



Terrasstabilisering

Per Lindh
SGI Malmö

per.lindh@swedgeo.se



Disposition

Stabilisering vad är det?

Stabilisering – modifiering

Materialförsörjning

Bindemedel – jordar

Praktikfall



Vad är stabilisering?

Stabilisering med bindemedel

- Oorganiska bindemedel
- Organiska bindemedel
- Blandade bindemedel

Mekanisk stabilisering

- inblandning av inert material

Stabilisering genom packning



Varför skall man stabilisera?

Stabilisering förändrar materialegenskaperna hos ursprungsmaterialet så att användbarheten ökar.

⇒ Behovet av externt material i ett projekt minskar

⇒ Minskat transportbehov

⇒ Ökad kvalité på terrass och överbyggnad

⇒ Mindre miljöbelastning



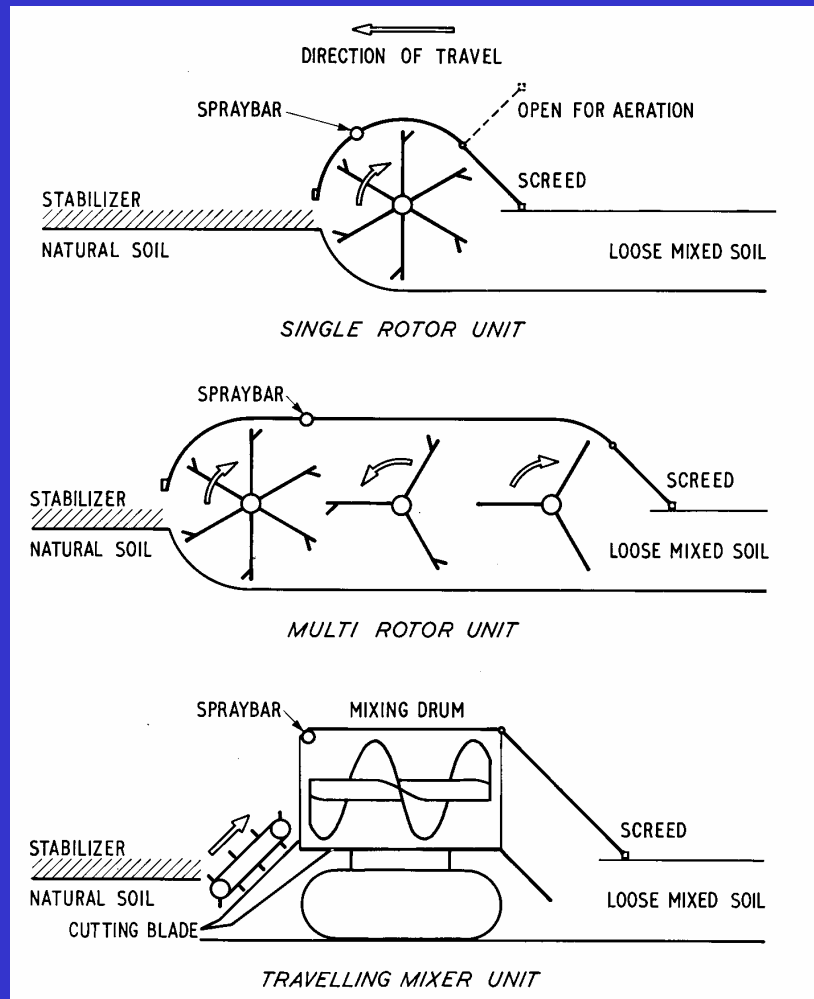
In-situ stabilisering

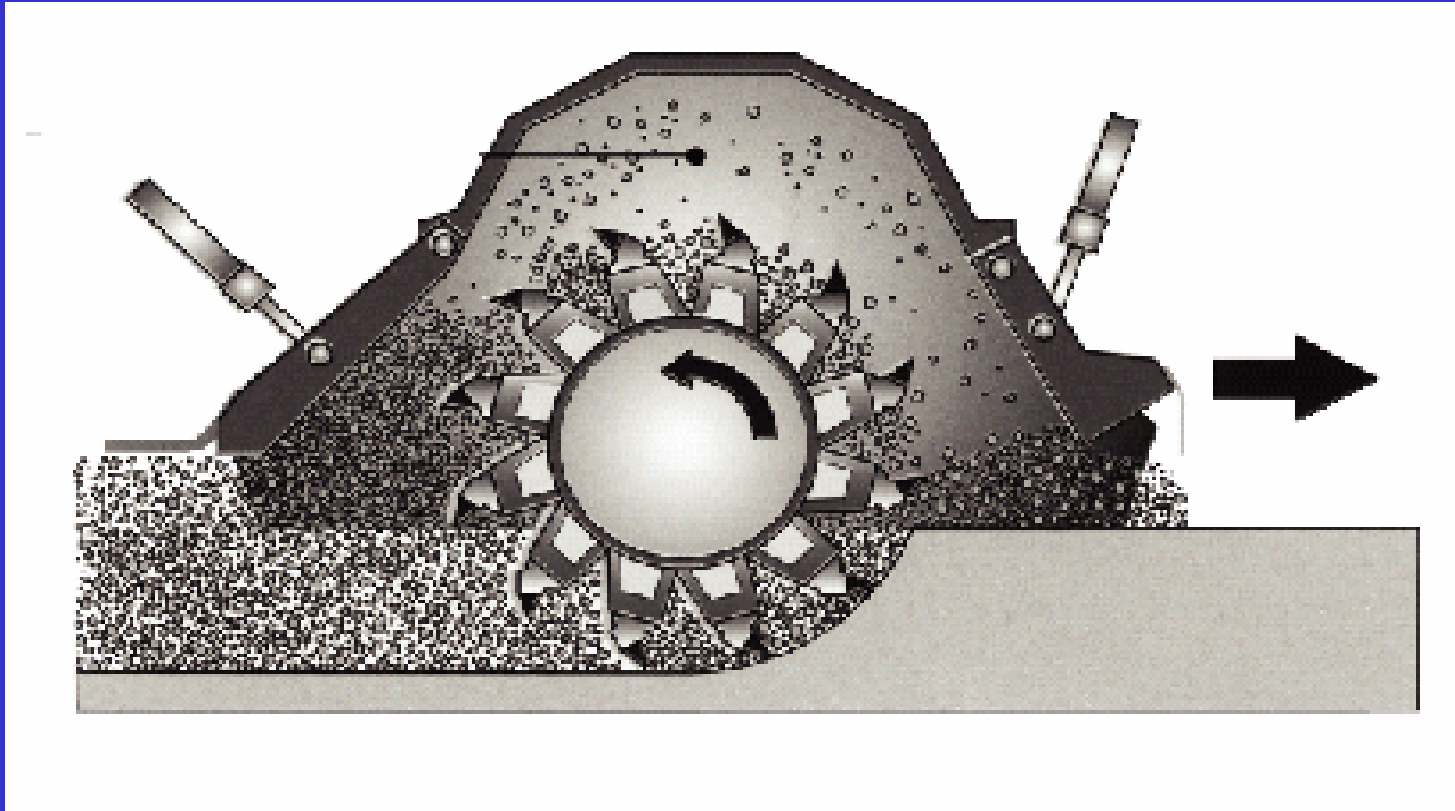
- i vägbanken
- i schakten

Verks stabilisering



Hur går stabilisering till?





