

Cementstabilisering

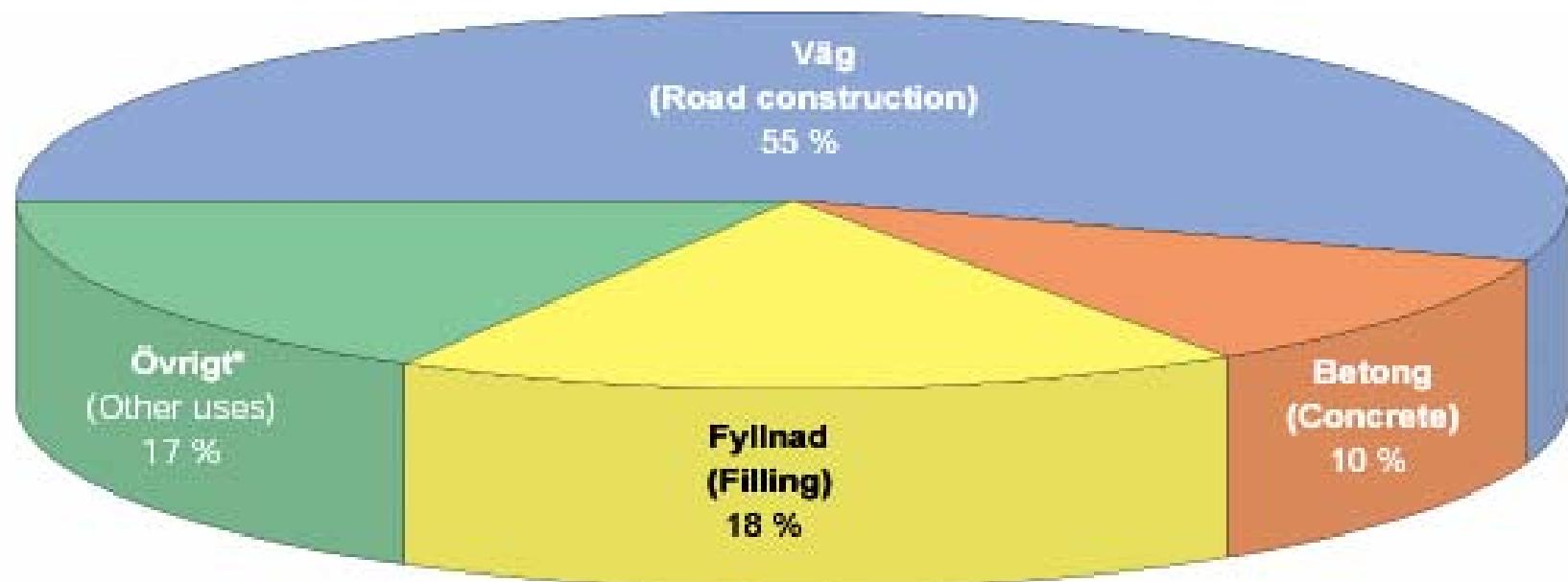
Per Lindh
NCC Teknik, Malmö



Varför skall man stabilisera?

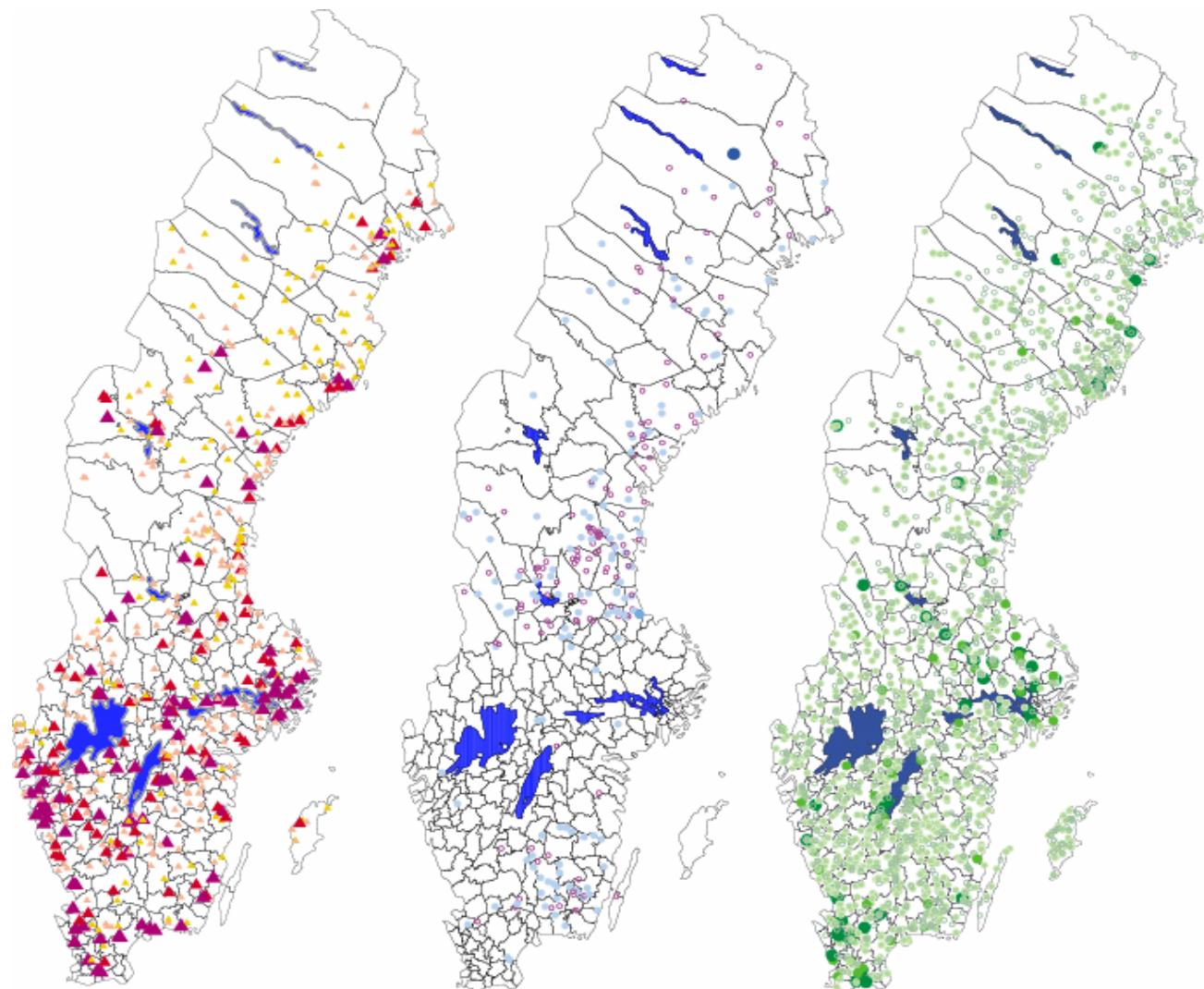
- Minskar behovet av externa material i projekten
- Minskar utnyttjande av naturgrus och krossmaterial
- Minskar transportbehovet
- Homogenare egenskaper på terrassytter
- Minskad överbyggnadstjocklek

Vilka är användningsområden för ballastmaterialen?



