

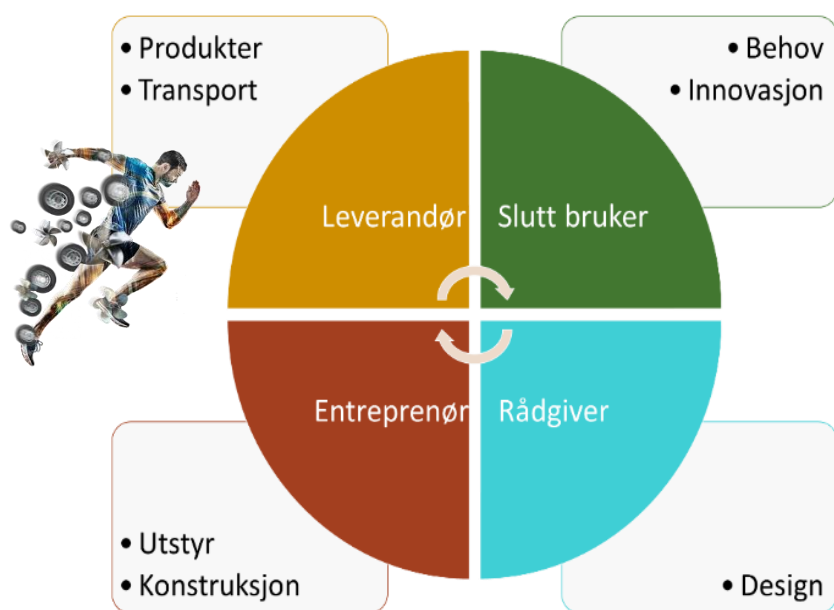
Kalk bidrar til bærekraft!

Kalksementpeler brukes til ulike formål hvor det er nødvendig å forandre materialegenskapene til jord: øke styrken og forbedre deformasjonsegenskaper til kvikkleire eller bløte materialer uten store terrenginngrep (se Figur 1). Metoden bruker en blanding av kalk og sement og produksjon av disse materialene er assosiert med store klimautslipp. F.eks. i forbindelse med utbygging av den nye E6 forbi Klett, Trondheim, ble det blandet kalk og sement i over 44 000 borehull, der hvert hull var opptil 25 meter dypt. Til sammen utgjør samlet lengde av disse kalksementpelene over 900 km, som er mer enn avstanden Oslo – Bodø i luftlinje.



Figur 1: Eksempel på stabilisering av grunnen med KS-peler (Bilde fra Keller Geoteknikk).

Statistisk Sentralbyrå publiserte i 2018 at klimagassutslippene fra bygg- og anleggsbransjen økte med 58 % fra 1990 til 2016. De siste årene har det derfor vært stort fokus på hvordan klimagassutslippene kan reduseres, slik at Norge klarer å oppfylle sine forpliktelser i Paris-avtalen. Dette vil kreve at alle aktører i bransjen bidrar til at klimagassutslippene reduseres i form av, f.eks: forbedret materialproduksjon, optimalisering av materialbruken basert på pålitelig prosjektering av grunnforsterkning, og bruk av maskinpark med lave utslipp.