4/25/2005



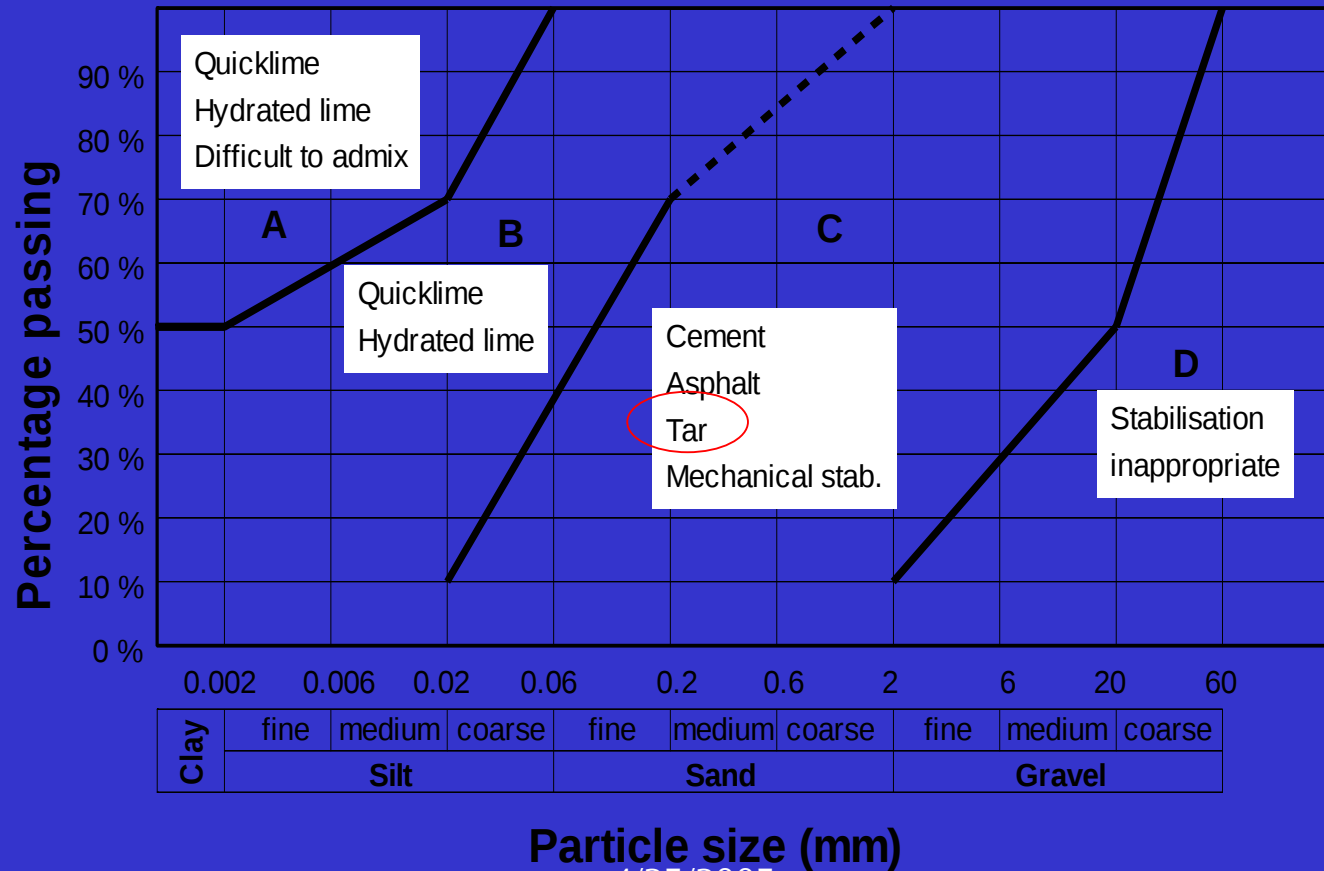
Vilka är de vanligaste bindemedlen?

- Kalk (bränd- och släckt-kalk)
- Cement (OPC, SH, Anläggnings cement)
- Slag och askor (masugnsslag, flygaska)
- Bitumen (t.ex. skum bitumen)
- Blandade bindemedel



Vad har styrt valet av bindemedel?

Assarson (1968)