*) Övrigt omfattar inte industrimineral

Hur tillgodoses behoven av ballast i Sverige?



Vad är stabilisering?

Stabilisering med bindemedel (kallas ibland kemiskstabilisering)

- Oorganiska bindemedel
- Organiska bindemedel
- Blandade bindemedel

Mekanisk stabilisering

- inblandning av inert material

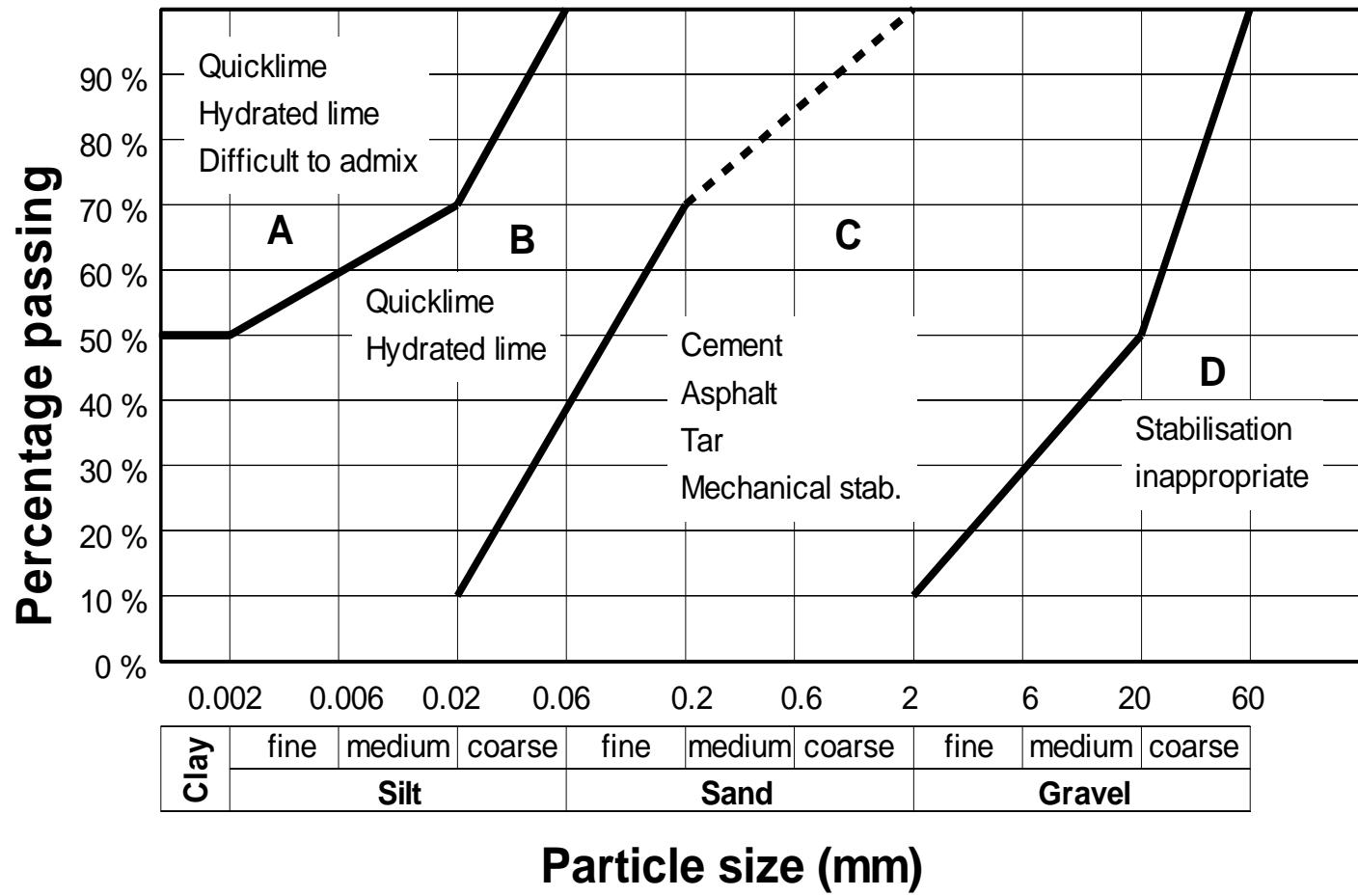
Stabilisering genom packning

Vilka är de vanligaste bindemedlen?

- Kalk (bränd- och släckt-kalk)
- Cement (OPC, SH, Anläggnings cement)
- Slagg och askor (masugnsslagg, flygaska)
- Bitumen (bitumen emulsion, skumbitumen)
- Blandade bindemedel

Vad har styrt valet av bindemedel?

Assarson (1968)



Bindemedels guide

AustStab (1999)

