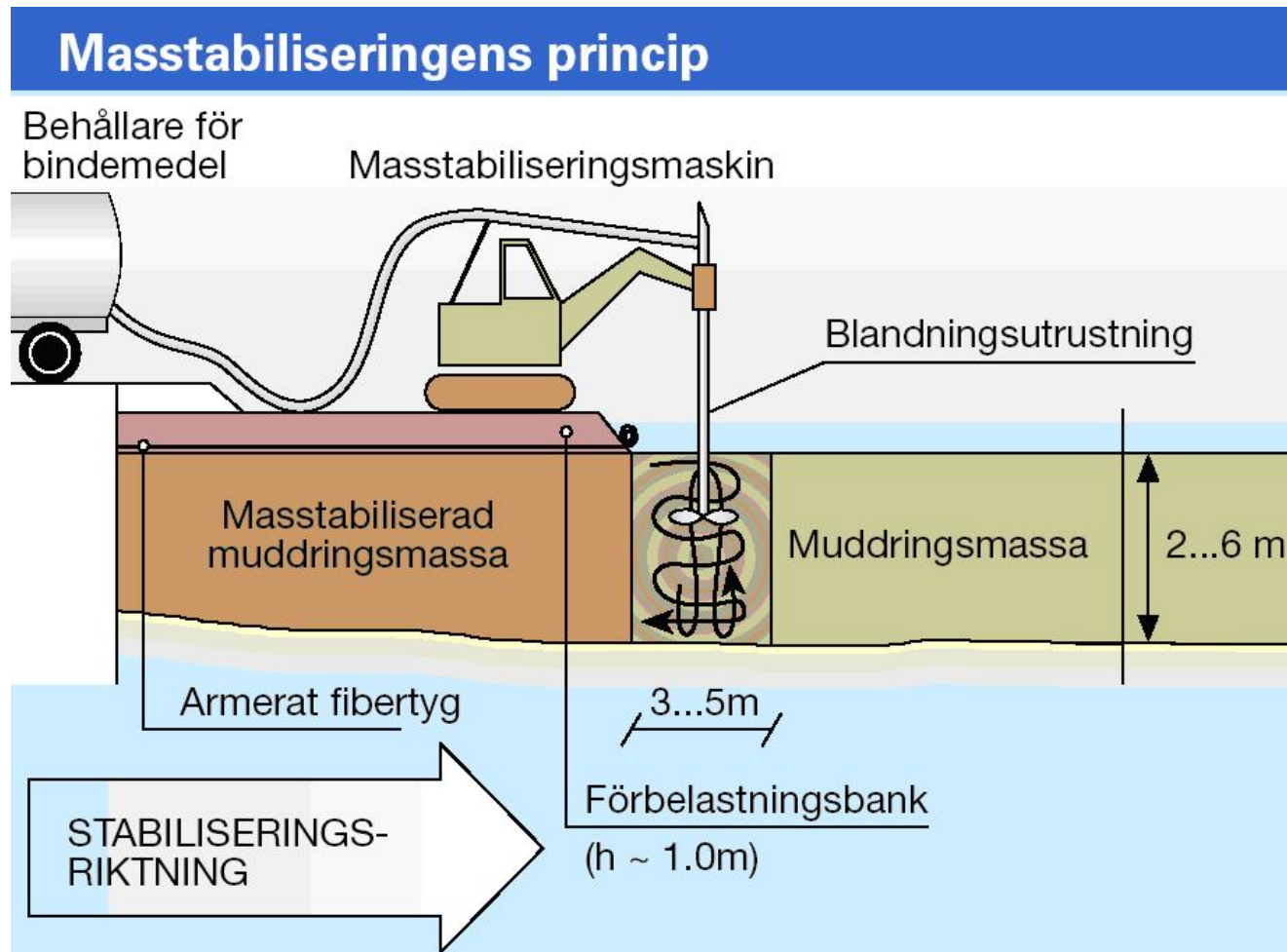


Hantering av förorenade sediment och muddermassor

-Masstabilisering - geotekniska synpunkter

Mikko Leppänen / Ramboll Finland Oy

Princip för masstabilisering



Masstabilisering – erfarenheter sedan 1993