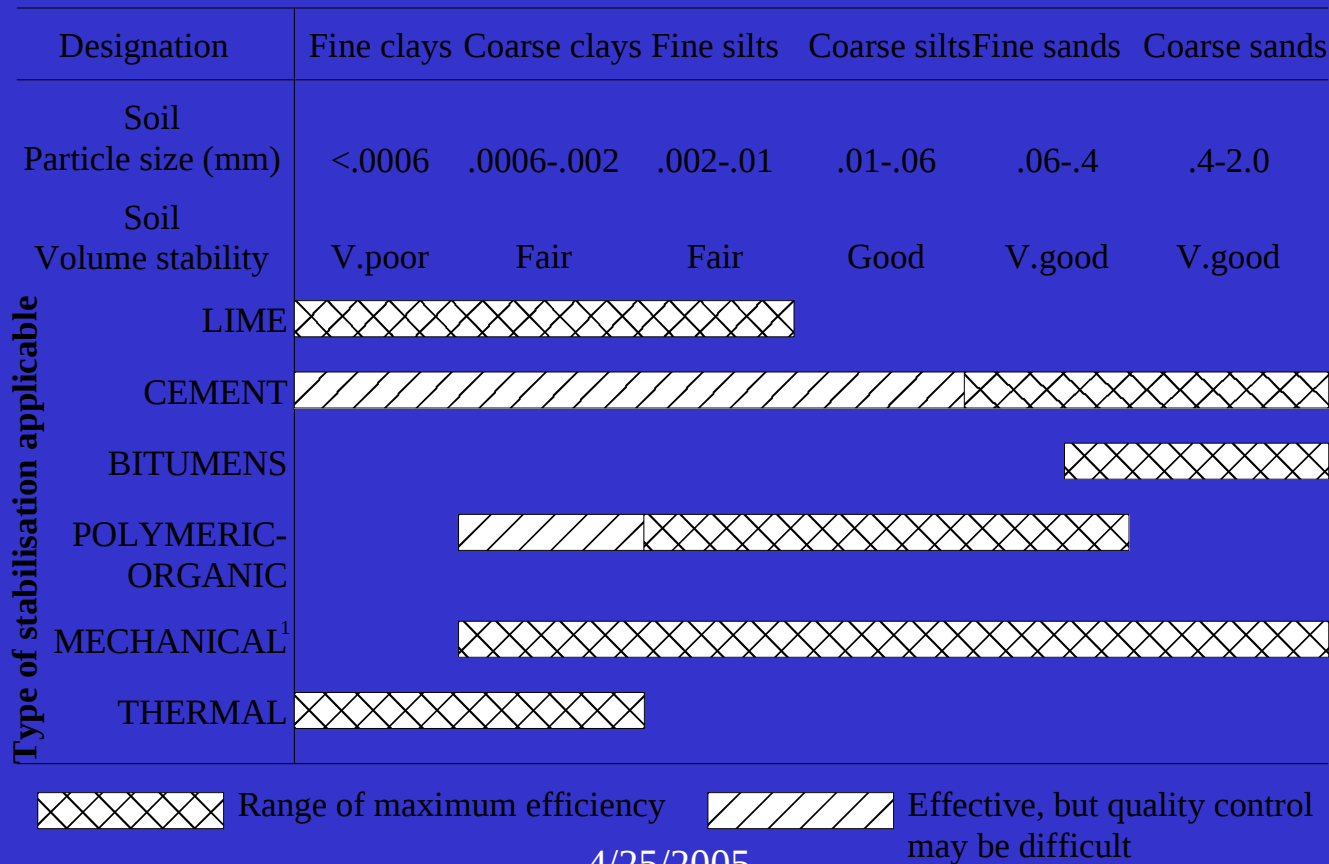


4/25/2005



Vad har styrt valet av bindemedel?

Ingles and Metcalf (1972)



4/25/2005

1). i.e. improvment of soil-grading by mixing in gravels, sands or clays as appropriate



Bindemedels guide

AustStab (1999)

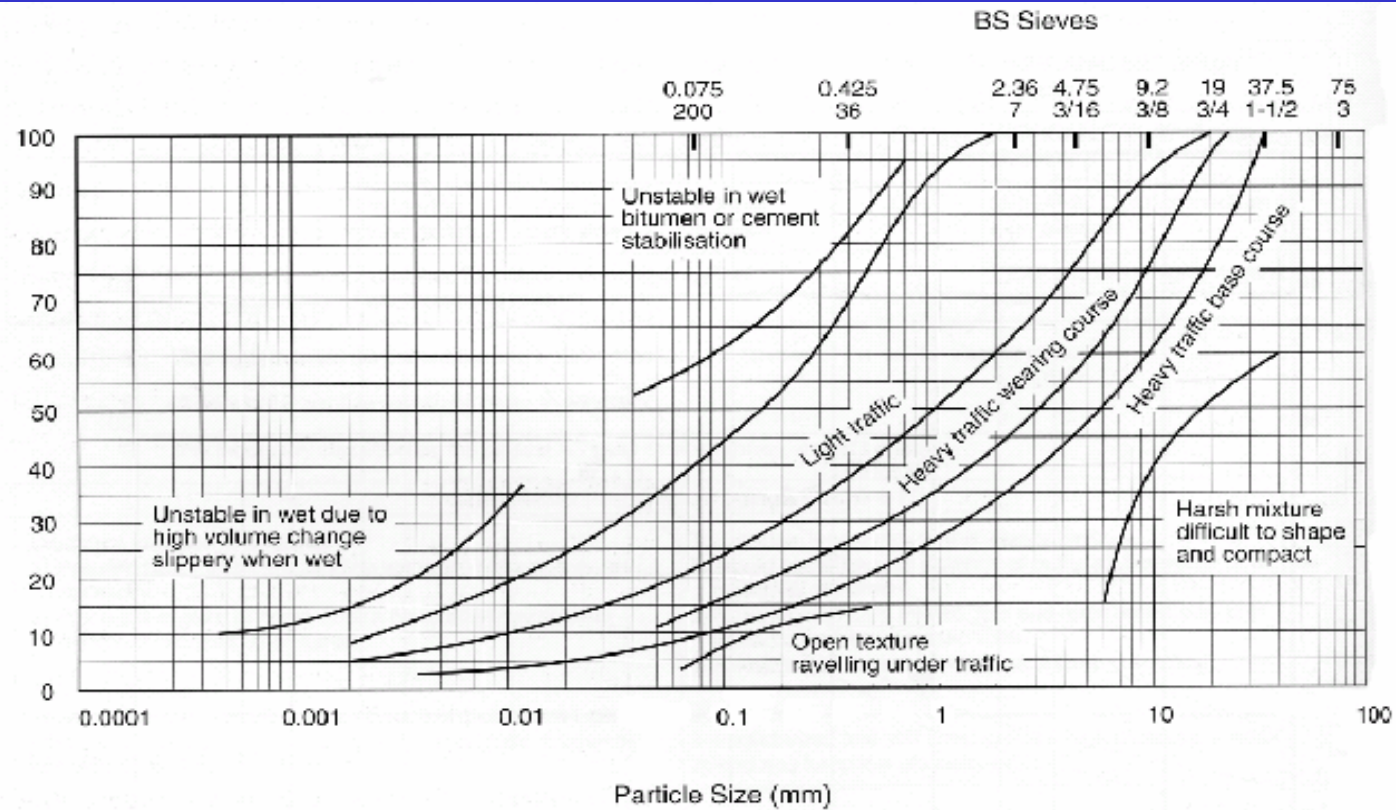
Binder types

- 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. Insoluble 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	Heavy 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 (C)	3	3	2	3	2	1
Lime & fly ash (C)	3	1	1	3	2	2
Bitumen (E)	1	1	2	2	3	3
Cement/bitumen (F)	1	1	2	2	3	3
Insoluble polymer (G)	2	1	1	3	1	2



Clay	Fine Silt	Medium Silt	Coarse Silt	Fine Sand	Medium Sand	Coarse Sand	Gravel
------	-----------	-------------	-------------	-----------	-------------	-------------	--------

