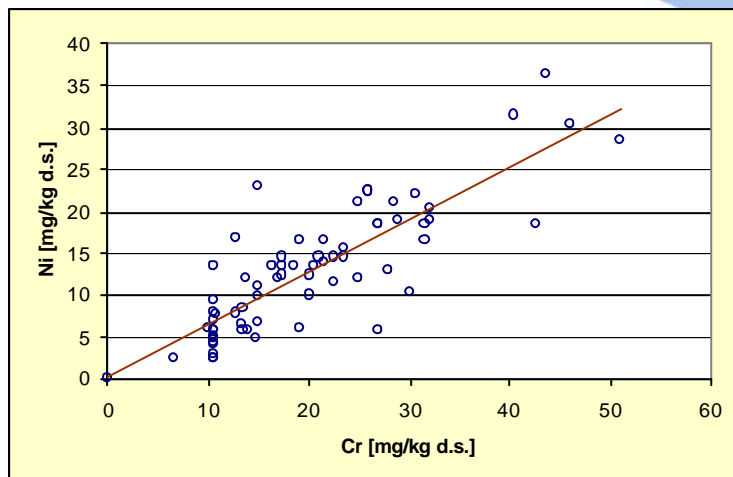
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

REUSABLE SOIL – CORRELATIONS (1)



Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

REUSABLE SOIL – CORRELATIONS (2)



Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

REUSABLE SOIL -SUMMARY

1. CRITICAL PARAMETERS

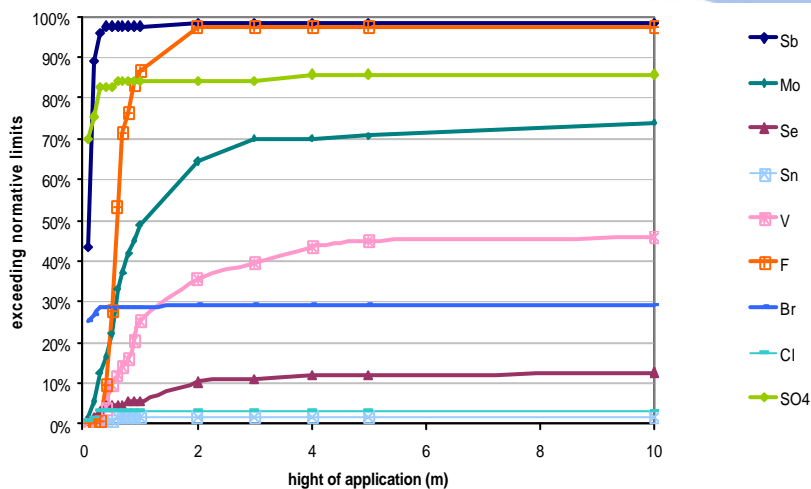
- Cu, Sb, Se, Mo, Sn
- CN, F, SO4

2. CORRELATIONS

- SOIL PHYSICAL PARAMETERS = NONE
- LEACHABILITY / CONTENT = WEAK - NONE

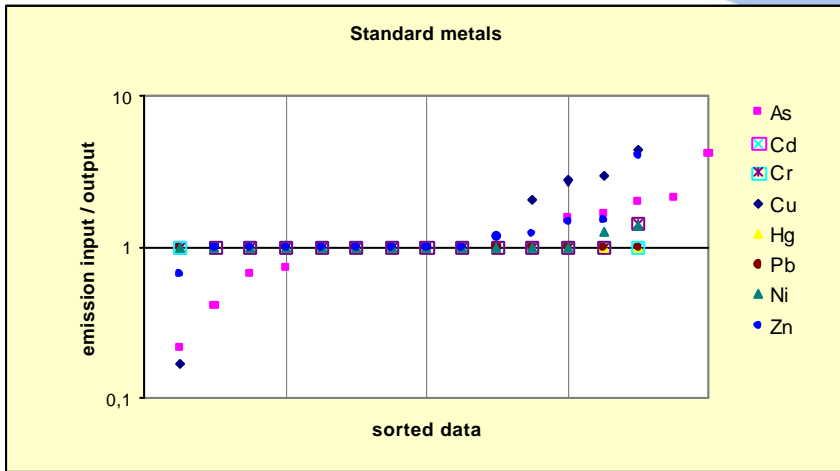
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

