

Fra støv til keramer

Alternativ deponering av avgangsmaterialer

Seniorforsker Ove Paulsen
SINTEF Materialer og Kjemi

Bærekraftig utnyttelse av overskuddsmasser fra norsk bergindustri
Workshop i Trondheim 8. mai 2012

Mineralsk støv er keramisk råstoff !

- **Nytte:**
 - Avgangsmassene kan omdannes til bl.a. byggmaterialer
- **Miljø:**
 - Tungmetaller inertifiseres ved binding i silikater
 - Deponering av restmasser reduseres betydelig – helst til null!
 - Mindre press på sand- og grusforekomster
 - Ferre pukkverk
- **Økonomi**
 - Lavere eller ingen deponikostnader
 - Får betalt for restmassene
 - Ny industrivekst

Resultat: Bedre miljø og bedre økonomi

State of the art deponi



Titania

Alternativ deponering



Eller slik



Eller slik



Tidligere SINTEF-initiativ

- 1999 **Ide til prosjekt**
- 2000 **Fase I: Kartlegging**
 - Vår: Undersøker muligheter for finansiering: NFR, PIL, SFT (Veldig interessant men: Nei)
 - Brev til 40 bedrifter om å støtte med 15 000 NOK hver. 20 svarte positivt (16 betalende).
 - Kartlegging av avganger
- 2001 **Rapport fra fase I**
- 2002 **Fase II - anvendelser**
 - Innspill mot EU sammen med Finland, Portugal og Spania (nei)
 - Internprosjekt - Lage prøvematerialer/forberede et nytt prosjekt.
 - Ferdig prøver basert på avganger fra NCM, Titania og Norzink.
 - 14. oktober BIP-søknad til NFR sammen med North Cape minerals, prosjektleder Ove Paulsen, SINTEF.
 - 10 desember 2002 - avslag fra NFR
- **24 februar 2003 - Prosjektforslag til 56 norske industribedrifter og institutt.**
- **Oppstart nytt prosjekt Juni 2003 ?**

Betalende bedrifter i fase I (2000)

Nr	Bedrift
1	AS Norsk Leca
2	Bjølfossen ASA
3	Elkem ASA, Bremanger smelteverk
4	Eramet Norway - Kr. Sand
5	Fesil ASA, Lilleby Metall
6	Finnfjord Smelteverk
7	Franzefoss Bruk
8	Hustadmarmor A/S
9	Nikkel og Olivin A/S
10	Saint Gobain Ceramic Materials A/S - Lillesand
11	North Cape Minerals A/S
12	Norton A/S
13	Outokumpu Norzink A/S
14	Rana Gruber A/S
15	Tinfos, Øye smelteverk
16	Titania A/S

Interesserte ikkebetalende bedrifter

17	Saint Gobain Ceramic Materials A/S - Eydehavn
18	Optiroc Bratsberg Tegl
19	Eramet Norge A/S - Porsgrunn
20	Eramet Norge A/S - Sauda

