

URBAN MINING GJENNVINNING AV METALLER FRA EE-AVFALL



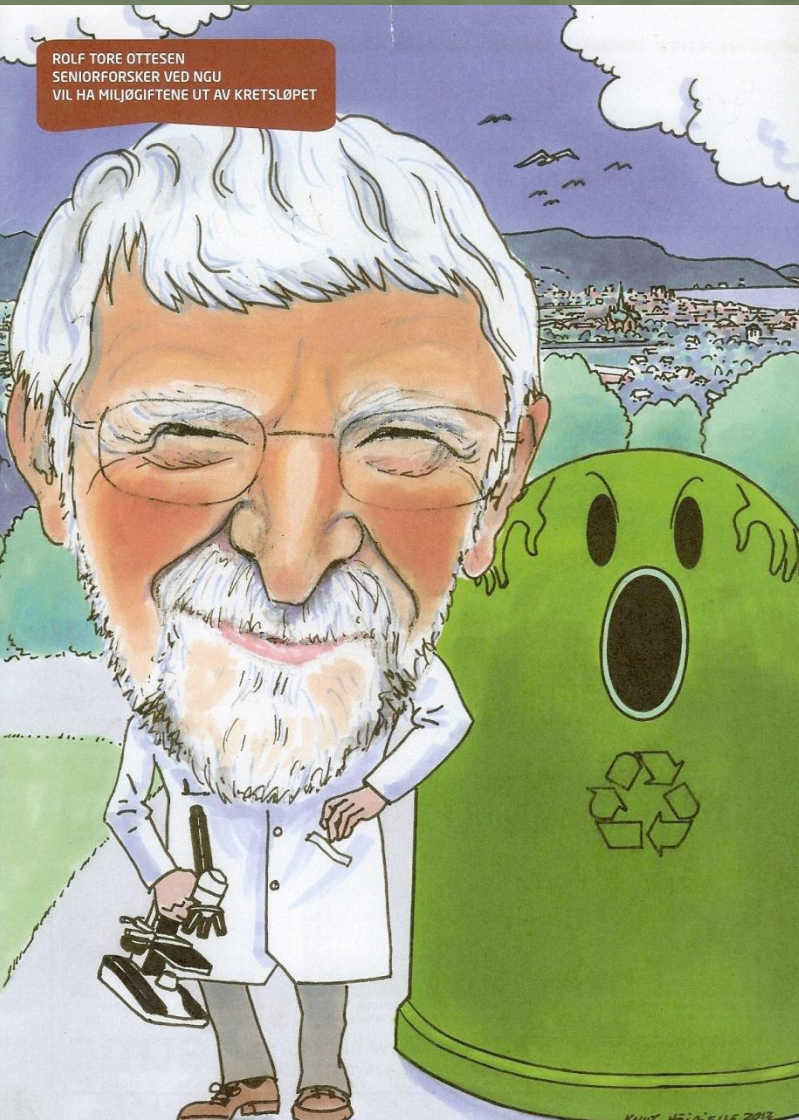
Rolf Tore Ottesen
Norges geologiske undersøkelse

