

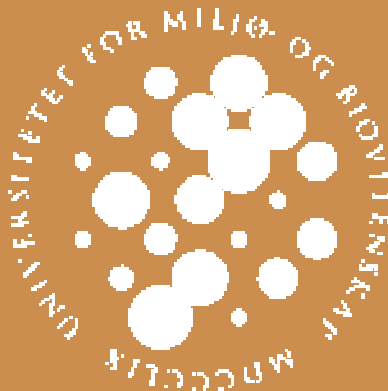
Steinmel til landbruk

Hva vet vi (ikke) ?

Hvilke bergarter til hva ?

Michael Heim

Inst. for plante- og miljøvitenskap UMB



Hva er steinmel ?

- **Knuste bergarter og mineraler**
 - kornstørrelse < 4 mm
 - kornfordeling varierer med opprinnelse
 - jo finere jo bedre – gjelder i mange sammenh.
- **Produkt av ulike oppredningsprosesser**
 - knusing, mineralseparasjon, filtrering, utfelling...
- **Kalkprodukter**
 - mye brukt i landbruk (bl a som pH-regulator)
- **Steinmel fra silikater**
 - lite kjent og brukt i landbruk

Hvordan anvende steinmel ?

- Som plantenæring (kjemisk funksjon):
 - Gjødse / kjemisk jordforbedringsmiddel
- Som jordkomponent (fysisk funksjon)
 - Hage-/vekstjord, toppdekke på golf-/idrettsbaner mm
- Som lukt-demper og katalysator i kompost / gjødse mm (kjemisk funksjon)
 - Steinmel er bl a grobunn for mikro-organismer og binder flyktige næringsstoffer
- Til pH-regulering / kalking (kjemisk funksjon)

Planteernæring

- Med få unntak (bl a N) er plantenæringsstoffer av geologisk opprinnelse, dvs fra mineraler og bergarter (K, Ca, Mg, P, S; B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Zn; Co, Na, Si)
- Naturlig frigjøring (forvitring av mineraler) er begrenset
- I naturlige systemer effektiv resirkulering
- Ved intensiv jordbruk fjernes mye med avling → krever jevnt påfyll av næring f eks fra steinmel

Næringsstoff-frigjøring fra mineraler er avhengig av...

- Mineralogi – kjemi, krystallstruktur, tekstur
- Kornstørrelse - reaktiv overflate
- Partikkeloverflate - form, defekter, riss
- Klima - temperatur, nedbør osv
- Jordvann - pH, redoks, ioner, organ. komp.
- Kjemisk prosess - oppløsning, hydrolyse, oksidasjon
- Biologisk aktivitet - rotprosesser, mikroorg.

Forvitring for noen mineraler

(eksperimentell bestemt)

Å forvitre 1 mm av mineralet tar

– Kalkspat	31 dager
K – Biotitt (mørk glimmer)	11 000 år
– Albitt (Na-feltspat)	190 000 år
K – Kalifeltspat	520 000 år
K – Muskovitt (lys glimmer)	4 000 000 år
– Kvarts	34 000 000 år