Dagens deponeringsstatus og mineralanvendelser

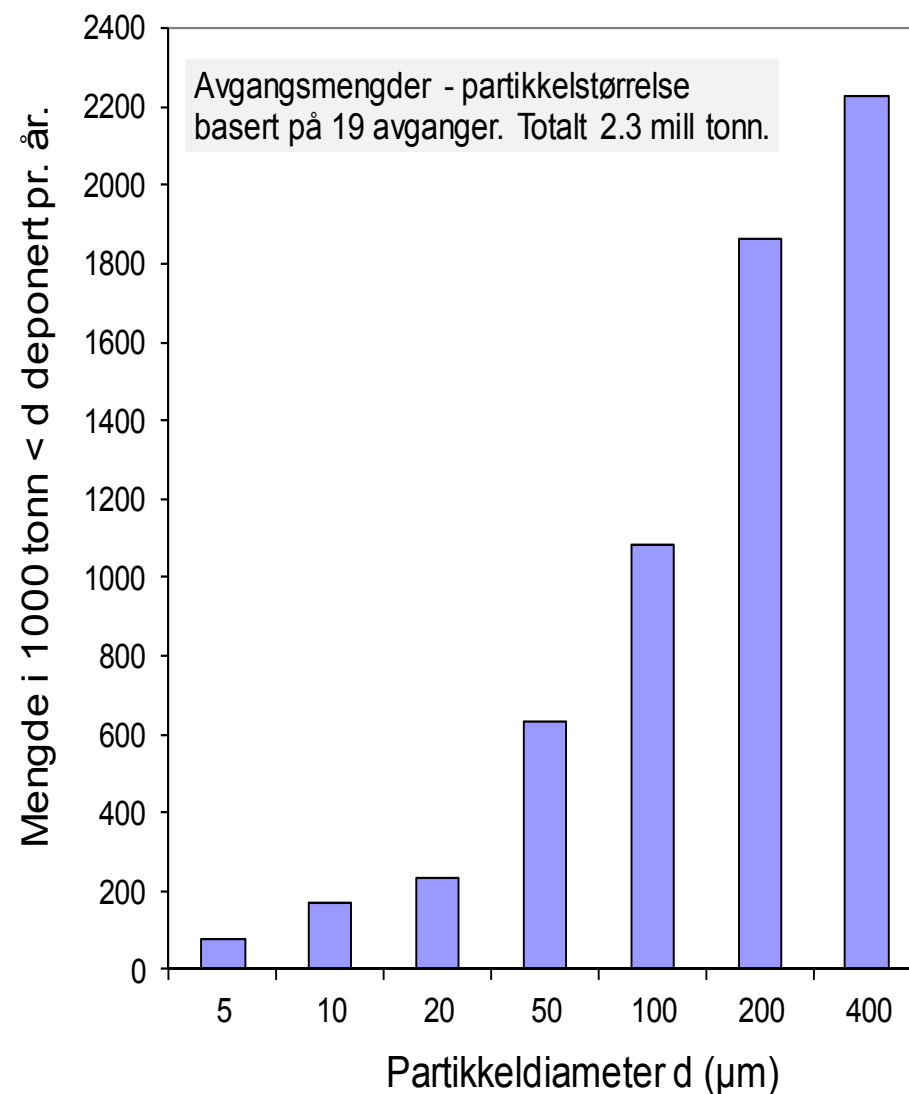
NGUs Mineralstatistikk 2009

Gruppe	Mill tonn
Restmassedeponering	10
Uttak av sand og grus	13
Sand og grus til betong	6
Sand og grus til vei og asfalt	4