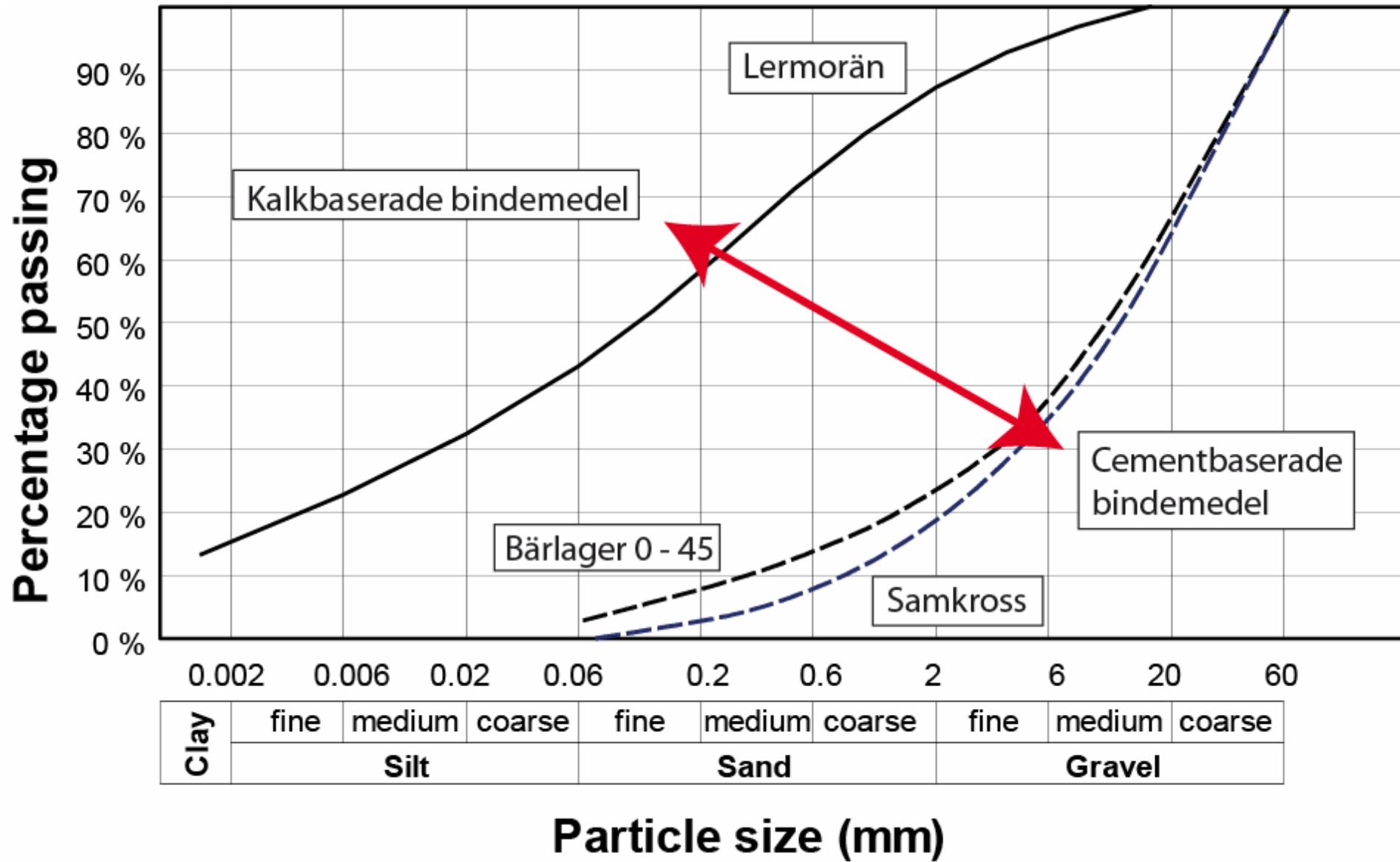
Binder types

- A. General Purpose (GP) cement to AS3972 (Australian Standard)
- B. General Blend (GB) cement to AS3972
- C. Cementitious blends, for binders consisting of fly ash, GP cement ground granulated blast furnace slag and lime, and including triple and quaternary blends
- D. Hydrated lime or quicklime
- E. Bitumen to AS2008
- F. Cement/bitumen blends
- G. Insouble Polymers

Suitability

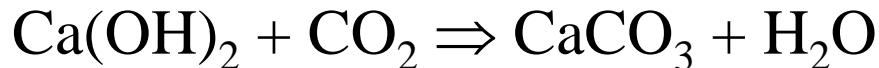
- 1. Usually very suitable
- 2. Usually satisfactory
- 3. Usually not suitable

Binder classification	Crushed rock	Well-graded gravel	Silty / Clayey gravel	Sand	Sandy / silty clays	Hevy clays
GP Cement (A)	1	1	1	2	2	3
GB Cement (B)	1	1	1	1	1	2
Cementitious blends (C)	1	1	1	1	1	3
Lime (D)	2	2	1	3	2	1
Lime & cement (E)	3	3	2	3	2	1
Lime & fly ash (F)	3	1	1	3	2	2
Bitumen (G)	1	1	2	2	3	3
Cement/bitumen (H)	1	1	2	2	3	3
Insoluble polymer (I)	2	1	1	3	1	2



Bindemedel

Kalk



Cement (OPC)

kalksten + lera + värmefaktor \Rightarrow cementklinker

- Alite 50 – 70% $(\text{Ca}_3\text{SiO}_5)$
- Belite 15 – 30% $(\text{Ca}_2\text{SiO}_4)$
- Aluminate 5 – 10% $(\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6)$
- Ferrite 5 – 15% $(\text{Ca}_2\text{AlFeO}_5)$