REGJERINGENS MINERALSTRATEGI



Næringsminister Trond Giske

TEMA FOR FOREDRAGET



- Tradisjonell gruvedrift
- EE-avfall
- Urban mining

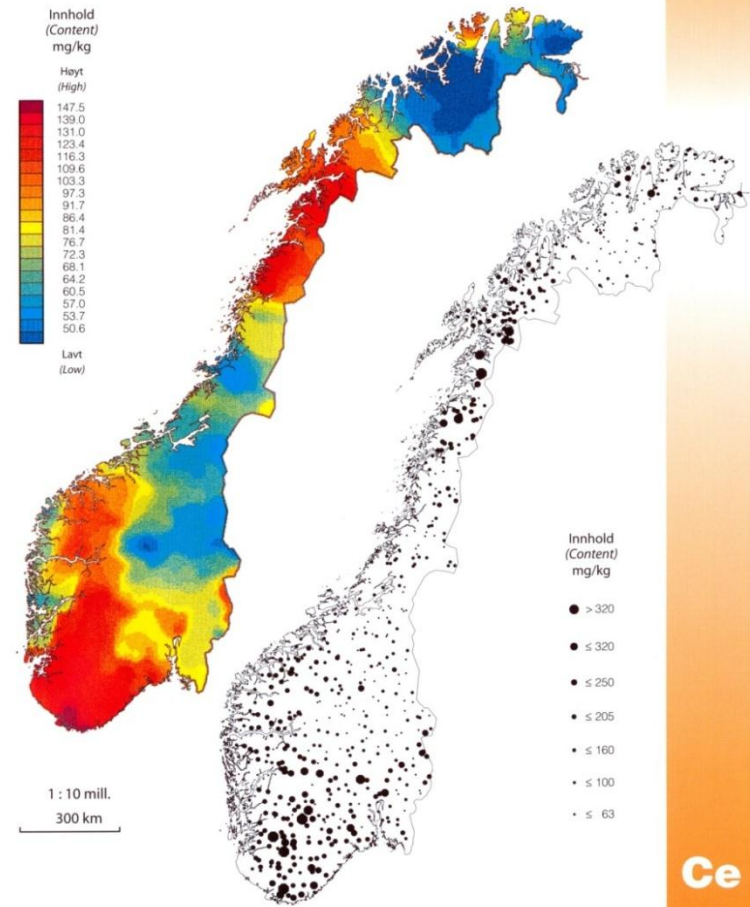
HER ER SJELDNE JORDARTSMETALLER



Cerium i flomsedimenter

Syreløselig del

(Cerium in overbank sediments: Acid-soluble part)



TALVIVAARA GRUVE I FINLAND (Ni, Cu, Zn og Co)



UTSLIPP METALLER, SULFAT OG URAN

STOR MOLYBDENFOREKOMST I HURDAL'