THERMAL TREATMENT – CRITICAL PARAMETERS



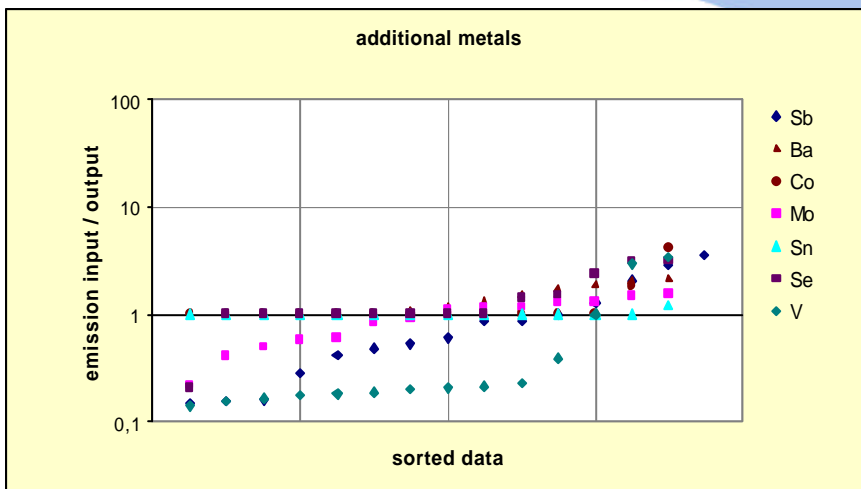
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

EFFECT OF THERMAL TREATMENT ON LEACHABILITY (1)



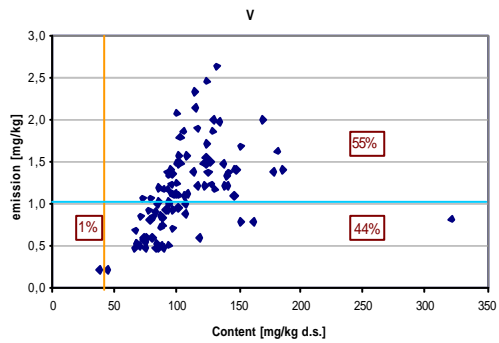
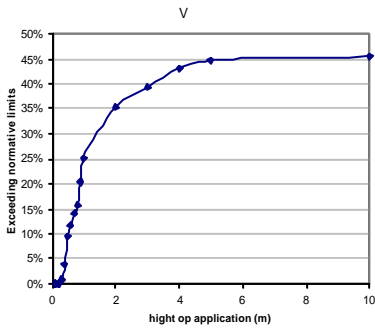
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

EFFECT OF THERMAL TREATMENT ON LEACHABILITY (2)



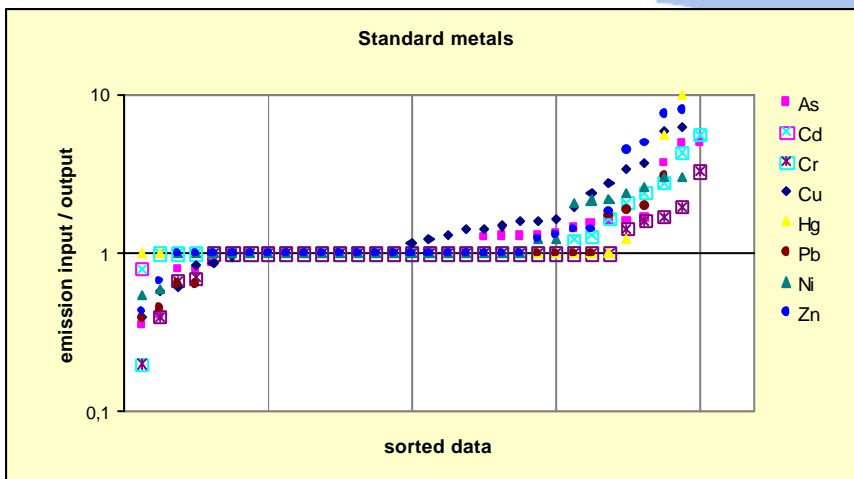
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