Definition - stabilisering/modifiering

Modifiering \Rightarrow omedelbar effekt, 1h

Stabilisering

Kalk \Rightarrow Puzzolana reaktioner \Rightarrow långsam, flera år

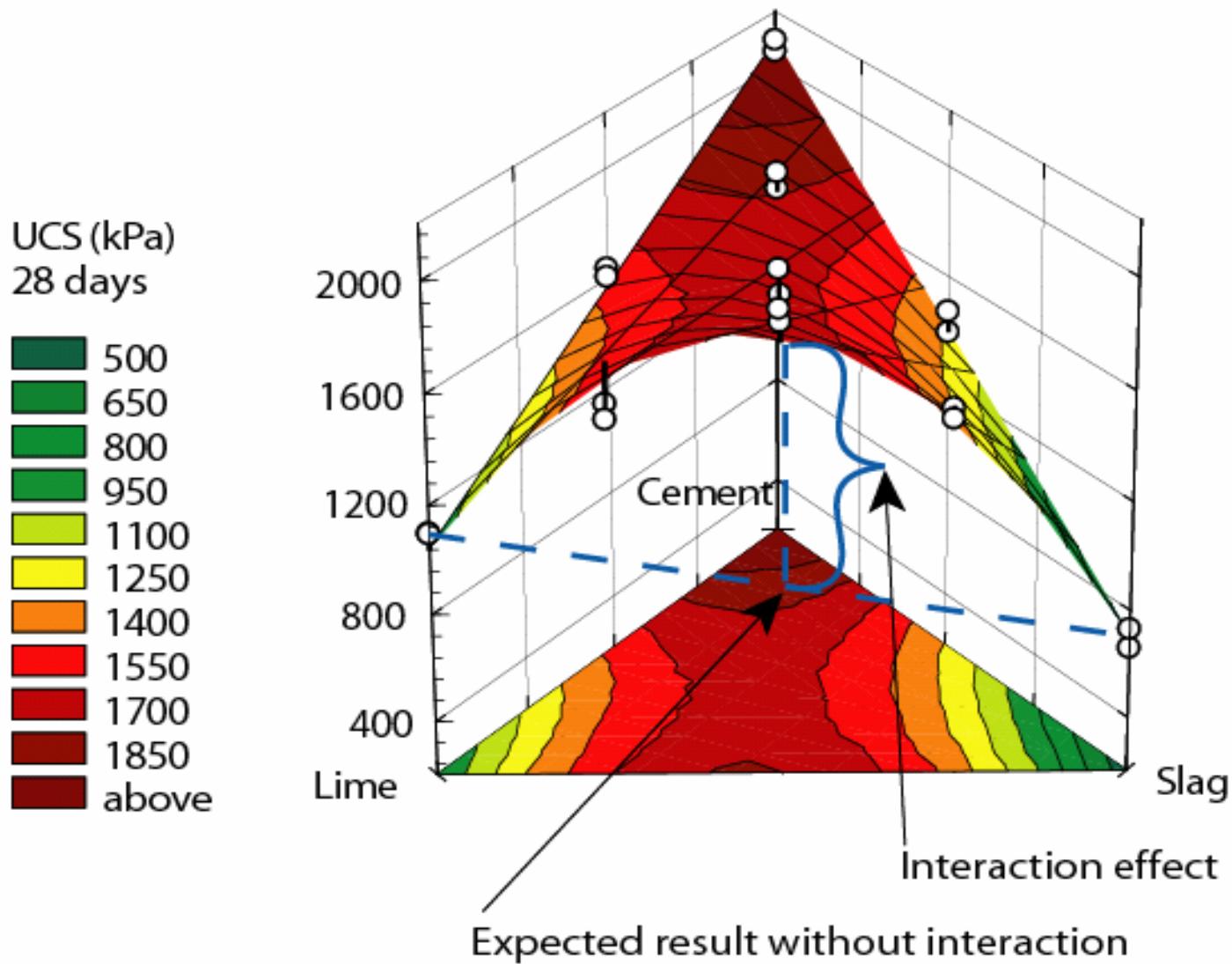
Cement \Rightarrow "sluthållfasthet" efter 28 dygn



Methodology cont.

DV: UCS; R-sqr=.9564; Adj:.9483

Model: Quadratic (some terms were removed from full model)



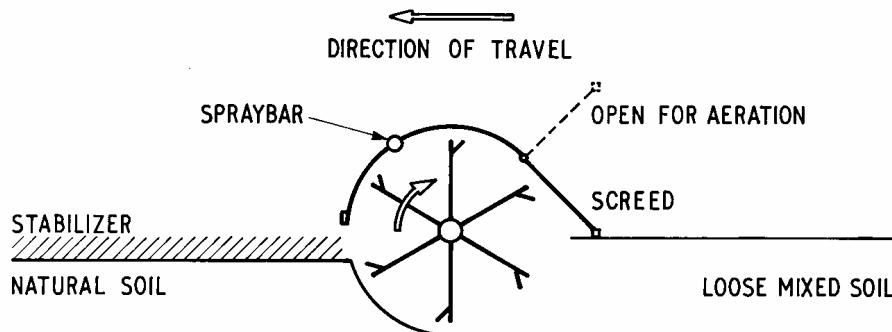
Olika typer av stabilisering

In-situ stabilisering

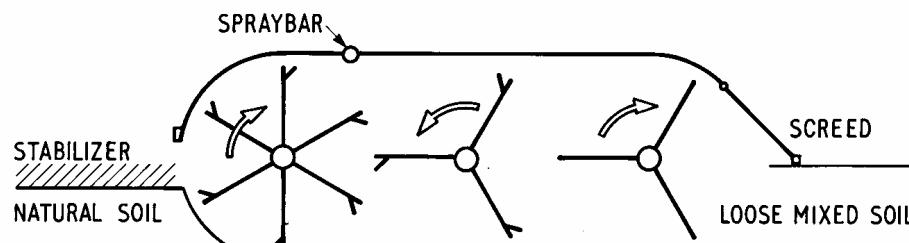
- i vägbanken
- i schakten

Verksstabilisering

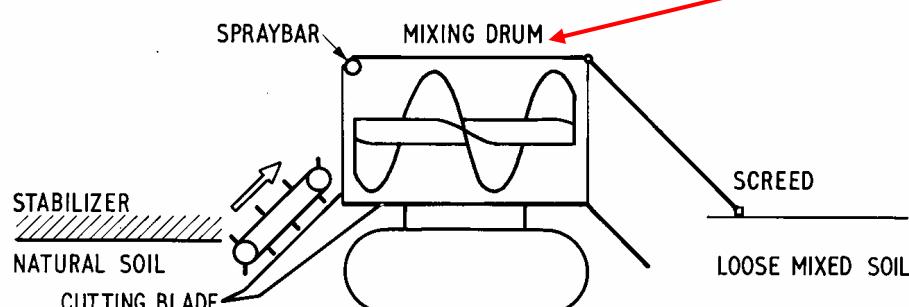
Hur går stabilisering till?