GRUVEDRIFT GIR STORE AVFALLMENGDER



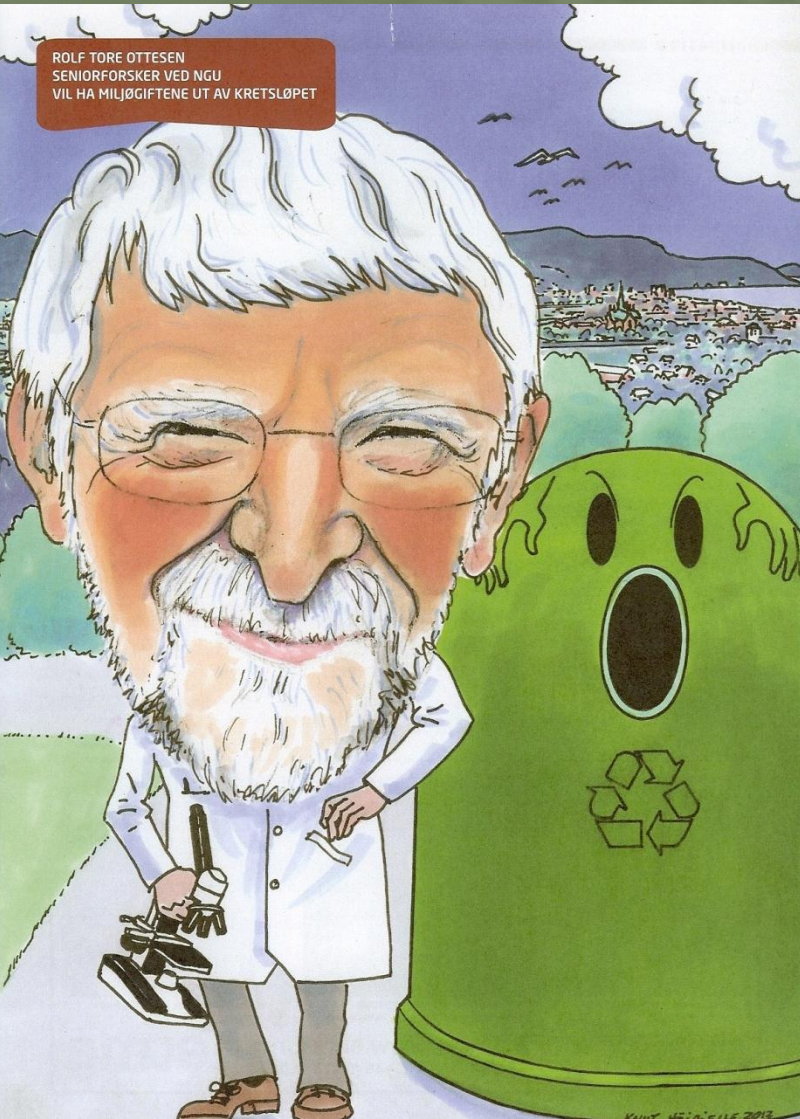
OPPREDNINGSVERK - KJEMIKALIER



Sprengstoffrester
Flotasjonskjemikalier

TEMA FOR FOREDRAGET

ROLF TORE OTTESEN
SENIORFORSKER VED NGU
VIL HA MILJØGIFTENE UT AV KRETSLØPET



- Tradisjonell gruvedrift
- EE-avfall
- Urban mining

HVA ER EE-AVFALL

- Elektrisk og elektronisk avfall (EE-avfall) er kasserte produkter som går på strøm eller batterier.
- EE-avfall kan inneholde miljøgifter, og det skal samles inn slik at det kan håndteres forsvarlig og gjenvinnes.
- 144 000 tonn EE-avfall ble samlet inn i 2012

VIKTIGE EE-PRODUKTER

- Kjølemøbler
- Store hvitevarer og elektronikk
- TV/monitorer
- Næringselektroavfall (belysning, oppvarming og installasjon)

EE-PRODUKTER ER EN VIKTIG KILDE TIL METALLER OG ORGANISKE MILJØGIFTER



Både en ressurs og en miljøutfordring

VI HENTER PRØVEMATERIALET PÅ WEEE ØYSAND

Produkt



Grovknusing



Shredderfluff

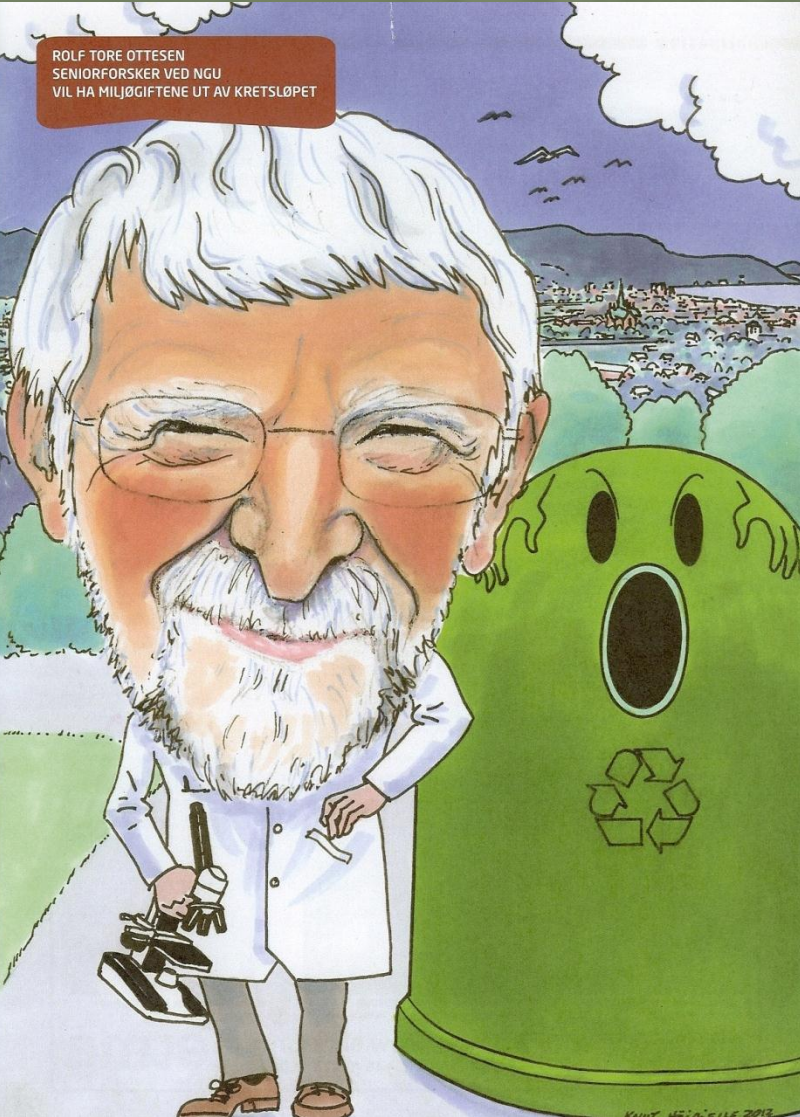


71 GRUNNSTOFFER ER PÅVIST I EE-AVFALL

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fr	Ra	Ac															
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