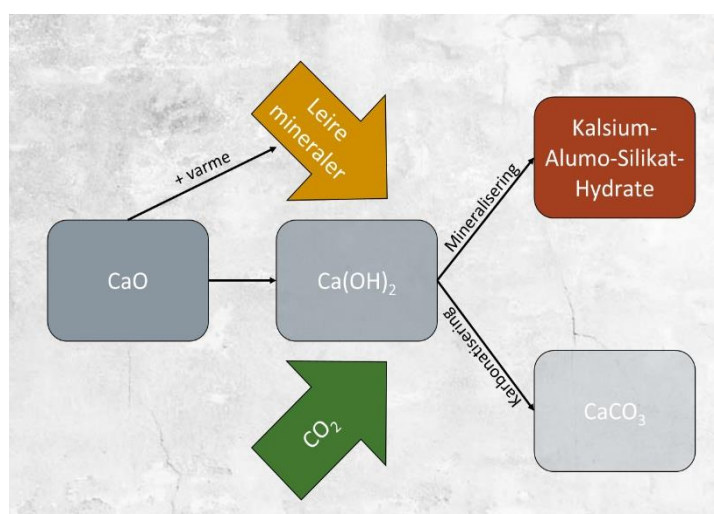


Figur 2: Aktører involvert i grunnforsterkning med kalksement

Franzefoss Minerals leverer brent kalk, hydratkalk og andre fillerprodukter til grunnforsterkning og til stabilisering av bærelag for veier. Selskapet har også engasjert seg i å finne den riktige balanse mellom produkttegenskaper, applikasjonsteknologi og kravspesifikasjoner fra sluttbrukerne iht. funksjonskrav og miljøkrav (Figur 2).

Kalkegenskaper og reaksjoner med leire

Bruk av brent kalk til pelestabilisering og grunnstabilisering virker både umiddelbart og på lang sikt. Brent kalk utløser en umiddelbar reaksjon som påvirker bæreevnen, og på lang sikt oppnås økt frostbestandighet og grunnfasthet (Figur 3). Brent kalk er derfor spesielt egnet som bidrag til avvanning av jord, aggregering av bindende jordpartikler, utveksling av ioner og en pozzolanisk reaksjon. Med andre ord er de tekniske hovedegenskapene til kalk tørking og mineralisering, i tillegg som optimalisering av type og mengde bindemidler for bedret miljøeffekt.



Figur 3: Kalk og kinetiske reaksjoner i grunn

Samarbeid med fokus på bærekraft

Franzefoss Minerals, produsent av Stabila B og KS-bindemidler, startet i 2018 en rekke utviklingsaktiviteter i samarbeid med Norges Geotekniske Institutt (NGI) for å skape økt kunnskap om bruk av brent kalk og KS-bindemidler for grunnforsterkning. Målet er å utvikle et bærekraftig bindemiddelsystem på basis av sertifiserte kalk- og sementprodukter, som bidrar til løsninger som sørger for at viktige utbyggingsprosjekter gjennomføres uten at det går på bekostning av klima, miljø og skredsikkerhet. NGI har også i flere år fokusert på en mer effektiv utnyttelse av kalksementstabilisering i leire basert på lab- og feltforsøk som viser at man kan redusere mengden blandet kalk og sement sammenlignet med vanlig praksis, og at styrken i felt ofte er høyere enn den som oppnås i laben.

NGI har på oppdrag for Franzefoss Minerals AS testet ut tre ulike kalk/sementbaserte bindemidler: Stabila B60, Stabila B80 og Stabila B100. Forskjellen mellom de ulike bindemidlene er andelen brent kalk. Stabila B60, Stabila B80 og Stabila B100 er sertifisert iht. NS-EN 495: Bygningsskalk og sement iht. NS-EN 197.