Veittostensuo 1993



Råneå 1995

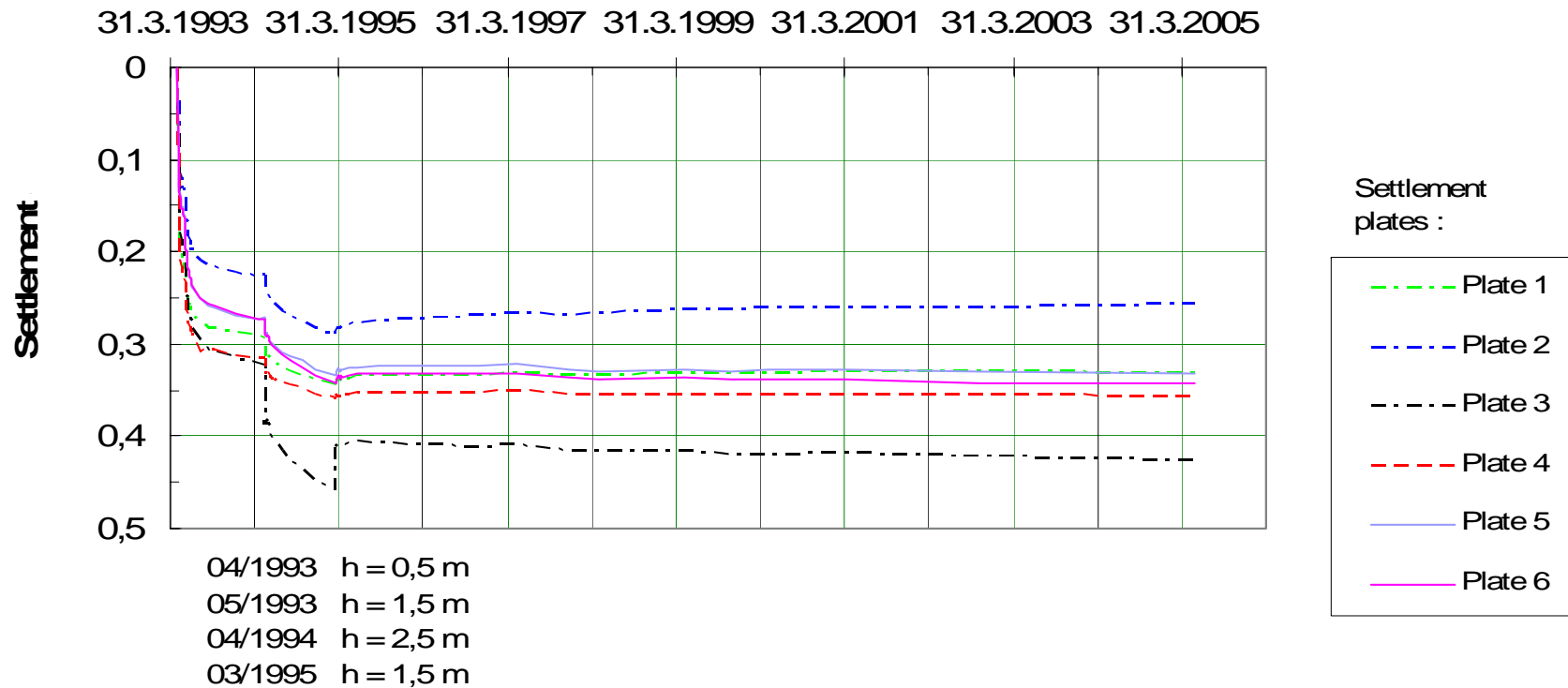


Skyttorp 1996



Masstablisering – erfaringer sedan 1993

VEITTOSTENSUO TEST EMBANKMENT, FINLAND
SETTLEMENT OBSERVATIONS (1993-05-01..24.05.2005)