TEMA FOR FOREDRAGET

ROLF TORE OTTESEN
SENIORFORSKER VED NGU
VIL HA MILJØGIFTENE UT AV KRETSLØPET



- Tradisjonell gruvedrift
- EE-avfall
- Urban mining

URBAN MINING RESIRKULERING AV METALLER FRA EE-AVFALL



GJENVINNINGSPOTENSIALET FOR GRUNNSTOFFENE

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fr	Ra	Ac															
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

LETT

MULIG

Kun legeringer

Vanskelig

METALLINNHOLD I NORSKE FOREKOMSTER OG I EE-AVFALL

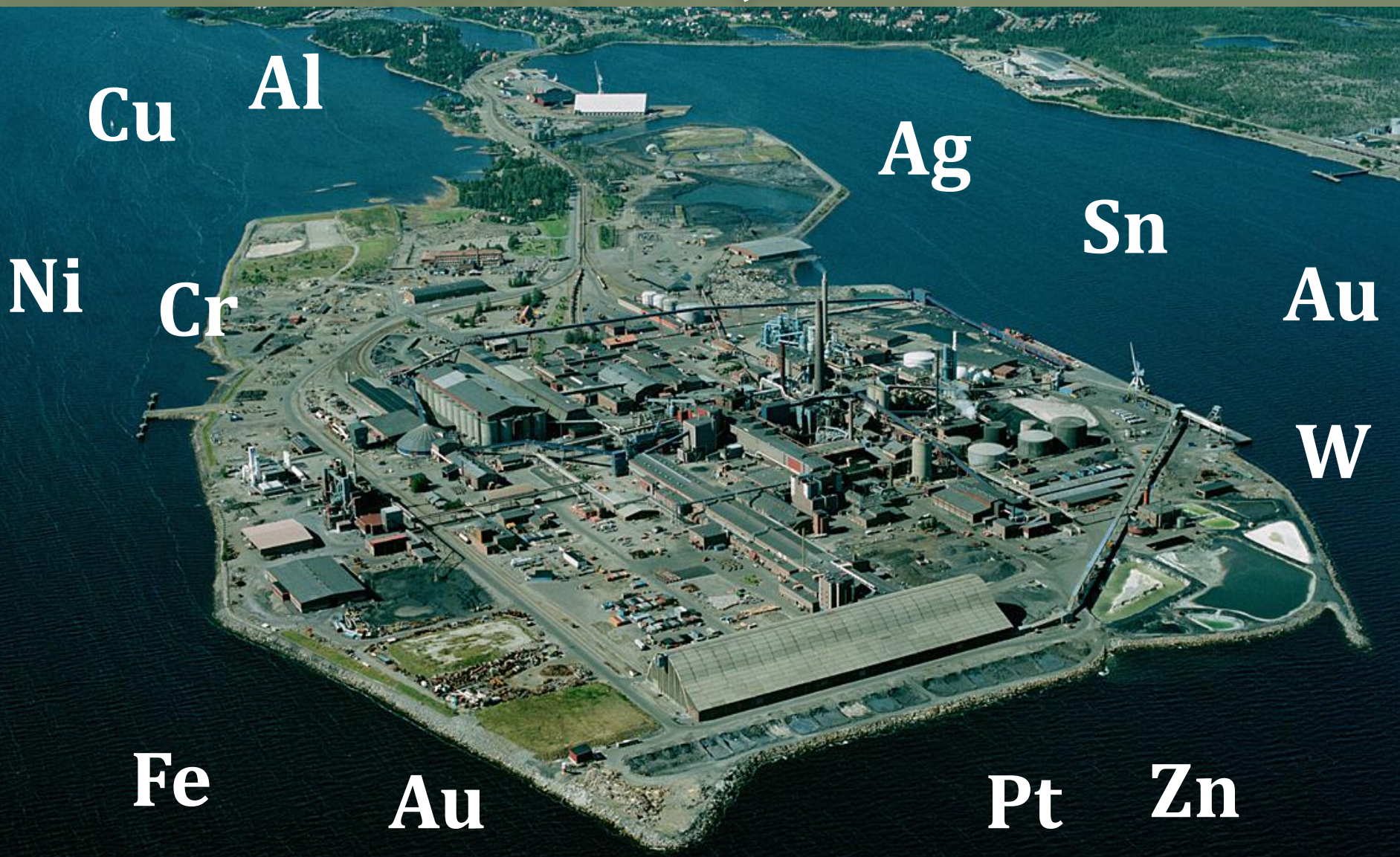
Content in Norwegian mineral deposits

- 1,3 % Nickel
- 3,9 % Zinc
- < 1% Coppar
- 0,15% Cerium

Urban mining Content in WEEE

- 2,8 % Nickel
- 6,3 % Zink
- 33 % Coppar
- 0,4 % Cerium

EE AVFALLET SENDES TIL SVERIGE DER
METALLENE GJENVINNES



Cu

Al

Ni

Cr

Fe

Au

Ag

Sn

Au

W

Pt

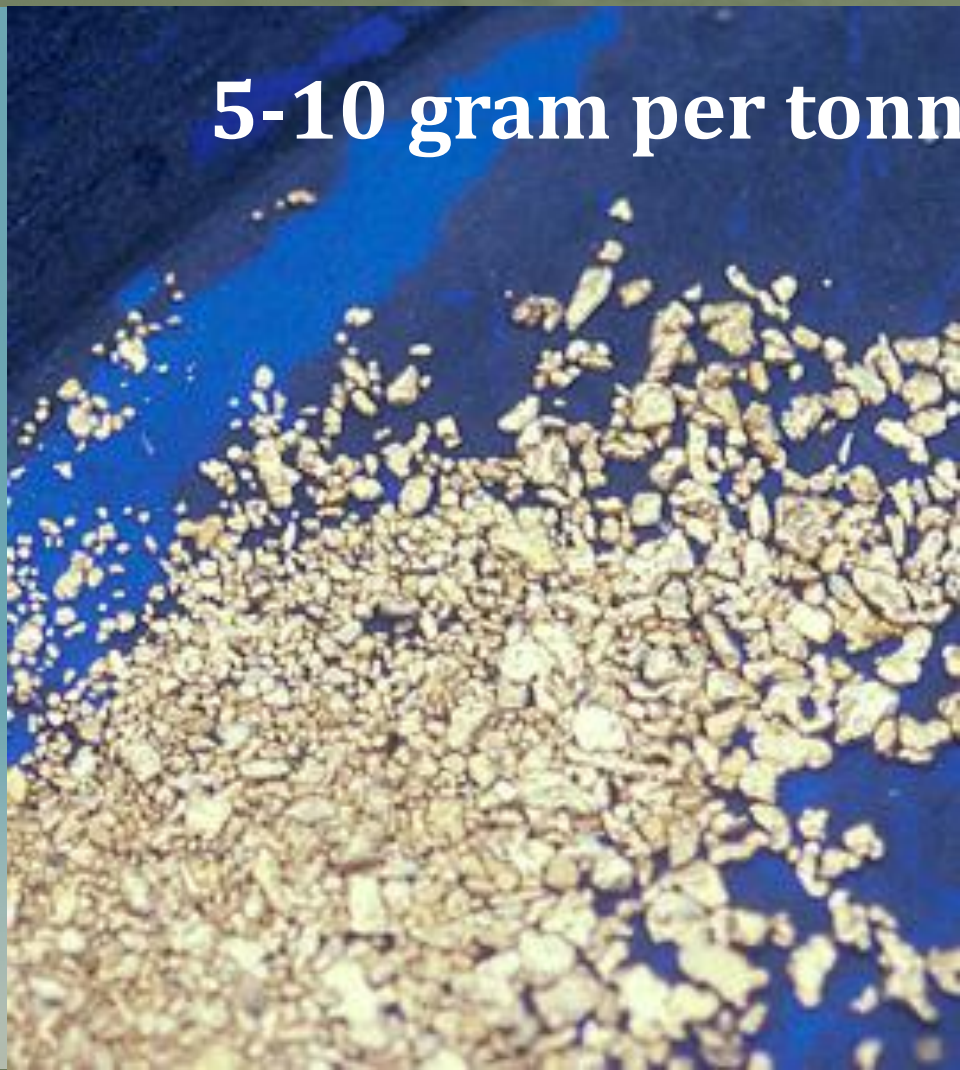
Zn

EDELMETALLER I MOBILTELEFONER



GULLINNHALDET I MOBILTELEFONER

5-10 gram per tonn



150 - 240 gram per tonn

ALT SOM SER UT SOM GULL I MOBILTELEFONEN – ER DET



EE-AVFALLET KNUSES TIL SHREDDERFLUFF



60 GRUNNSTOFFER ER PÅVIST I MOBILTELEFONER



H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Fr	Ra	Ac															