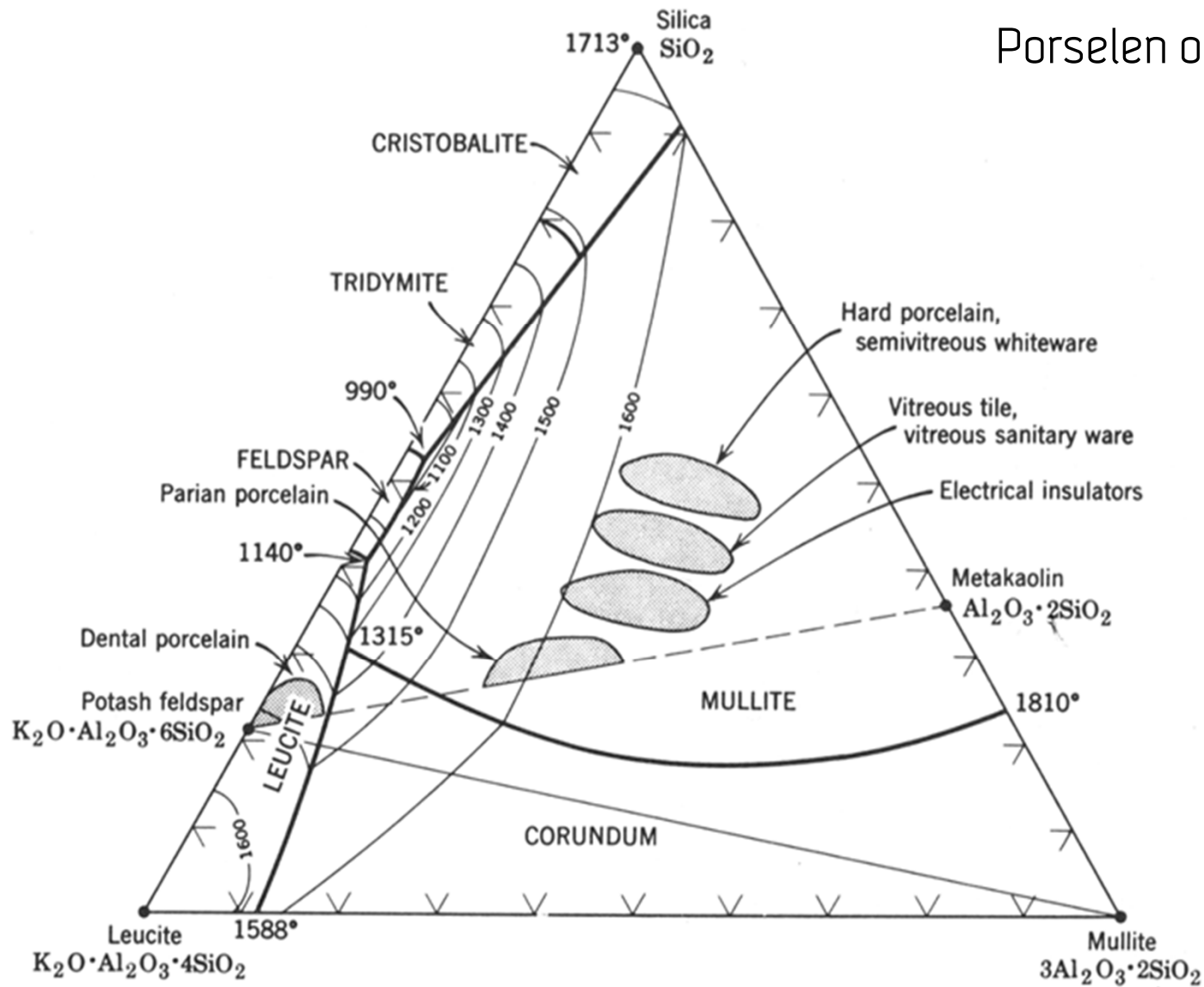
Byggmaterialer produsert i Norge 2011

Materiale	Mill tonn
Glassfiberisolasjon	0.07
Leca	0.15
Teglstein	0.05
Totalt	0.27

Data innhentet av SINTEF



Porselen og fliser



Figur 5

Fasediagram som viser typisk sammensetningsområde for ulike typer porselen (Kingery et al. 1976)

Keramer basert på avgangsmaterialer

SINTEF 2002

D E F G H I J

1060° C

1160° C

1210° C



Avgangskilde	Resepter (vekt%)						
	D	E	F	G	H	I	J
Norzink	50	30			30		30
Titania			100	60			40
NCM - Nef. syenitt				40	60	50	30
NCM - Kvarts	50	10			10		
Olivinsand		60				50	
SUM	100	100	100	100	100	100	100

Prosjekt for utnyttelse av restmasser

- KMB 4 mill/år
- Totalt 20 mill
- Varighet 5 år + evt. 5 nye år
- Pilotanlegg, pilotproduksjon i etablert industri
- Industrialisering - industriklynger

Aktivitet	År fra start							
	1	2	3	4	5	10	15	20
Kartlegging, analysering								
Markedsanalyser								
Prototypmaterialer - utvikling								
Pilotproduksjon, demobygg?								
Industrialisering								



SINTEF

Technology for a better society

Halsa-Tustna påska 2012