Time t, days



Masstabilisering – geoteknisk dimensionering

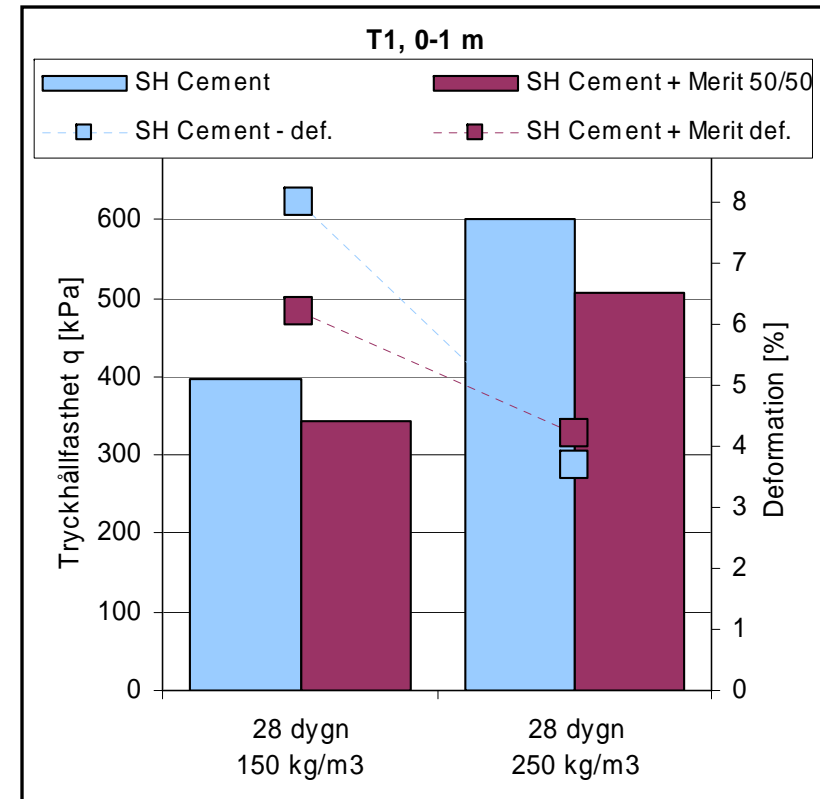
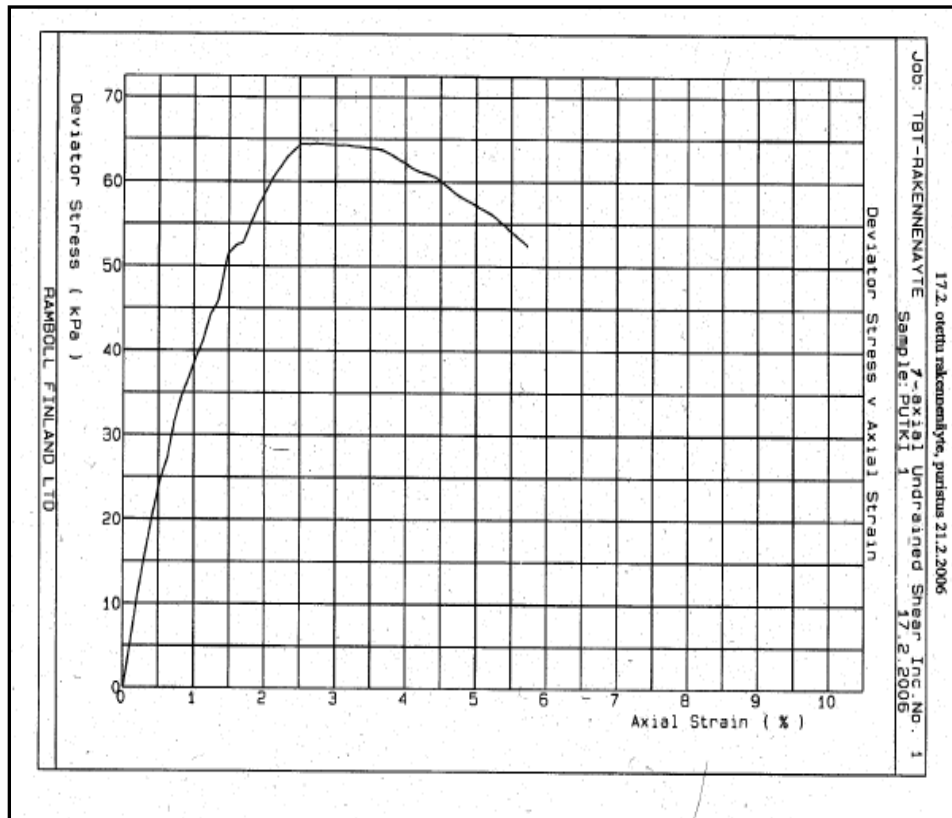
Det är viktigt att ta hänsyn till:

- Sättningar
- Stabilitet
- Bärighet
- (Isolering)