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

FORBUD MOT NOEN MILJØGIFTER I EE-AVFALL I 2005

I 2005 kom det forbud mot noen helse- og miljøskadelige stoffer i elektriske og elektroniske produkter (EE-produkter). Det gjelder verstingstoffene **bly, kvikksølv, kadmium, krom og de bromerte flammehemmerne PBB og PBDE**

MÅLT INNHOOLD AV METALLER OG ORGANISKE MILJØGIFTER I MOBILTELEFONER



Stoff	2002	2008
Bly	82	23
Kvikksølv	0,10	<0,07
Kadmium	0,2	0,2
Krom	1960	1320
PBDE	630	0,18
TPPBA	1,1	1,0
Sink	2700	21300
Kobber	102000	140000
Nikkel	10700	2340

SJELDNE JORDARTSELEMENTER HAR UNIKE OPTISKE, MAGNETISKE OG ELEKTRISKE EGENSKAPER

- **Lantan**
- **Cerium**
- **Praseodym**
- **Neodym**
- **Promethium**
- **Samarium**
- **Europium**
- **Gadolinium**
- **Terbium**
- **Dysprosium**
- **Holmium**
- **Erbium**
- **Thulium**
- **Ytterbium**
- **Lutetium**

SJELDNE JORDARTSMETALLER I EN "PRIUS"



Vannavstøtende
vinduer og speil
cerium

Vinduer med
UV-filter
cerium

LCD-skjerm
europium, yttrium,
cerium

Sensorer for
forskjellige
komponenter
Yttrium

NIHM
hybrid-batterier
lantan,
cerium

Elektrisk motor
og generator for
hybridsystemet
neodym, praseodym,