• Silikater →

Kalium-mineraler

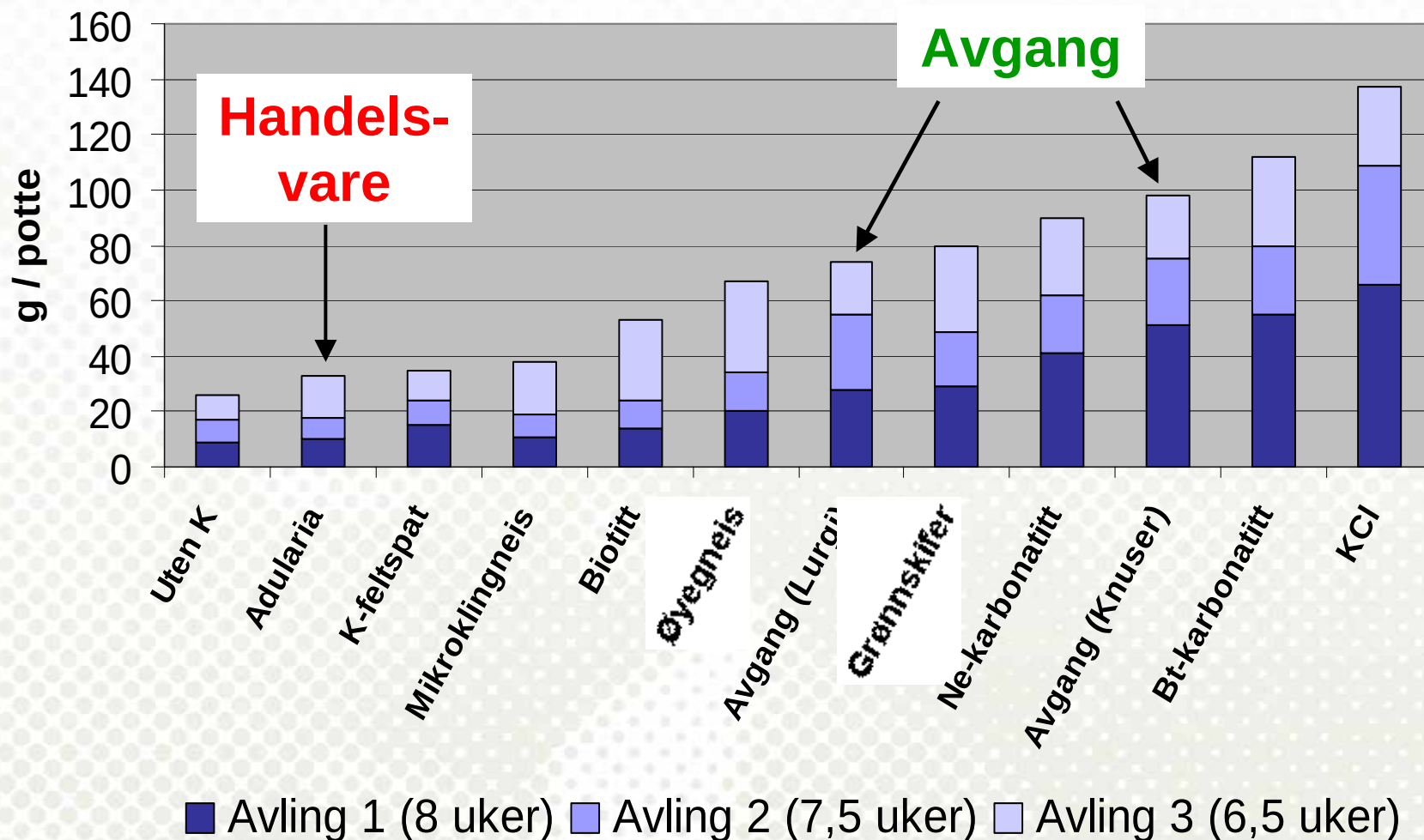
Steinmel som kalium-kilde

Undersøkelser initiert av V.M. Goldschmidt i 1917

- Hva er plantenes viktigste primære K-kilde i Norge?
 - K-feltspat eller glimmer (muskovitt / biotitt)?
 - Leirmineraler ?
- Teoretisk-empirisk rekkefølge bekreftes gjennom langvarige feltforsøk - fra dårligst til best:
 - Kalifeltspat – muskovitt – leirmineraler –
serisitt (finkornet muskovitt) - nefelin – biotitt

Nyere omfattende K-forsøk

Avling av bygg med ulike steinmeltyper (Bakken et al. 1997)



Resultater fra K-forsøkene

- Biotitt (evt nefelin) med 5 – 20 % karbonat har antatt optimal K-effekt
- Kalifeltspatrike bergarter er nesten uten virkning under norske klimaforhold

Generelt:

- Økonomi, energi- og miljøaspekter ved bruk av steinmel bør også utredes

Hva mer vet vi (ikke) så langt ?

- **Ettervirkning over flere år**
 - Mange forsøk har vært for kortvarige !
- **Hittil kvantitative undersøkelser med fokus på ett næringsstoff (mest K)**
 - Lite kunnskap om samvirkning av flere komponenter
 - Kvalitative effekter på jordøkologi over tid?
- **Steinmel som eneste K-kilde**
 - Krever store mengder pga lave gehalter (t / da og år)
 - Utfordring med henblikk på transport, spredning mm

.... og videre

- Steinmel fra silikater er lite kjent og brukt i Norge
 - Få norske produkter på markedet
 - Useriøse produkter kan ødelegge for alle
- Kvalitetskontroll / godkjenning
 - Steinmel ikke lenger omfattet av registreringsplikt for gjødselvarer og jordforbedringsmidler (!...?)
 - Kalkprodukter registreringspliktig
 - Holdninger hos Mattilsynet / Debio ?
- Brukspotensial størst i økologisk jordbruk
 - Supplement til organisk gjødsel og istedenfor f eks dispensasjonspliktige K-salter
 - Debios håndtering av dispensasjonsordninger ?