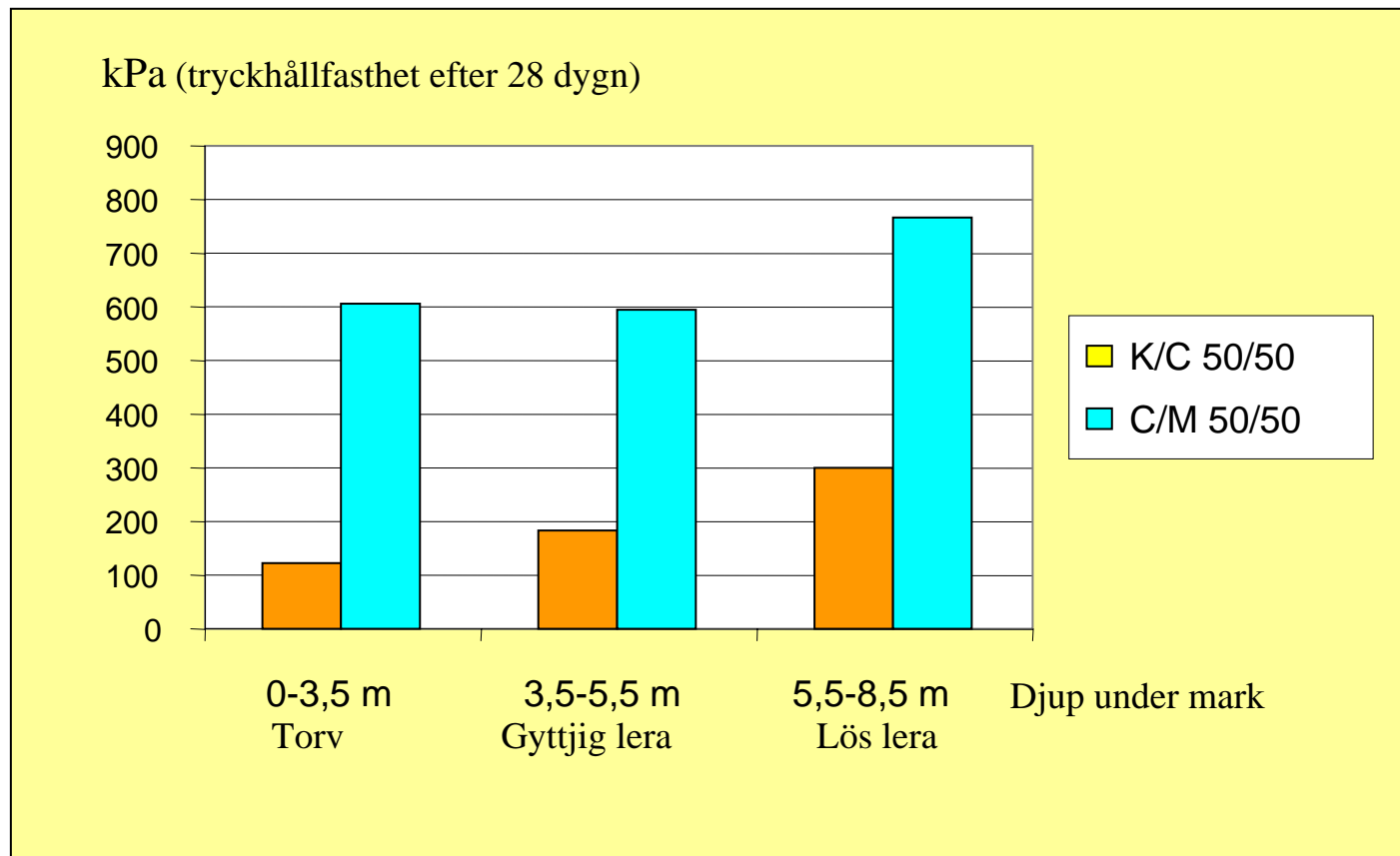
Bindemedeloptimering på förhand i laboratorium