SINGLE ROTOR UNIT

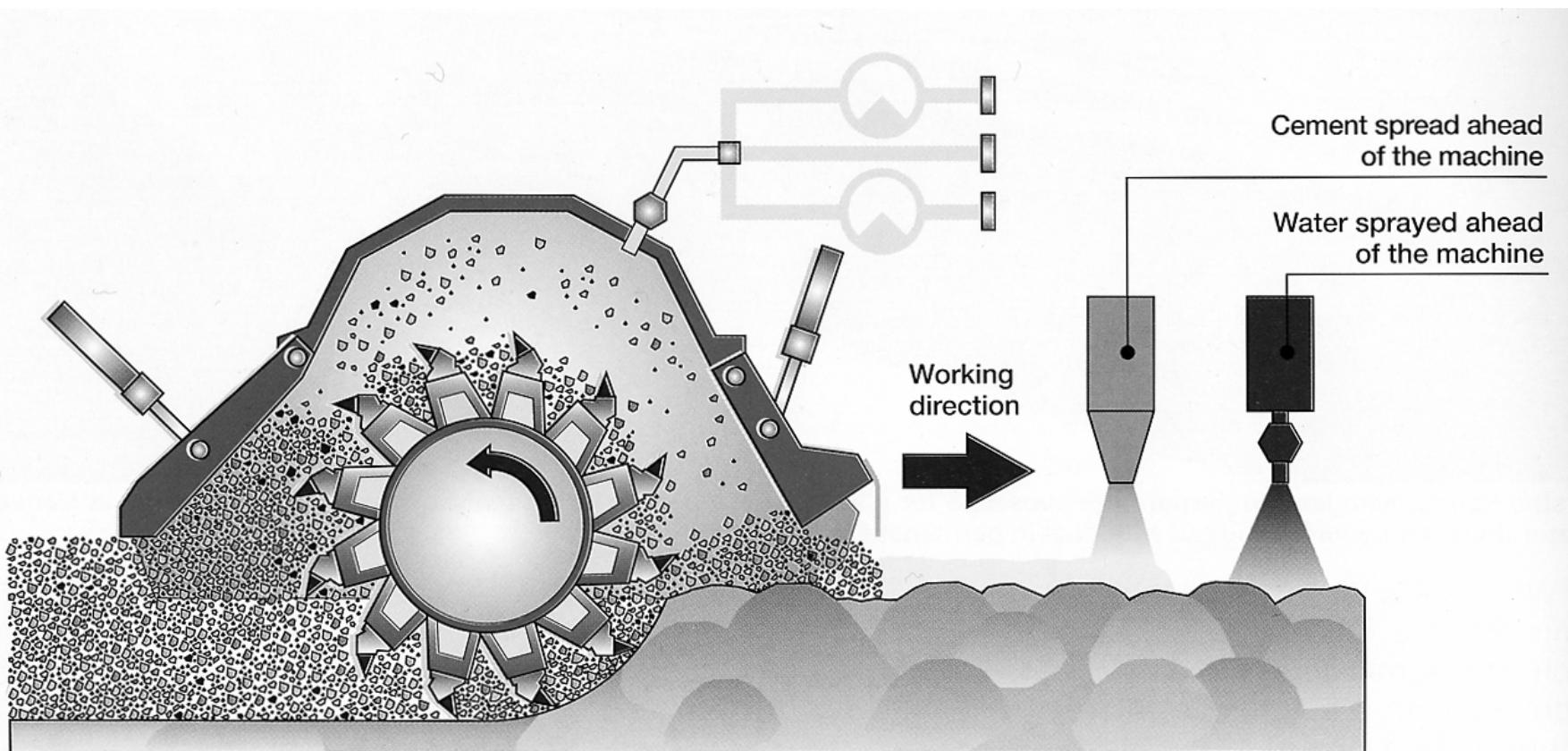


MULTI ROTOR UNIT



TRAVELLING MIXER UNIT

Bindemedel kan
även tillsättas
i trumman



Treated
material

Milling and
mixing drum

Untreated
material

Utrustning – bindemedelsspridare



Utrustning – bindemedelsspridare forts.



Utrustning – frästar



2000. 11. 24

Utrustning – fräsar forts.



2001. 2. 28

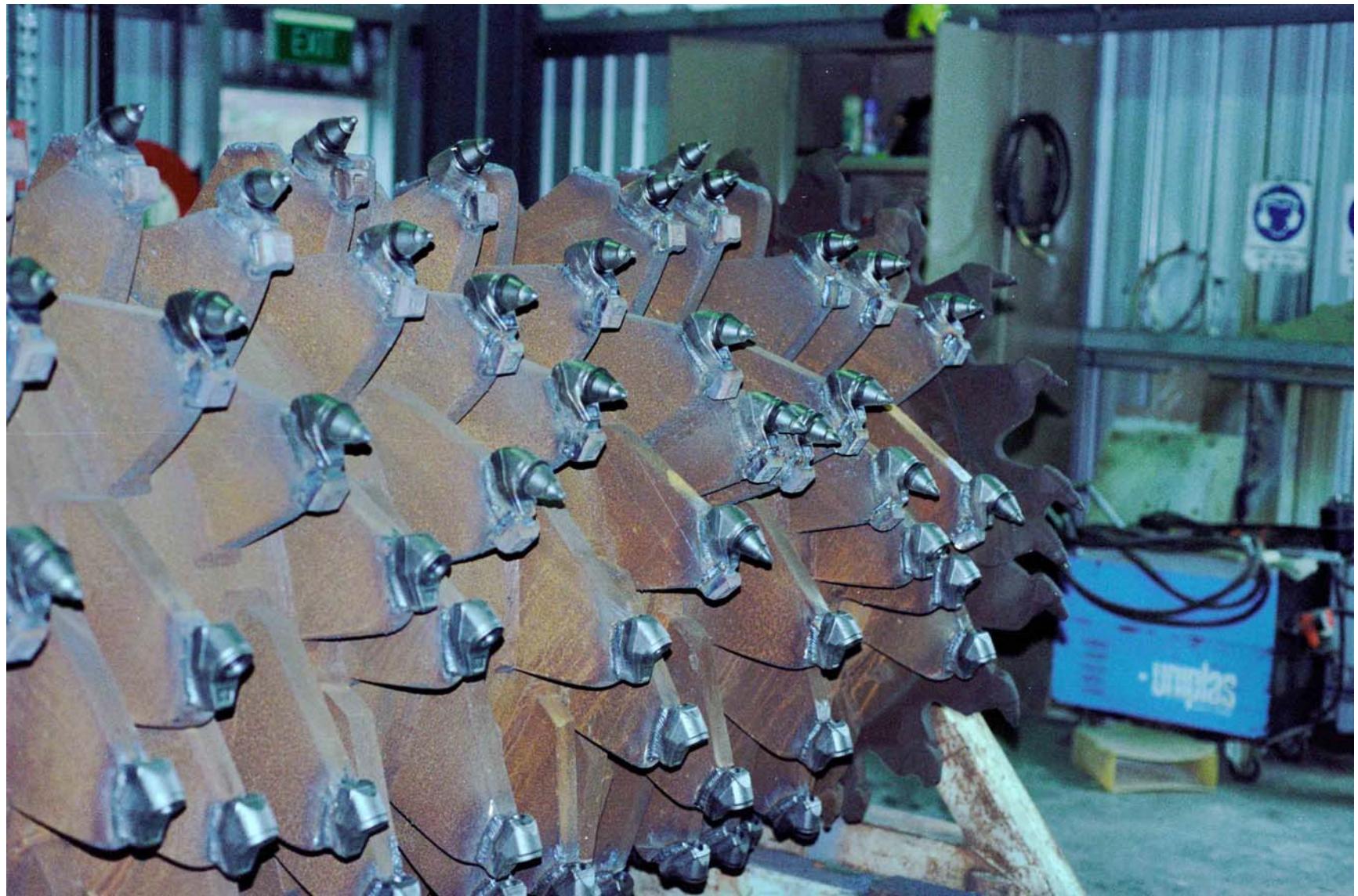
Utrustning – fräsar forts.