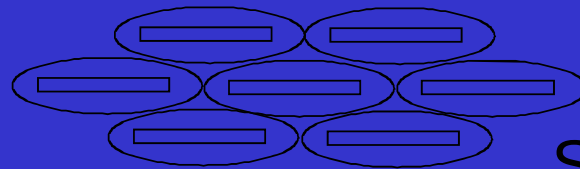
Woolorton 1947



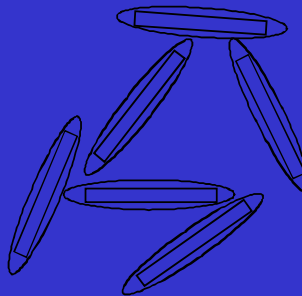
Reaktioner mellan kalk och jord

Modifiering $\Rightarrow$ omedelbar effekt, 1h

Puzzolana reaktioner $\Rightarrow$ långsam, flera år



Na^+
Saturated



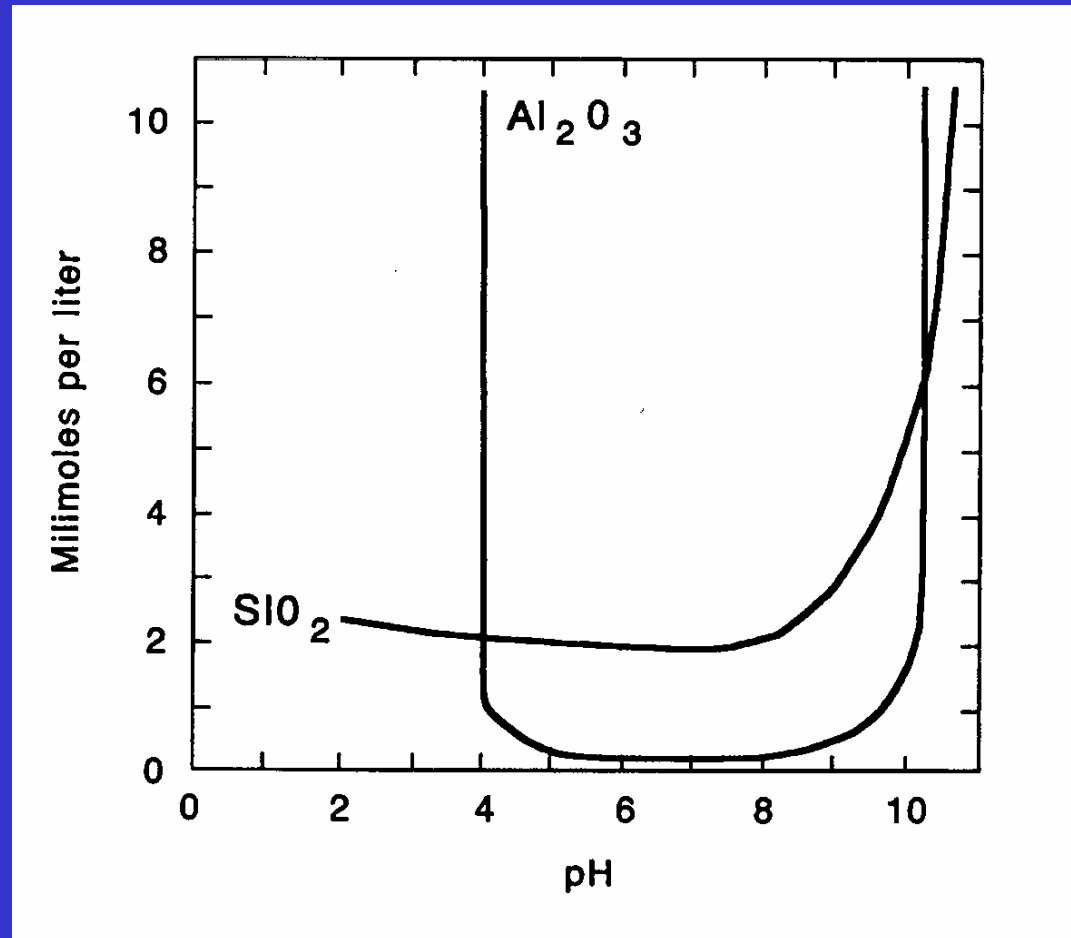
Ca^{2+}
Saturated



Puzzolana reaktioner

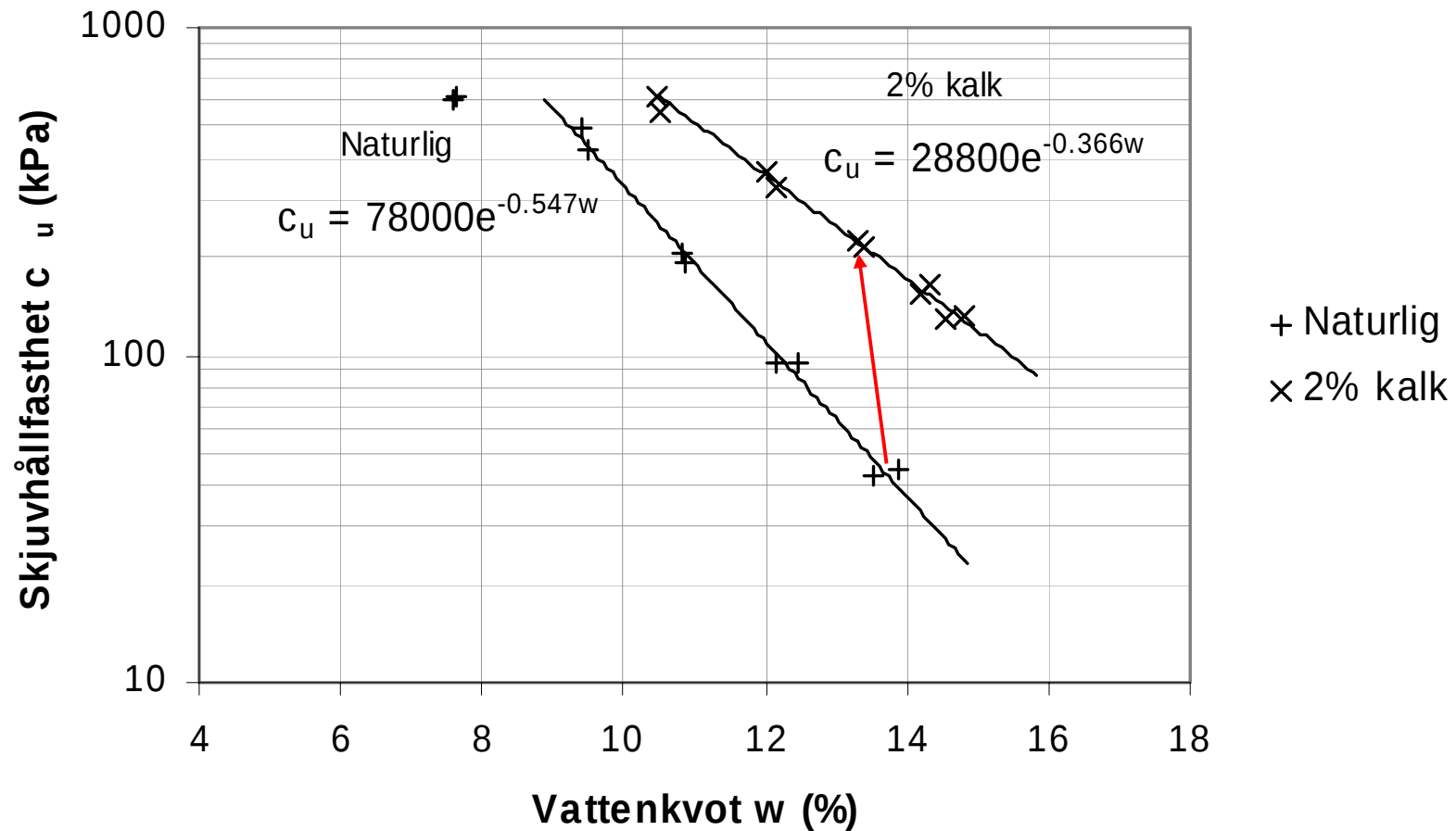
$\text{Ca}^{++} + \text{OH}^- + \text{Soluble Clay Silica} \Rightarrow \text{Calcium Silicate Hydrate (CSH)}$