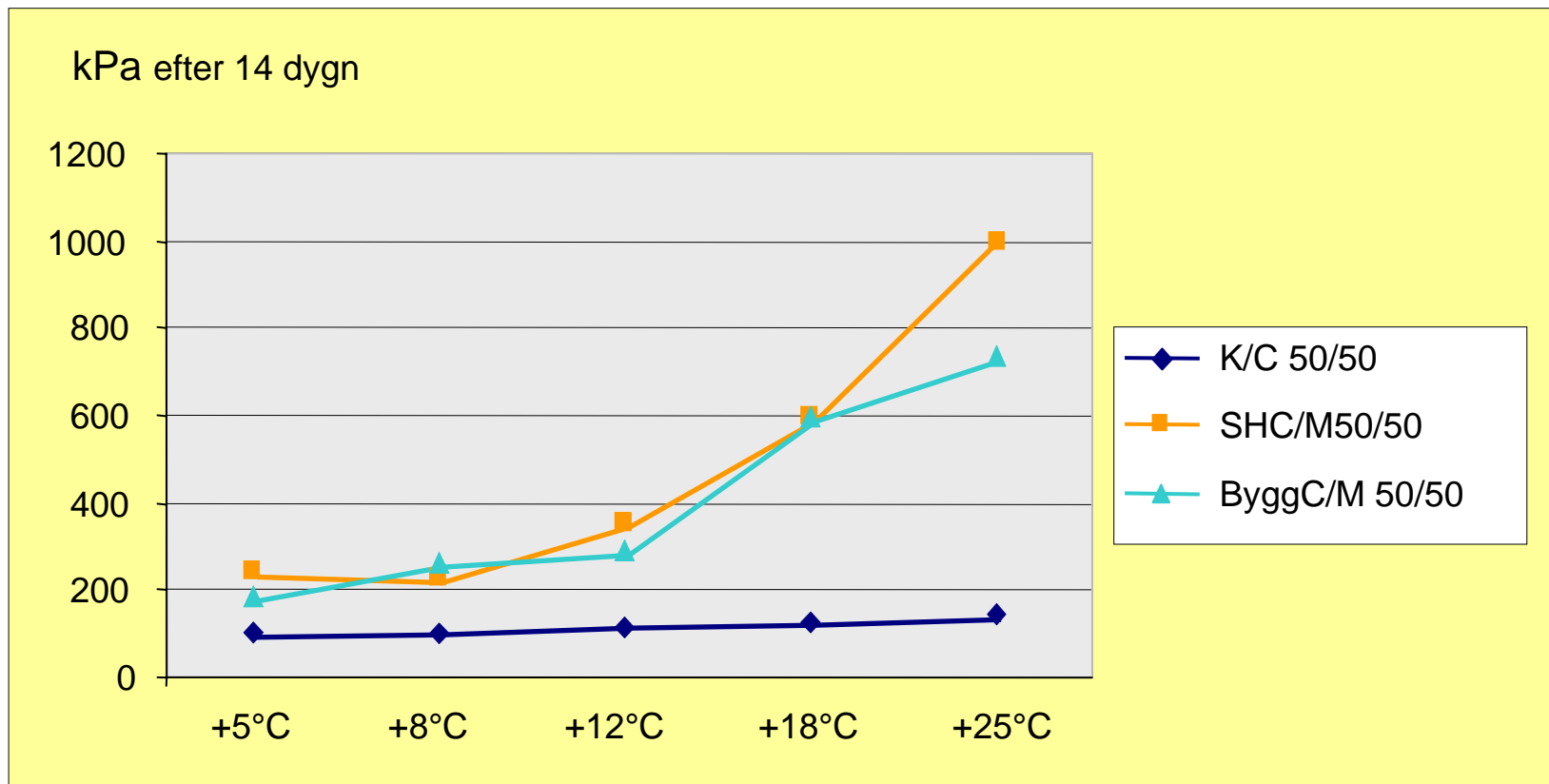
Bindemedeloptimering på förhand i laboratorium



Exempel från inblandningsförsök



Temperaturens inverkan på hållfasthetstillväxten



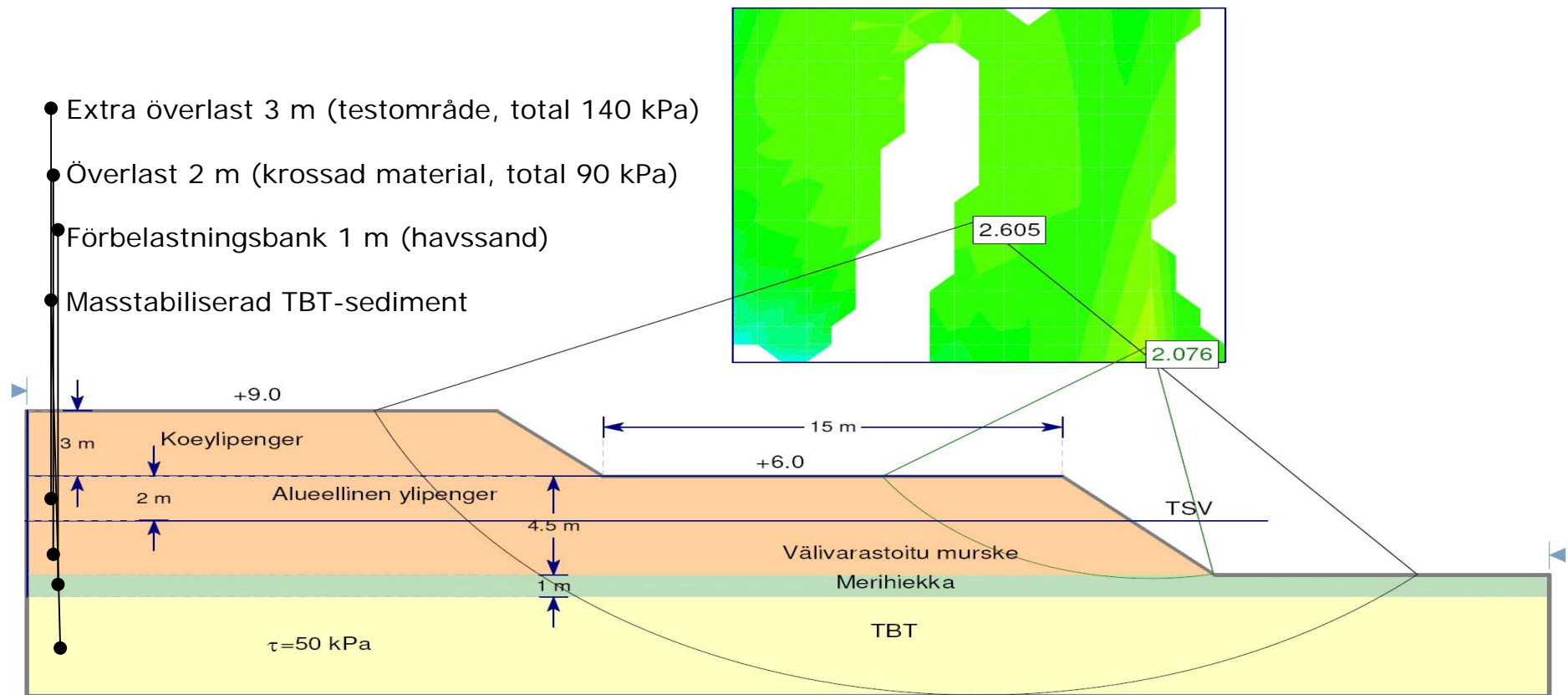
Masstabilisering – geoteknisk dimensionering