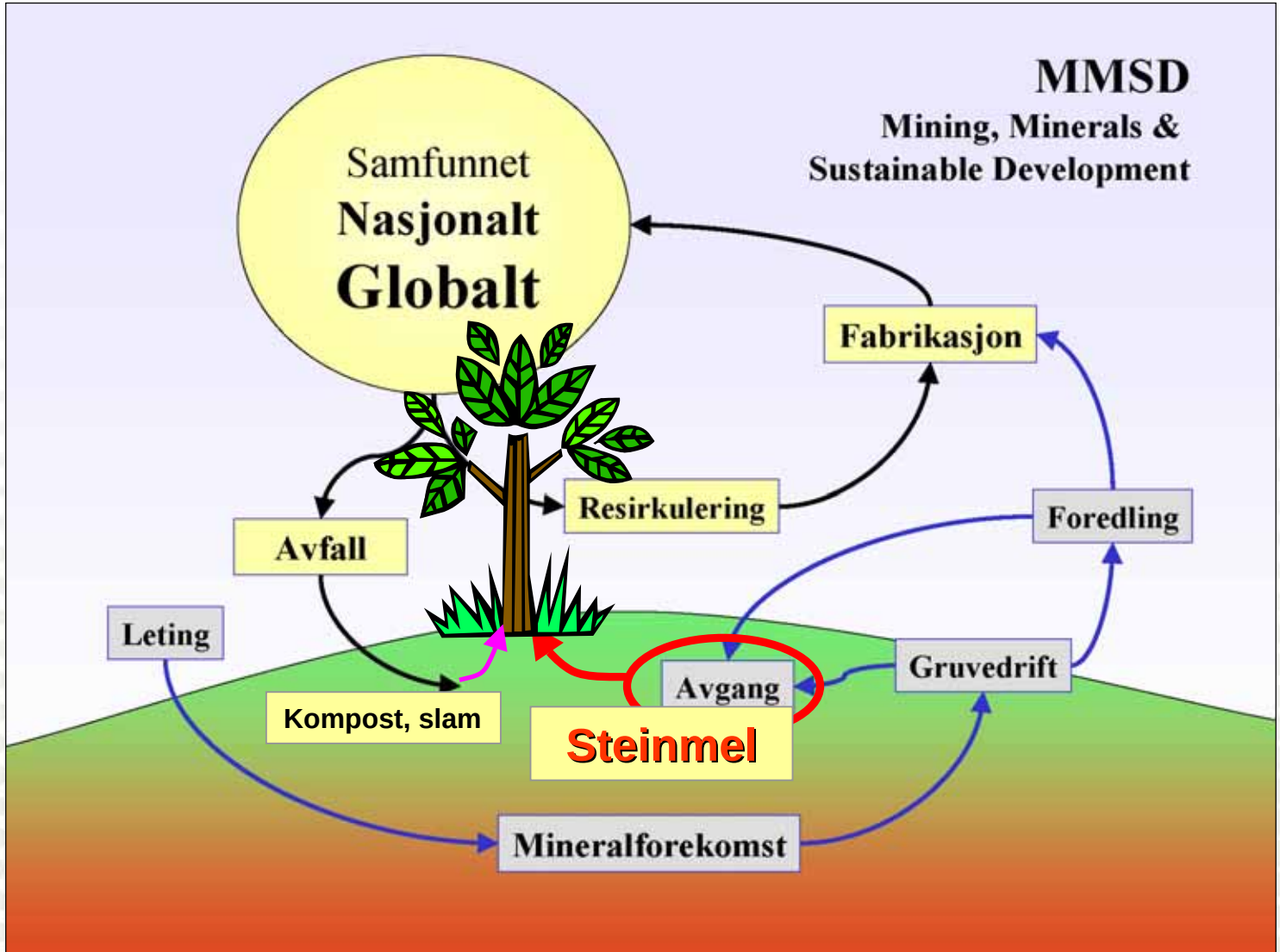
Driftsmiddel av
konvensjonell
opprinnelse - kan
brukes i økologisk
produksjon iht.
Debios regelverk