$\text{Ca}^{++} + \text{OH}^- + \text{Soluble Clay Alumina} \Rightarrow \text{Calcium Aluminate Hydrate (CAH)}$



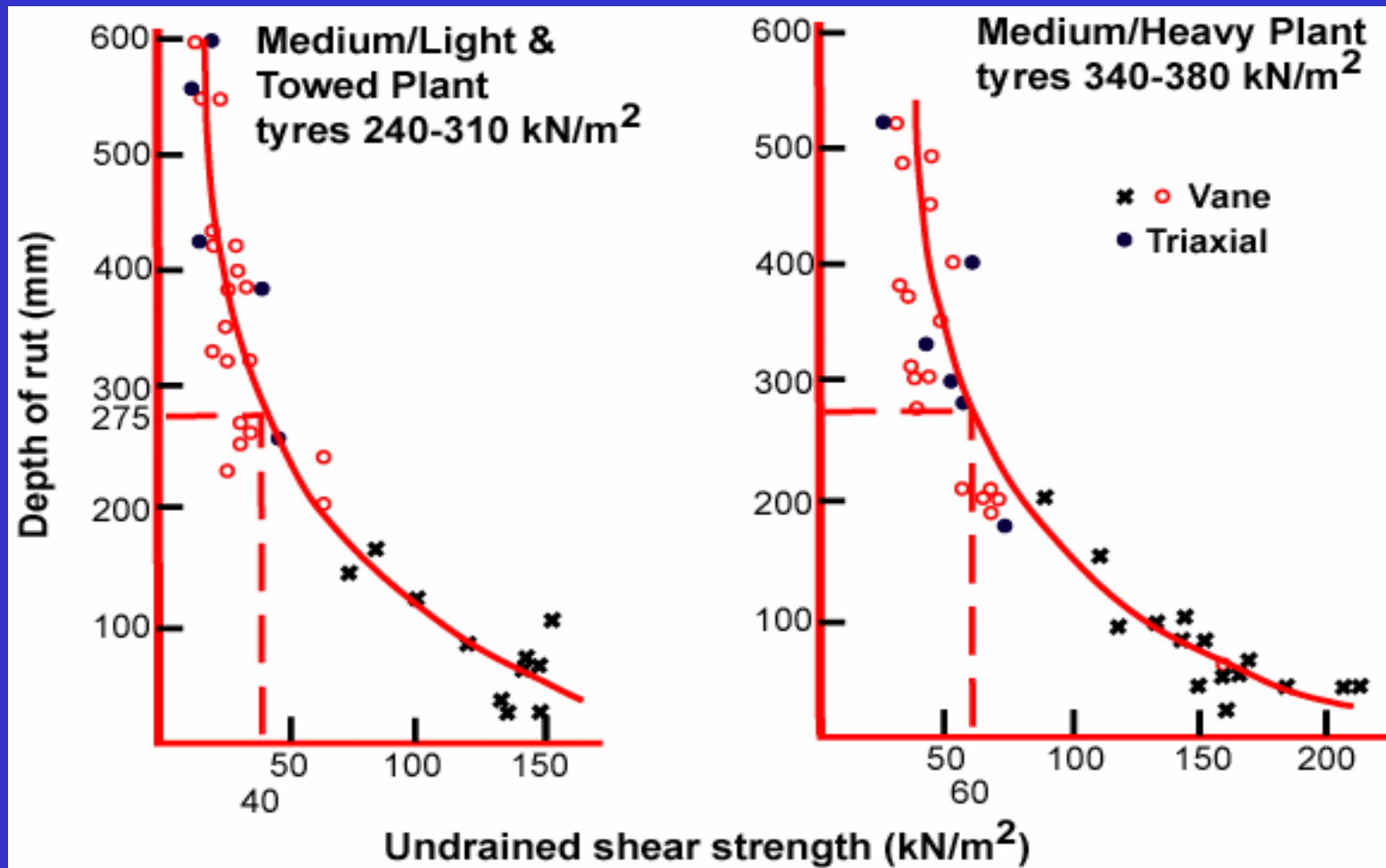


Initial hållfasthetstillväxt på grund av modifiering





Spårbildning som funktion av jordens skjuvhållfasthet



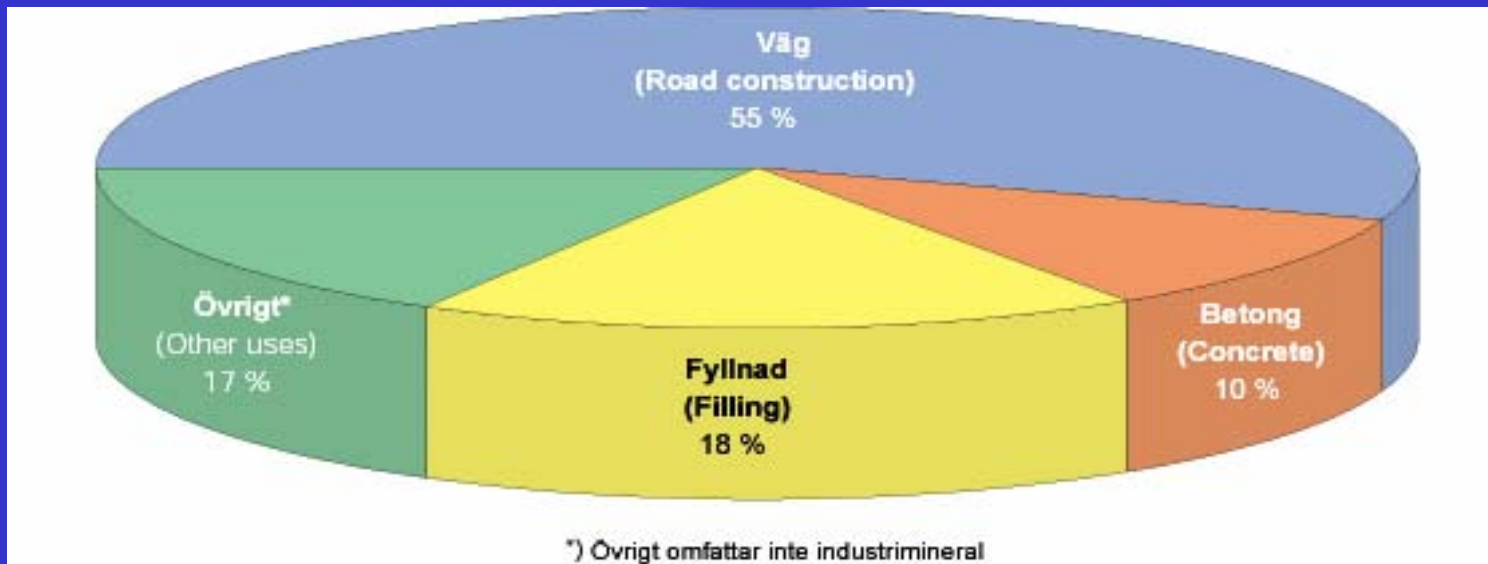


Modifiering av den finkorniga jorden innebär att den omedelbart blir packbar och får en ökad hållfasthet

Stabiliserade/modifierade jordar ökar behovet av packningsarbete. D.v.s. undergrunden måste vara tillräckligt styv så att packning kan ske av det stabiliserade skiktet.