Det är viktigt att ta hänsyn till:

- Sättningar
- Stabilitet
- Bärighet
- (Isolering)

Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, stabilitetsberäkningar



Masstabilisering – geoteknisk dimensionering

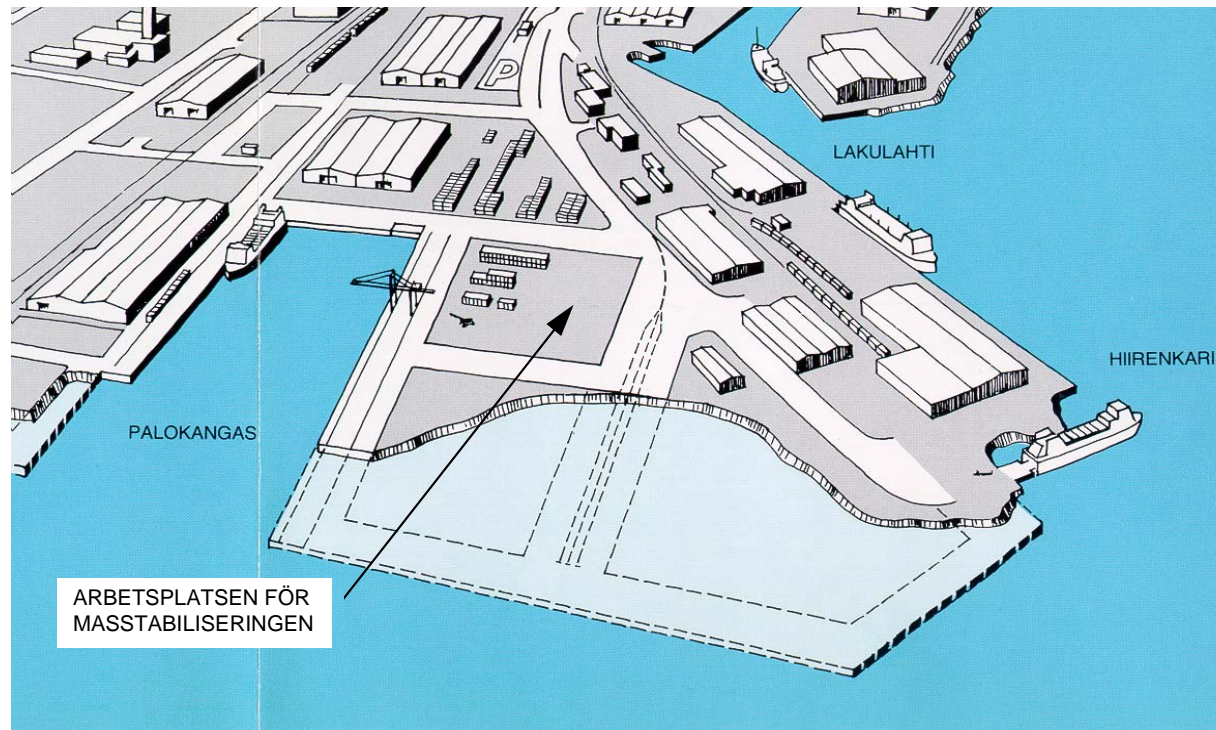
Det är viktigt att ta hänsyn till:

- Sättningar
- Stabilitet
- Bärighet
- (Isolering)