Utrustning – fräsar forts.



Utrustning – fräsar forts.



Stabilisering genom packning



Pad-foot vält



Grid roller



Gummihjulsvält



Utrustning – tankbilar



Nya applikationer i Sverige

NCC bygger nytt lager åt Biltema i Halmstad.

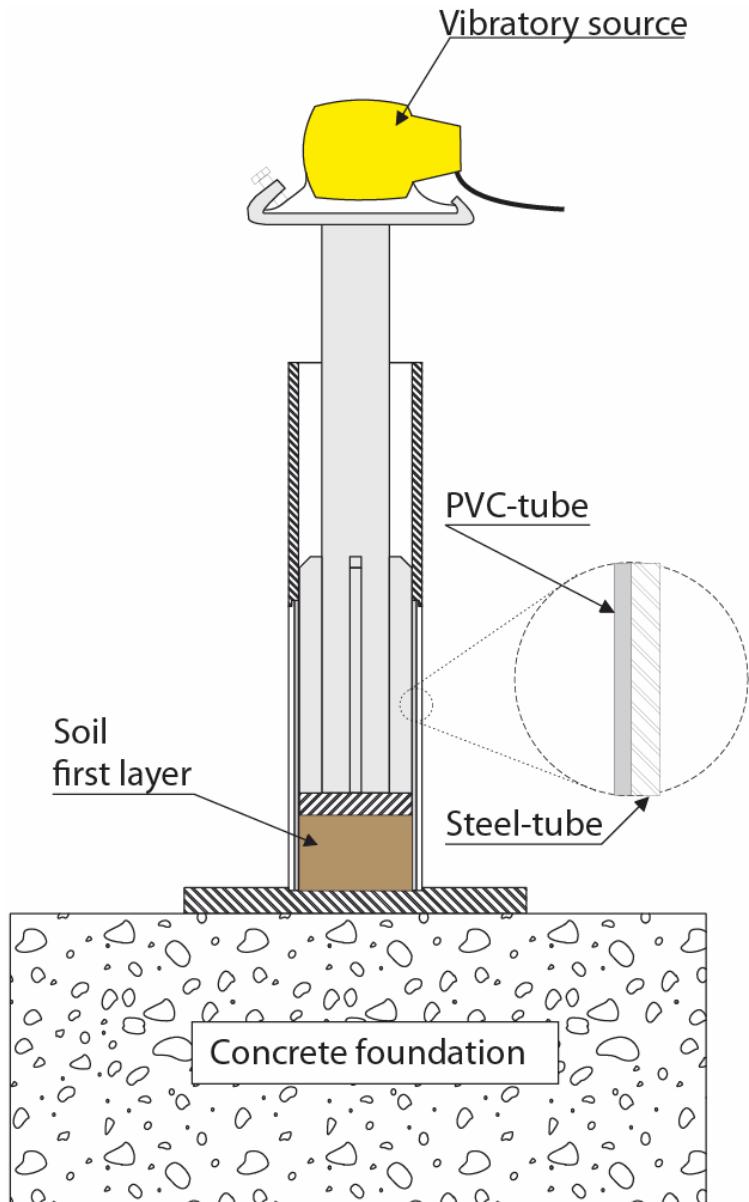
Yta 43.000 m³