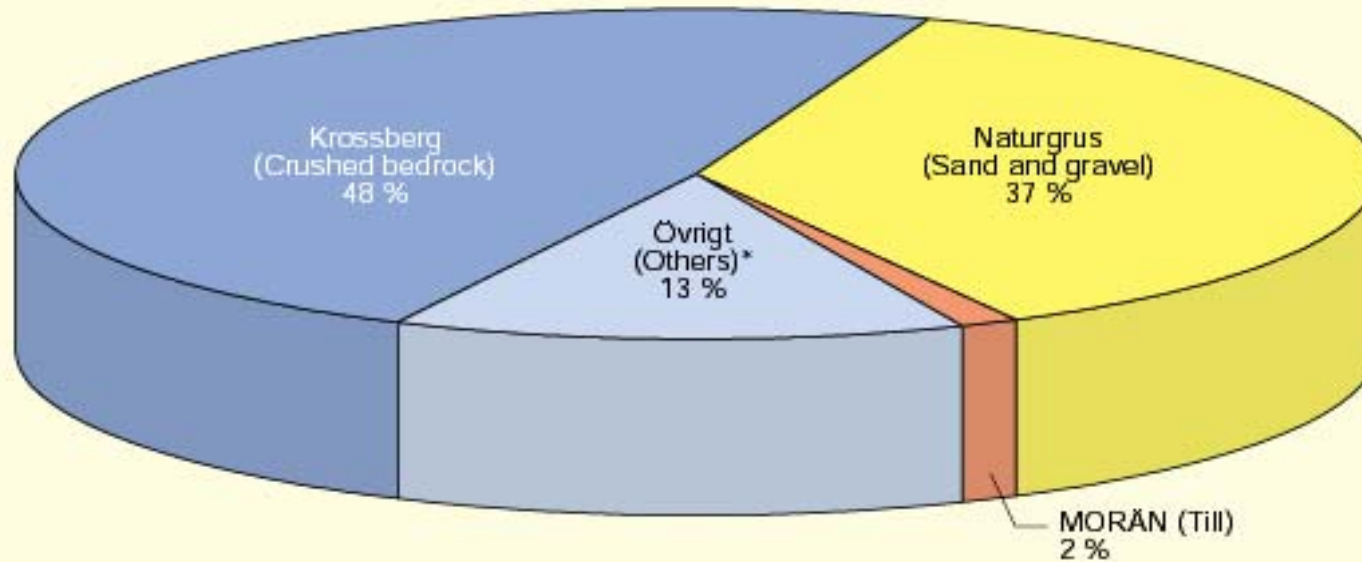


Materialförsörjning - användningsområden





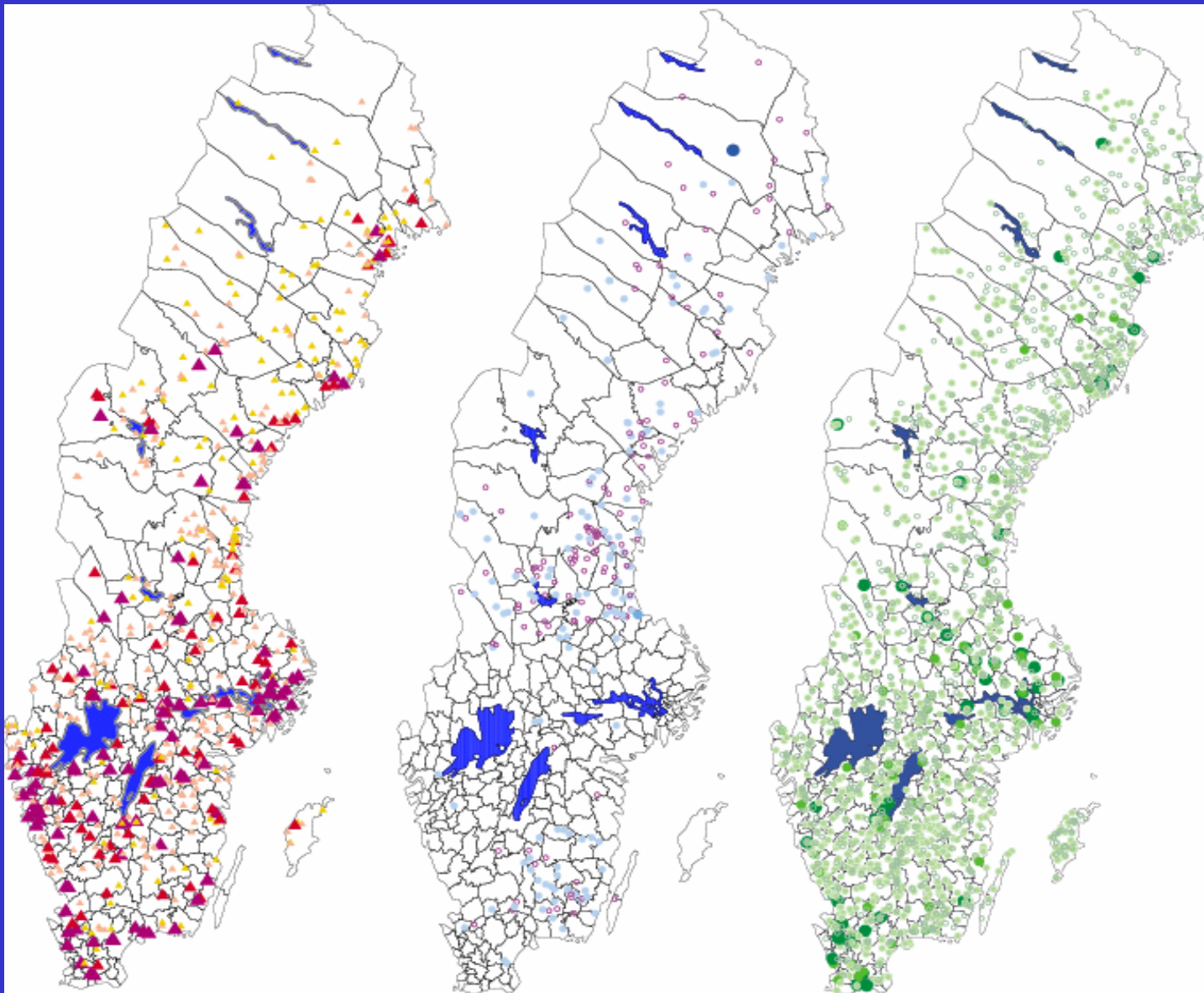
Materialförsörjning - råvaror



Täktverksamhet



70% av Sveriges landytan