Mineralgjødse/steinmel godkjent i økologisk jordbruk

Liste per 08.01.06

<ul style="list-style-type: none"> Altagro (nefelinsyenitt - steinmel med høyt kaliuminnhold) Stjernøy 	<p>K</p> <p>Franzefoss Kalk AS Postboks 53, 1309 RUD Tlf.: 67 15 20 59; Faks: 67 15 20 61</p>
<ul style="list-style-type: none"> Olivin Landbruk (steinmel med kalkvirkning samt høyt magnesiuminnhold) Olivin Landbruk Ekstra Fin 	<p>A/S Olivin 6146 ÅHEIM Tlf.: 70 02 49 00; Faks: 70 02 42 66 E-post: olivin@olivin.com</p>
<ul style="list-style-type: none"> Røynebergsand 0-2 mm gjødse og jordforbedringsmiddel (glimmerholdig gneis; - steinmel med kalium og kalkvirkning) 	<p>K</p> <p>Røyneberg pukkverk Tlf.: 51 64 77 30 Eventuelt: NorStone AS Postboks 60, 4301 SANDNES Tlf.: 51 67 61 00; Faks: 51 67 61 01</p>
<ul style="list-style-type: none"> Trønders mineralgjødse (steinmel med bl.a. K, Mg og Ca) Kalkglimmerskifer 	<p>K</p> <p>Hjellup Entreprenør A/S 7120 LEKSVIK Tlf.: 74 85 57 88; Faks: 74 85 80 53 E-post: mhjellup@frisurf.no</p>

Avgang = Steinmel



Steinmel kan hentes fra ...

- Dagens industrimineral- og natursteinproduksjon
- Pukkverk
- Fremtidige 'total'-mineralressurser
- Nedlagte gruver

Hva er mest lovende? (I)

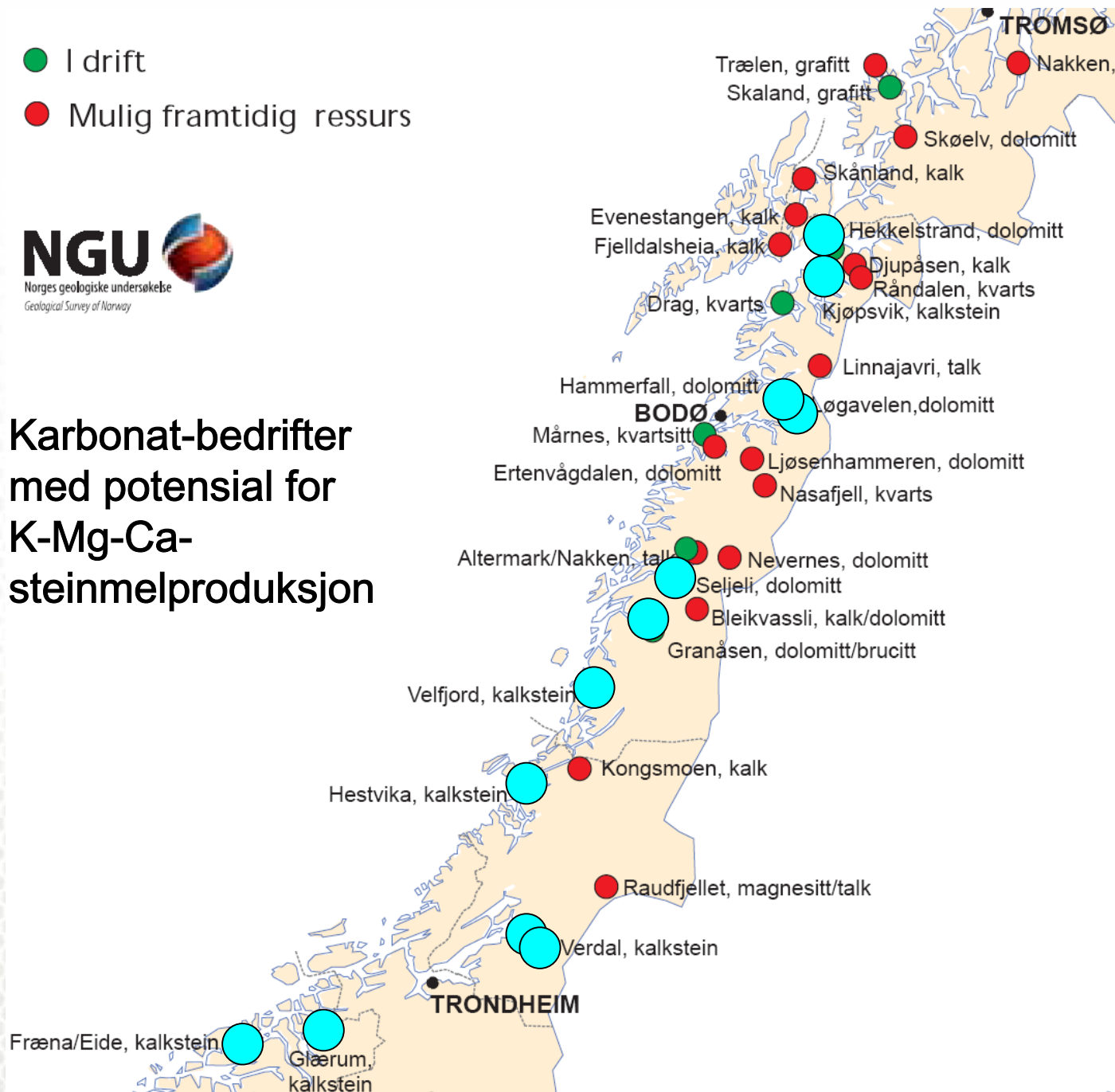
Steinmel som 'gjødsel'