THERMAL TREATMENT - VANADIUM



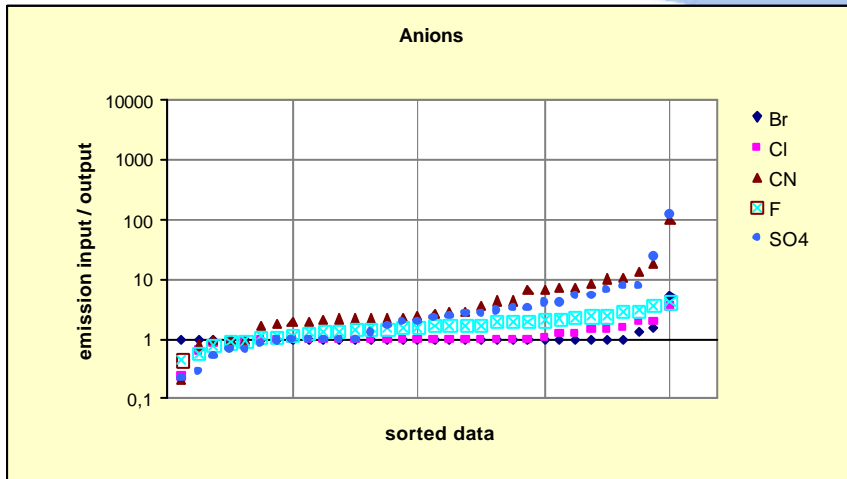
Bodem+ is een opdracht van het Ministerie van VROM

EFFECT OF SOIL WASHING (1)



Bodem+ is een opdracht van het Ministerie van VROM

EFFECT OF SOIL WASHING (2)



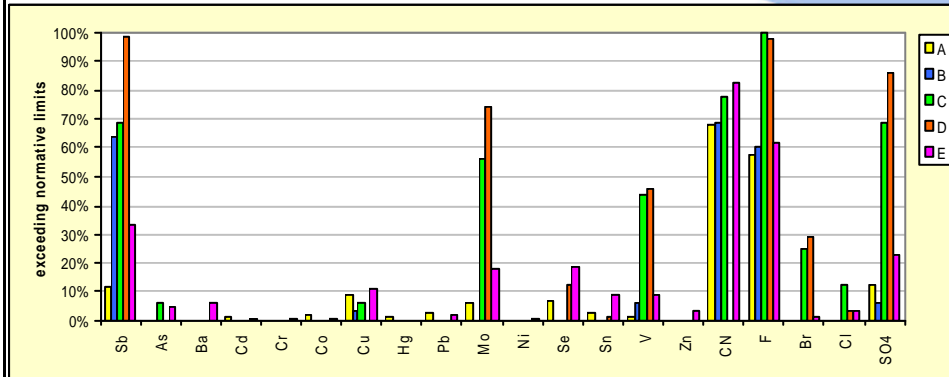
Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

EFFECT OF TREATMENT ON LEACHABILITY

	ENHANCED	LOWERED
THERMAL	Sb, Mo, Se, V, Br, Cl, F	Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn, Ba, Co, Sn, CN
WASHING	Sb	As, Cd, Cr, Hg, Pb, Ni, Zn, Ba, Co, Mo, Br, Cl, CN, F, SO₄

Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

OVERALL PICTURE



Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

CONCLUSIONS

1. CRITICAL PARAMETERS:

- Sb, Cu, Mo, Se, V, CN, F, Br, Cl, SO4

2. SOIL TREATMENT:

- WASHING = LOWERS LEACHABILITY
- THERMAL = ENHANCED LEACHABILITY FOR Sb, Mo, Se, V, Br, Cl, F

3. CORRELATIONS:

- WITH SOIL PHYSICAL PARAMETERS = NO
- WITH CONTENT = WEAK - NONE

Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM

FUTURE

1. NEW LEGISLATION FOR SOIL AND SEDIMENT

2. NEW EMISSION STANDARDS

Bodem+ is een opdracht van het
Ministerie van VROM