är täckt av morän





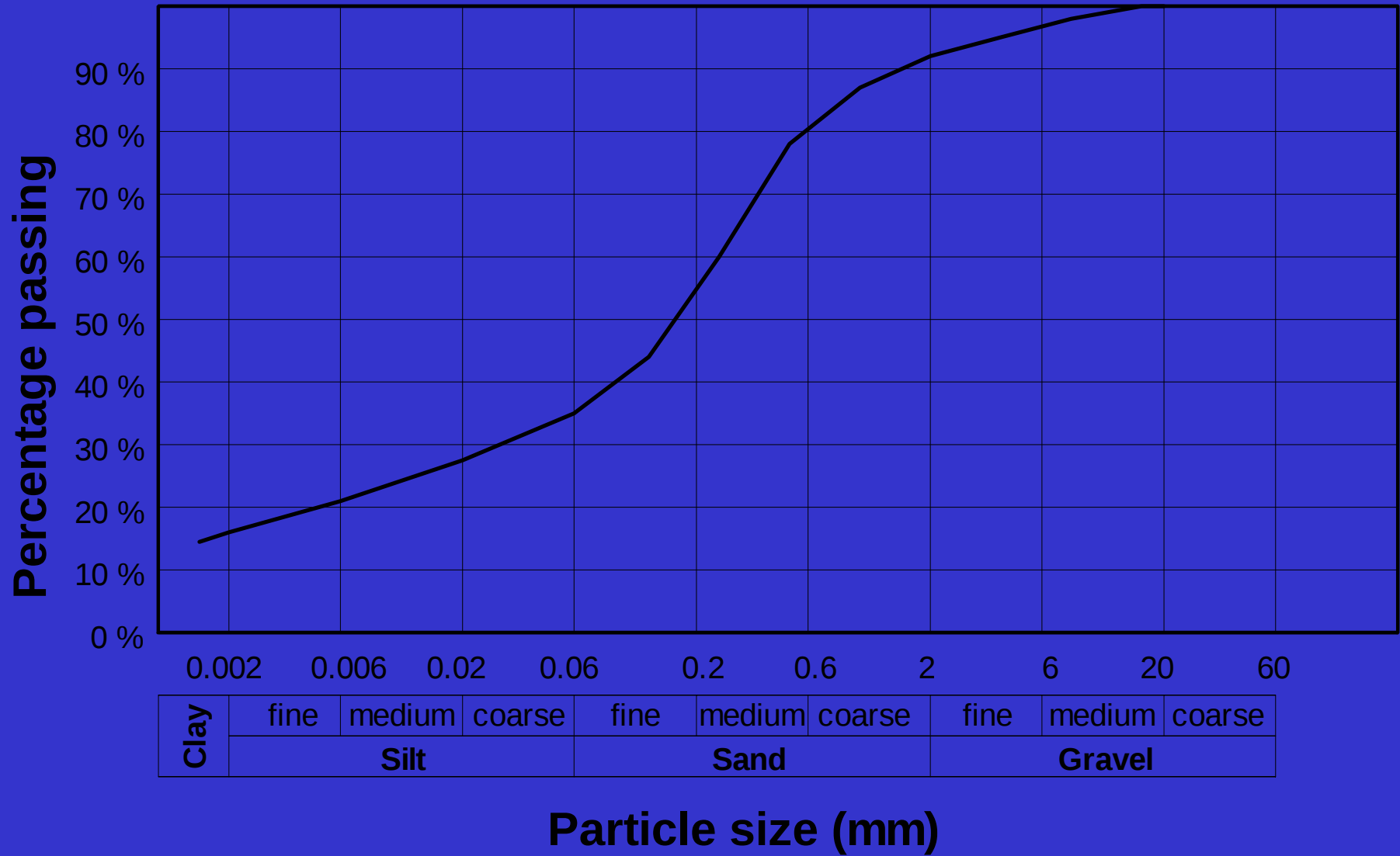
Praktikfall – Malmö/Sturups Flygplats

Ny uppställningsplatta för flygplan

Geologin består av morän och torv i s.k. dödisgropar.