dysprosium, terbium

Katalysator
cerium, zirkonium
lantan

Mer enn 25
elektriske motorer
cerium, zirkonium
lantan

Glass for
hovedlys
neodym

MILJØASPEKTER VED URBAN-MINING

SHREDDERFLUFF AV EE-AVFALL

- **Prøve 1**
 - **PBDE: 111 mg/kg**
 - HBCD: 976 µg/kg
 - **Tetrabrombisfenol A: 130 mg/kg**
 - Bisfenol A: 10,6 mg/kg
 - **PCB7: 4,4 mg/kg**
 - **Bly: 17000 mg/kg**
 - Kadmium: 6,9 mg/kg
 - Krom: 270 mg/kg
 - Kvikksølv: 2,4 mg/kg
- **Prøve 2**
 - **PBDE: 325 mg/kg**
 - HBCD: 3860 µg/kg
 - **Tetrabisfenol A: 130 mg/kg**
 - Bisfenol A: 10,6 mg/kg
 - **PCB7: 10 mg/kg**
 - **Bly 15000 mg/kg**
 - Kadmium: 110 mg/kg
 - Krom: 740 mg/kg
 - Kvikksølv: 8,42 mg/kg

PRODUSENTANSVAR ET FOR EE-AVFALL FUNKERER IKKE OPTIMALT

- Det har vært en del hendelser med ulovlig eksport av EE-avfall
- Det bør etableres en etisk standard for drift av returselskaper
- Konkurransen mellom returselskapene er viktig, men konkurransen må være på like vilkår



NORSK EE-AVFALL PÅ AVVEIE



OPPSUMMERING

- Tradisjonell gruvedrift har store miljøutfordringer
- Gjenvinning av metaller fra EE-avfall blir et viktig supplement til gruvedrift
- Avfallsselskaper blir viktige aktører i metallhandel