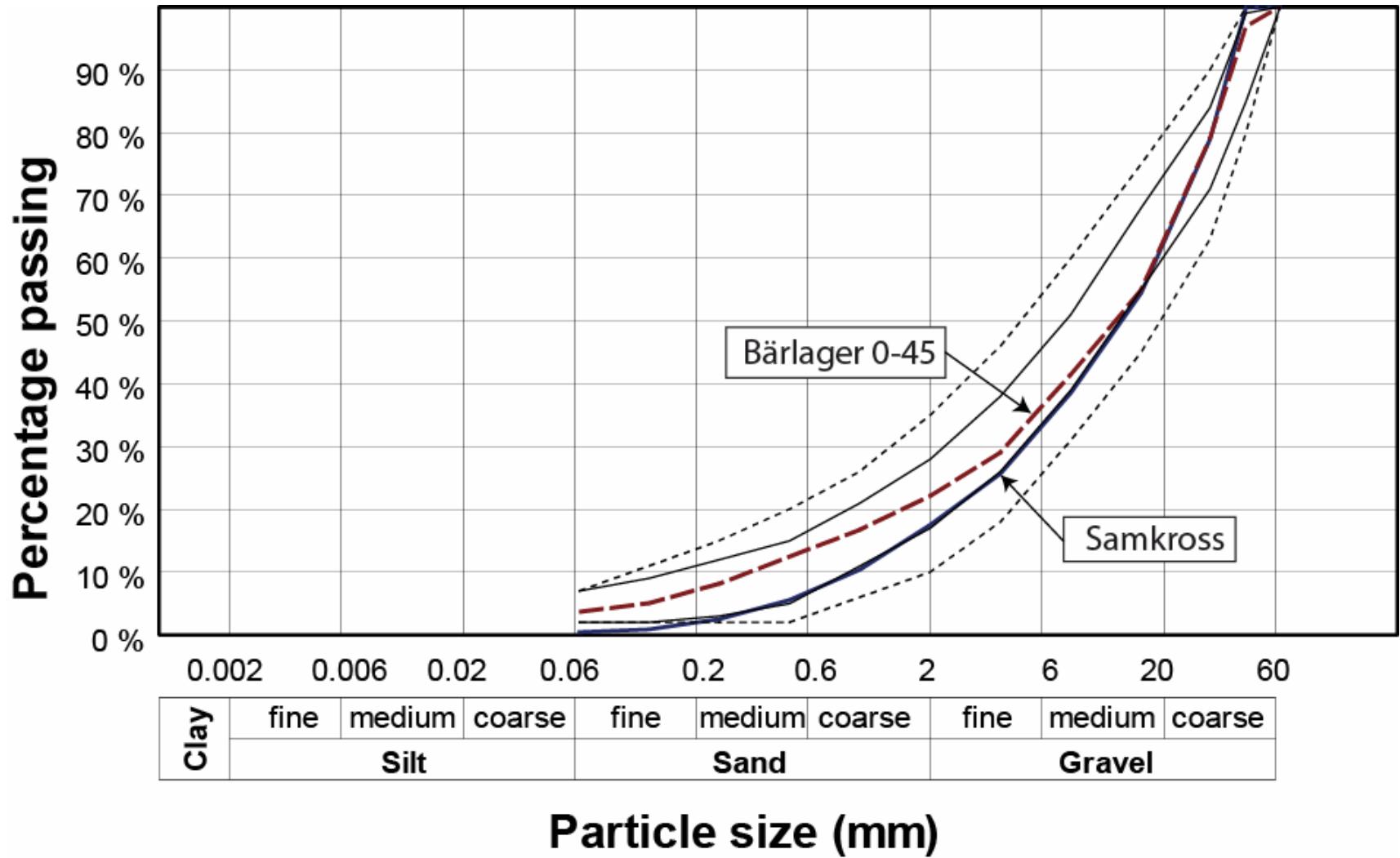
Laboratorieundersökningar



Utrustning



Material





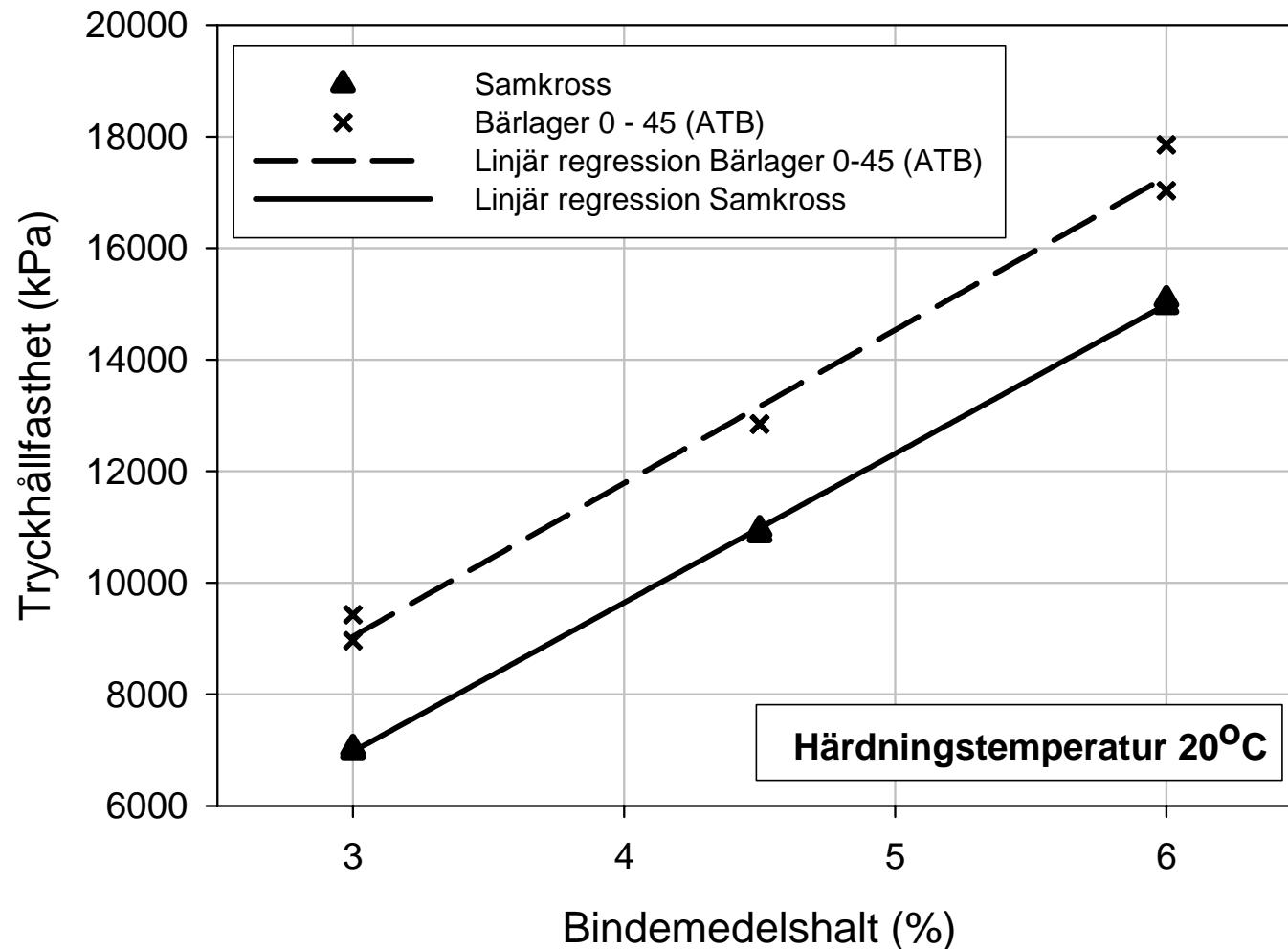
Seismisk mätning



Enaxiella tryckförsök

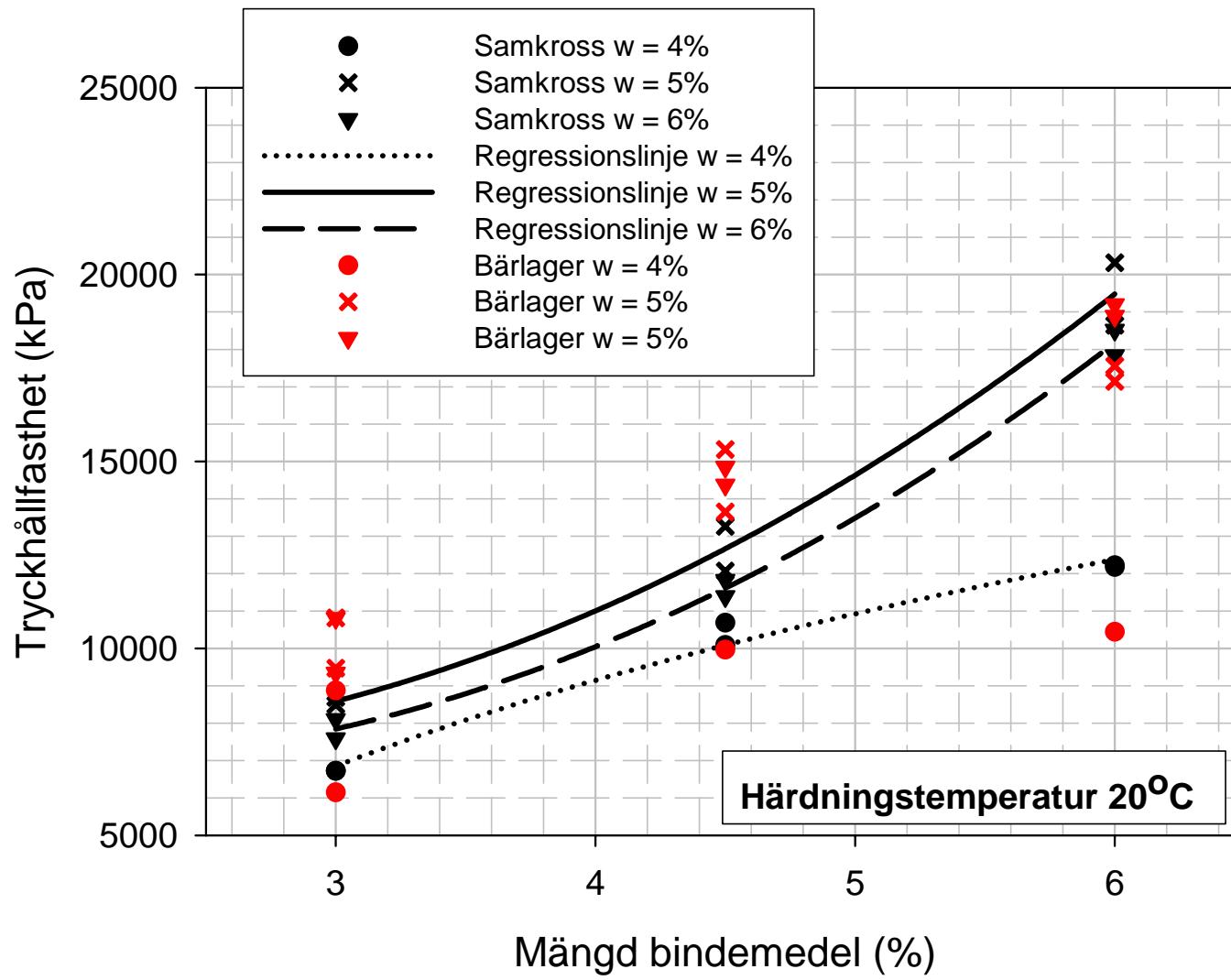
Jämförelse mellan materialen efter 7 dygn

Tryckhållfasthet som funktion av cementhalt