Bortschaktning av 37 000 m³ torv, djupaste schakten 12 meter

Nytt fyllnadsmaterial från omgivningen totalt 80 000 m³



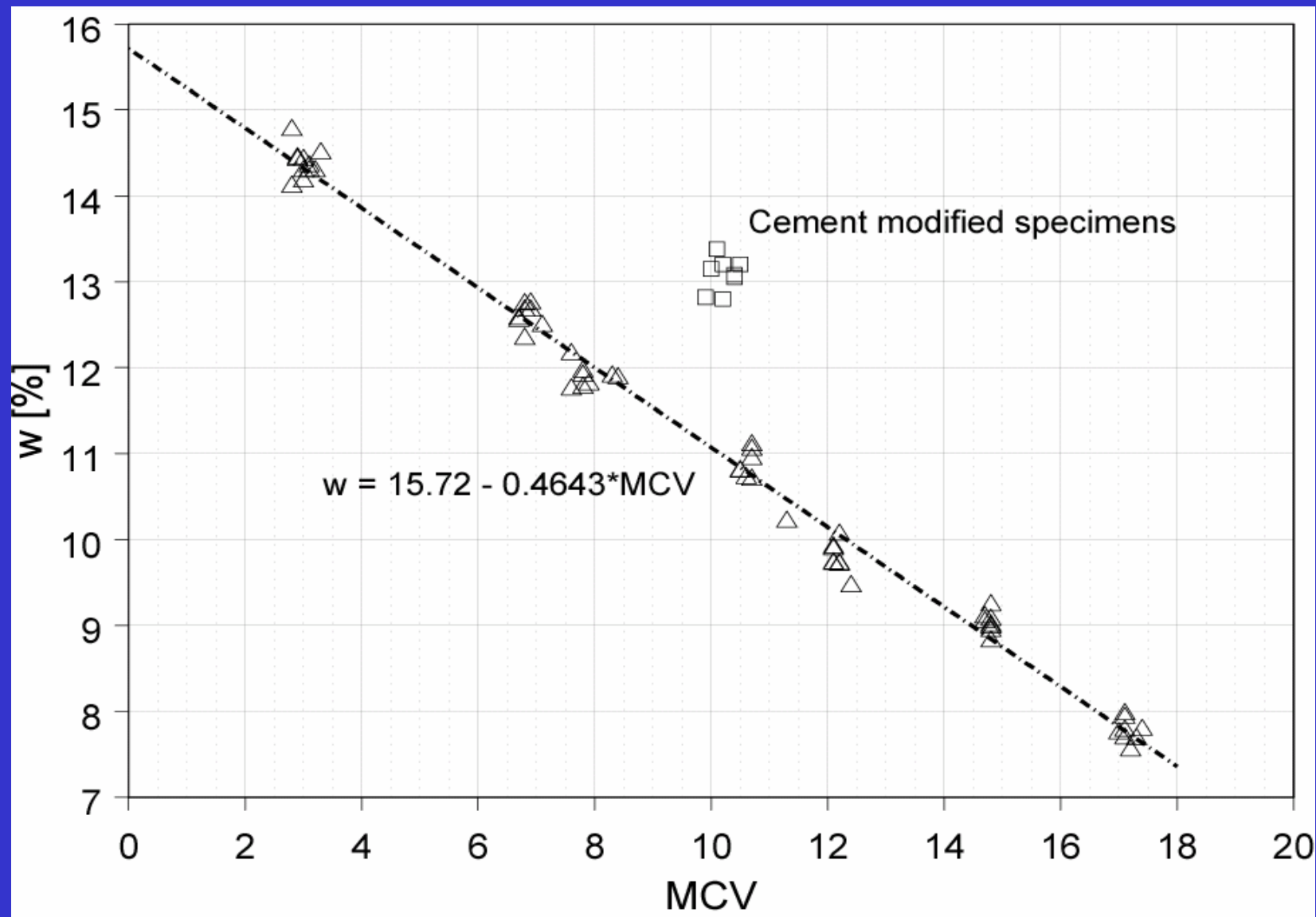
4/25/2005



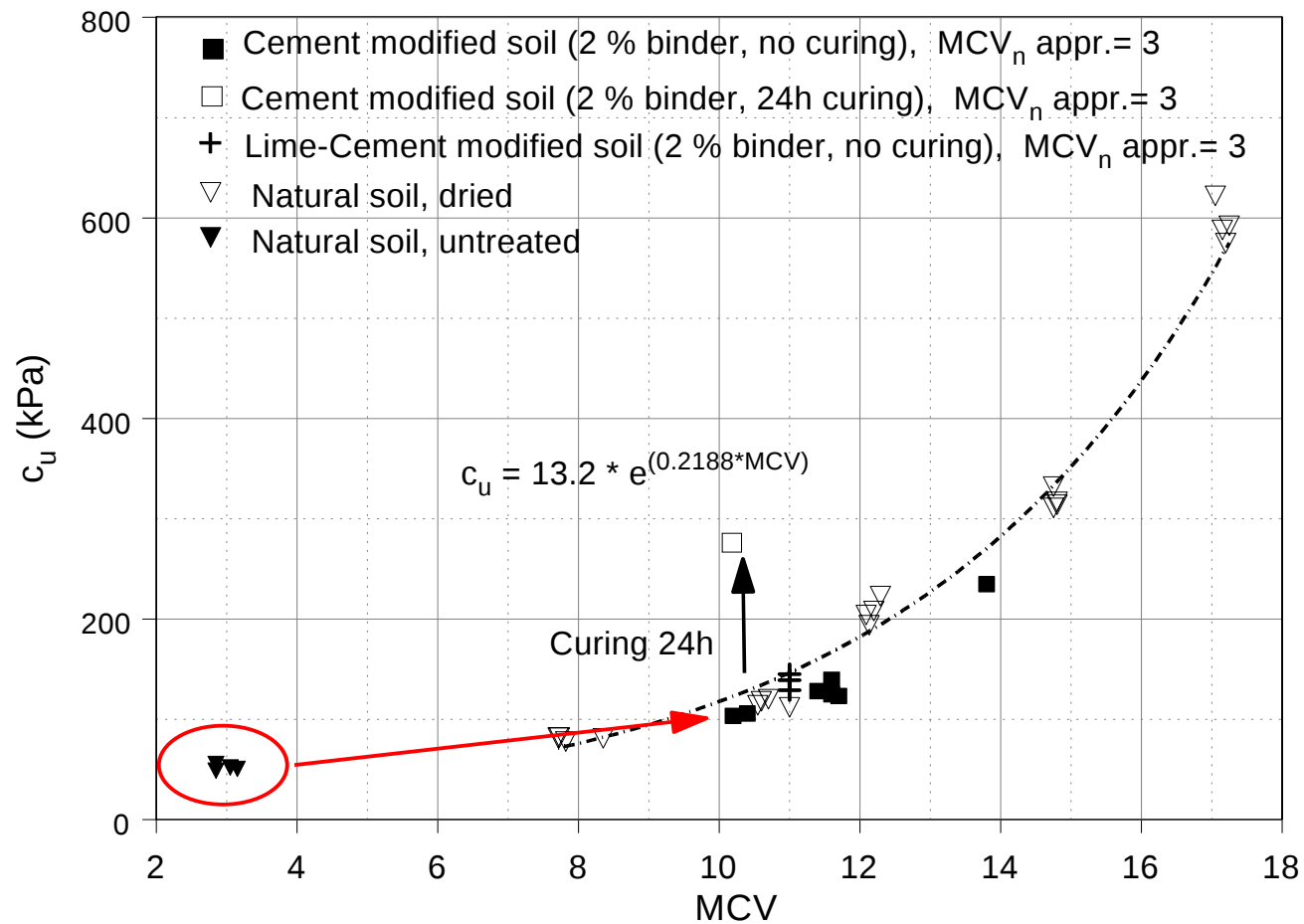
Problemset



Vattenkänsligt material



Lösungen:





Jordens strukturomvandling (modifiering) med hjälp av bindemedel



2001. 1. 29



Handpåläggning



2001. 2. 28



Cementstabilisering av massorna i schakten







Lastning av det stabiliserade materialet





Placering av de stabiliserade massorna







2000. 11. 24





Länkar:

www.auststab.com.au

Tack för uppmärksamheten!