- Avgang fra nefelingruvene på Stjernøy
 - K-Mg-Ca-tilskudd
 - Godt undersøkt, produkt på markedet (Altagro)
 - + Store mengder - Lang transport, sjødeponi
- Biotittglimmerskifer blandet med karbonat
 - Bredspektret K-Mg-Ca-tilskudd med kalkvirkning
 - Produksjon legges til dagens karbonatbedrifter langs kysten
 - + Mange lokaliseringer, lite tilleggsinvesteringer, produkttilpasning mulig

- I drift
- Mulig framtidig ressurs



● Karbonat-bedrifter med potensial for K-Mg-Ca-steinmelproduksjon



Hva er mest lovende? (II)

Steinmel som 'gjødsel'

- **Larvikitt / rombeporfyr / gabbro (noritt)**
 - Mg-Ca-P- tilskudd
 - Kun få tidligere undersøkelser
 - + Mange lokaliseringer, gunstig beliggenhet, dels store finstoffdeponier (Titania: 2 mio t / år!)
- **Bergarter med ulike næringsstoffer**
 - olivinstein, eklogitt, biotittrik gneis, grønnstein mm
 - noen er testet, (Debio-)godkjent og i salg
 - + Mange lokaliseringer med deponier, ulike produkter

Hva er mest lovende? (III)

Steinmel som 'gjødsel'

- **Apatitt-ilmenitt-magnetitt-gabbro** (Egersund)
 - P-Mg-Ca tilskudd
 - ikke undersøkt – fremtidig ressurs

→ + Stor forekomst

- **Enkelte gamle gruvetipper**
 - tilskudd av (mikro-) næringsstoffer (S, Cu, Zn mm)
 - prosjekt ved UMB med Cu og Zn fra kisgruve

→ + Mange forekomster - Må knuses, tungmetaller

Hva er mest lovende? (IV)

- Steinmel til jordblandinger og kompostering
 - dels mindre bergartspesifikt (f eks finstoff fra ulike pukkverk)
 - + Lokalt produsert og anvendt, mange deponier, store volum

Utfordringene er

● Geologisk-agroøkologiske

- Registrere og karakterisere aktuelle eksisterende og potensielle forekomster (deponier mm)
- Teste egnetheten av ulike steinmeltyper som innsatsmiddel i jordbruk (kjemisk og/eller fysisk)

● Produkt-relaterte

- Utarbeide kvalitetskrav og sertifiseringsordning (jf karbonatprodukter)
- Utarbeide 'fra vugge til grav' miljø- og energiregnskap

● Markedsrelaterte

- Behovsanalyse
- Hva må til for å øke omsetningen? Holdninger, insentiver...