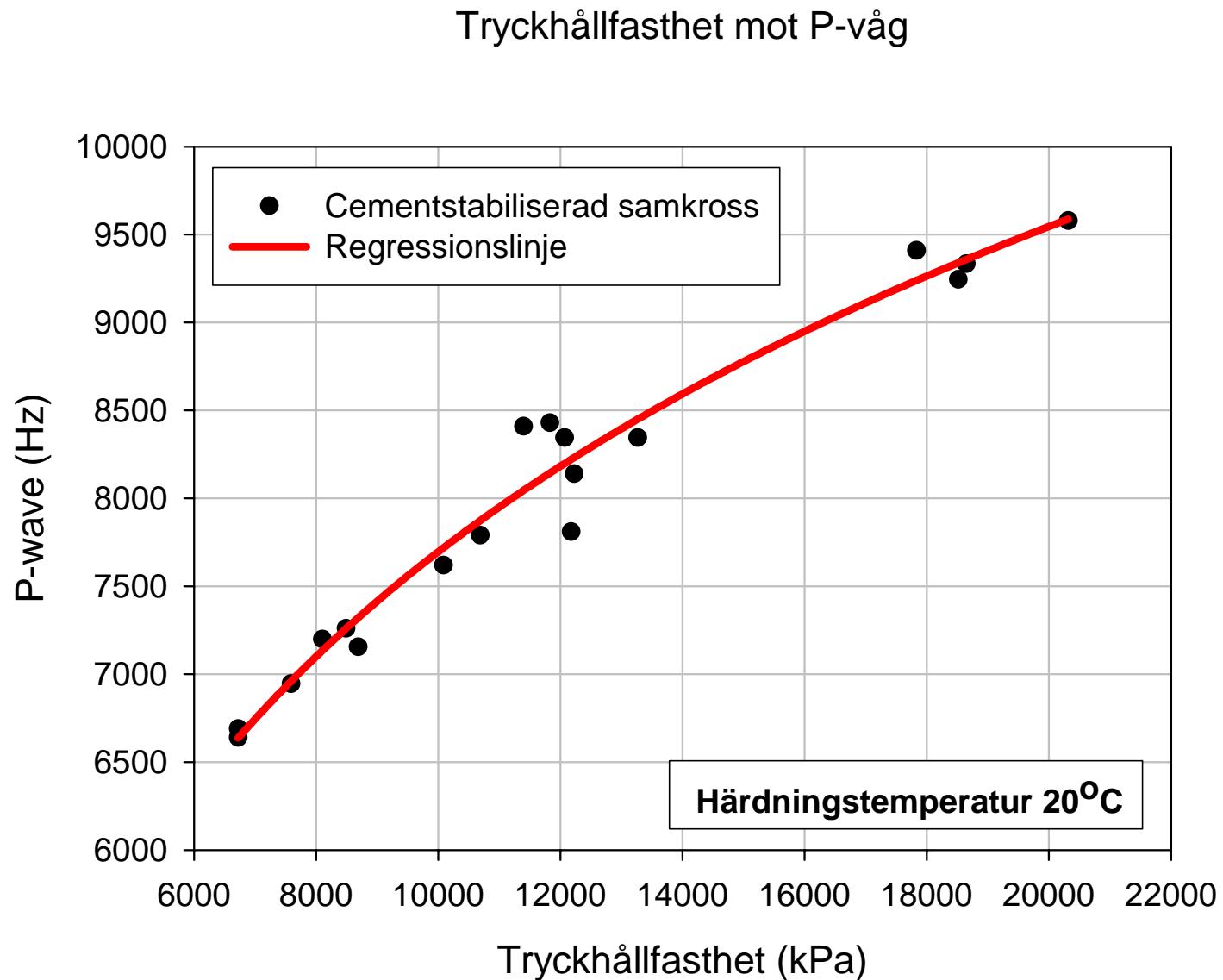


Jämförelse mellan materialen efter 28 dygn

Tryckhållfasthet som funktion av cementhalt



Kalibrering av P-våg mot tryckhållfasthet



Bypass Karuah forts.



Bypass Karuah forts.



Bypass Karuah forts.



Bypass Karuah forts.



Bypass Karuah forts.



Tack för uppmärksamheten