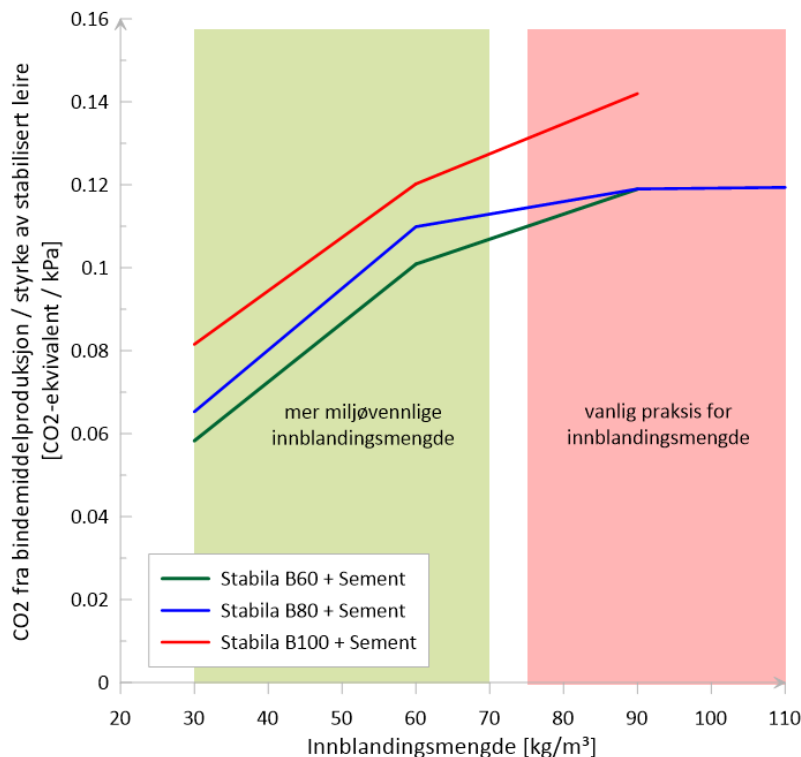


Figur 4: Bilde av stabilisert leire med Stabila B80

Det er gjort forsøk med ulik mengde og type bindemiddel for å kunne sammenligne effekten av bindemidlene i sluttmaterialets trykkfasthet (styrke) og stivhetsegenskaper. Kvikkleire fra NGTS på Tiller-Flotten i Trondheim ble brukt i forsøkene. Resultatene viser tydelig økning i skjærfastheten med økende innblandingmengde. Samtidig er det en tydelig økning i fasthet med økt andel brentkalk i bindemiddelet, f.eks. ved bruk av Stabila B100.

En mulig klimaeffekt av disse resultatene kan analyseres ved å se på forholdet mellom skjærfastheten av stabilisert leire (styrke) og CO₂-ekvivalent fra produksjon av bindemidler.

Laboratorieforsøk viser at det er en fordel å benytte et bindemiddel med lav andel brent kalk (CaO) og samtidig redusere innblandingsmengden ned mot 30 kg/m³. Med andre ord, for å redusere CO₂-avtrykket bør bindemiddel med lavere reaktivitet og lav innblandingsmengde benyttes. Disse resultatene indikerer at det kan være mulig å få en mer miljøvennlig prosedyre for stabilisering av kvikkleire og likevel oppnå en effekt i styrke og stivhet av stabilisert materiale. Det er spesielt viktig at tilstrekkelig styrke og stivhet verifiseres med laboratorie- og feltforsøk, både på leire-typen som skal stabiliseres og i en anleggssituasjon.



Figur 5: Antall CO₂-ekvivalenter pr kubikkmeter stabilisert leire fra bindemiddelproduksjon normalisert på skjærfasthet (styrke) av stabilisert leire med ulike bindemidler (vanlig praksis / utvikling).

Det kan virke som man ved 30 kg/m³, har nådd en nedre grense for hvor liten mengde reaktivt bindemiddel som kan benyttes. Dette er nå fokuset i et nytt forskningsprosjekt kalt SUSI som står for SUSTainable Soil Improvement. SUSI ledes av NGI og er et samarbeidsprosjekt med Franzefoss Minerals, JLE Grunnforsterkning og Melhus kommune. Prosjektet er finansiert av Regionale Forskningsfond (RFF) Trøndelag og skal gjennomføres i 2020. Hensikten er å finne ut hvor mye man kan redusere mengden av bindemiddel uten at det går på bekostning av ønsket styrke og stivhet i stabilisert leire. Målet er å bidra til en mer miljøvennlig prosedyre for stabilisering av sensitive leire.

Kalk bidrar til bærekraft!

Målet er
å redusere
CO₂-utslipp om
minst 20%!