Förorenade sediment och muddermassor

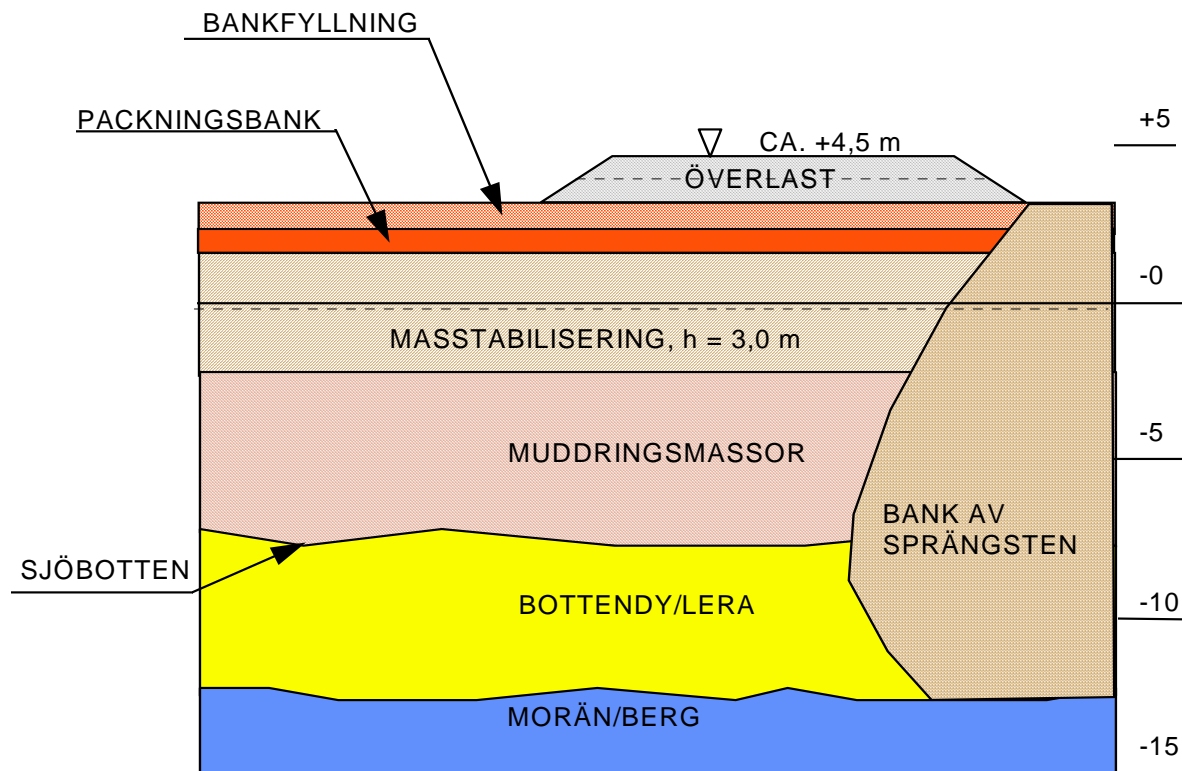
Projektexempel

Fredrikshamn i Finland 1997



Masstabilisering av muddermassor i Fredrikshamn, arbetsområde

Fredrikshamn i Finland 1997



Masstabilisering i Fredrikshamn, sektion

Fredrikshamn i Finland 1997



Utrustning för masstabilisering

Fredrikshamn i Finland 1997



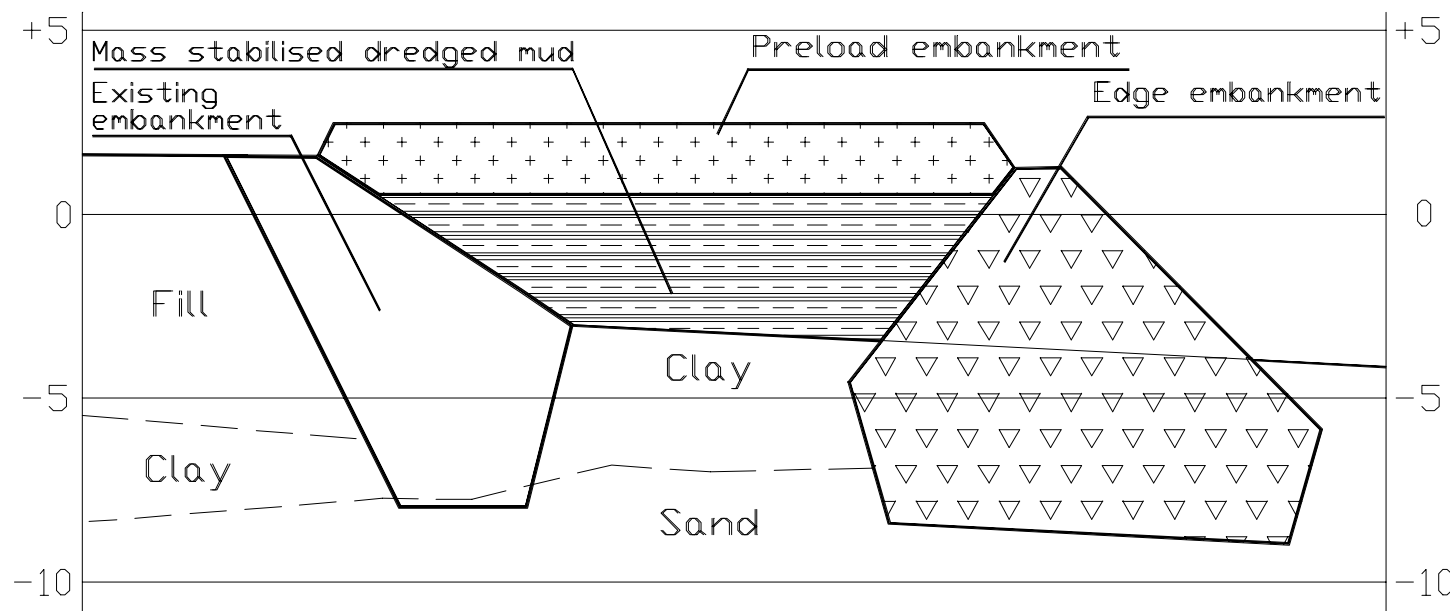
Färdig masstabilisering med överlast

Sörnäs strand i Helsingfors 1998



Strandkonstruktion för Sörnäs strand.

Sörnäs strand i Helsingfors 1998



Strandkonstruktion för Sörnäs strand.

Sörnäs strand i Helsingfors 1998



Sörnäs strand, arbetet på gång

Sörnäs strand i Helsingfors 1998



Sörnäs strand, arbetet på gång

Sörnäs strand i Helsingfors 1998



Sörnäs strand, arbetet på gång

Sörnäs strand i Helsingfors 1998



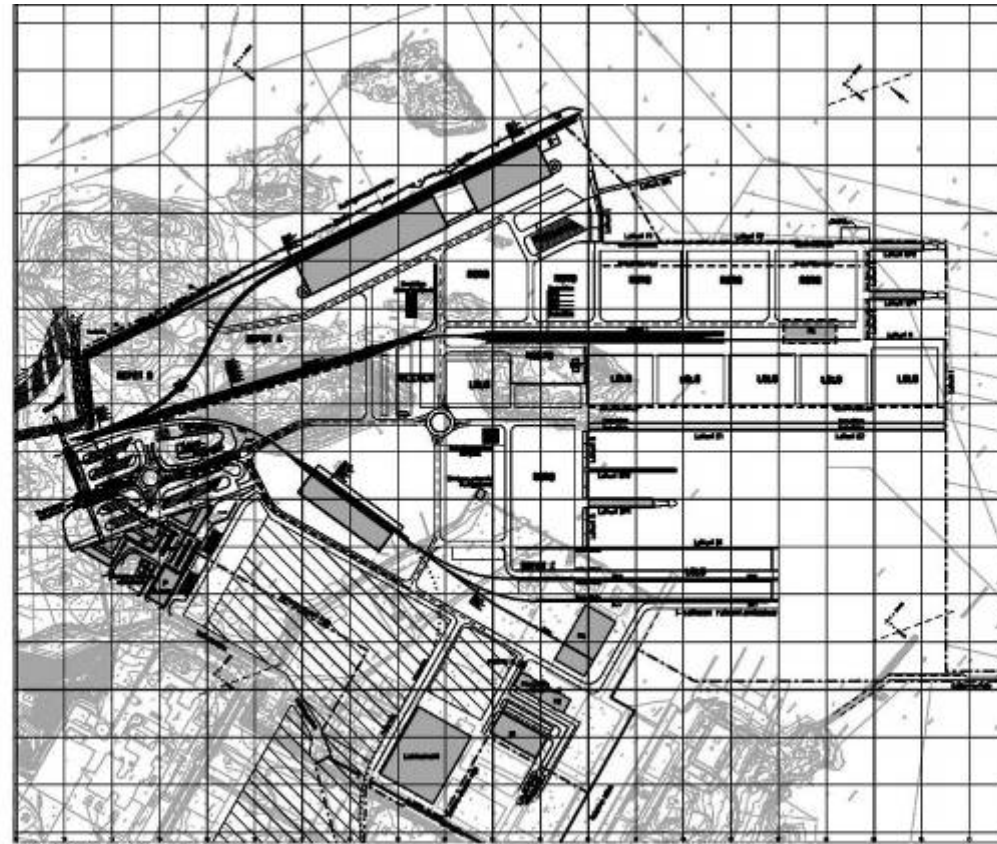
Sörnäs strand, förbelastningsbank

Nordsjö hamn i Helsingfors



Nordsjöhamnen år 2008

Nordsjö hamn i Helsingfors



Layout

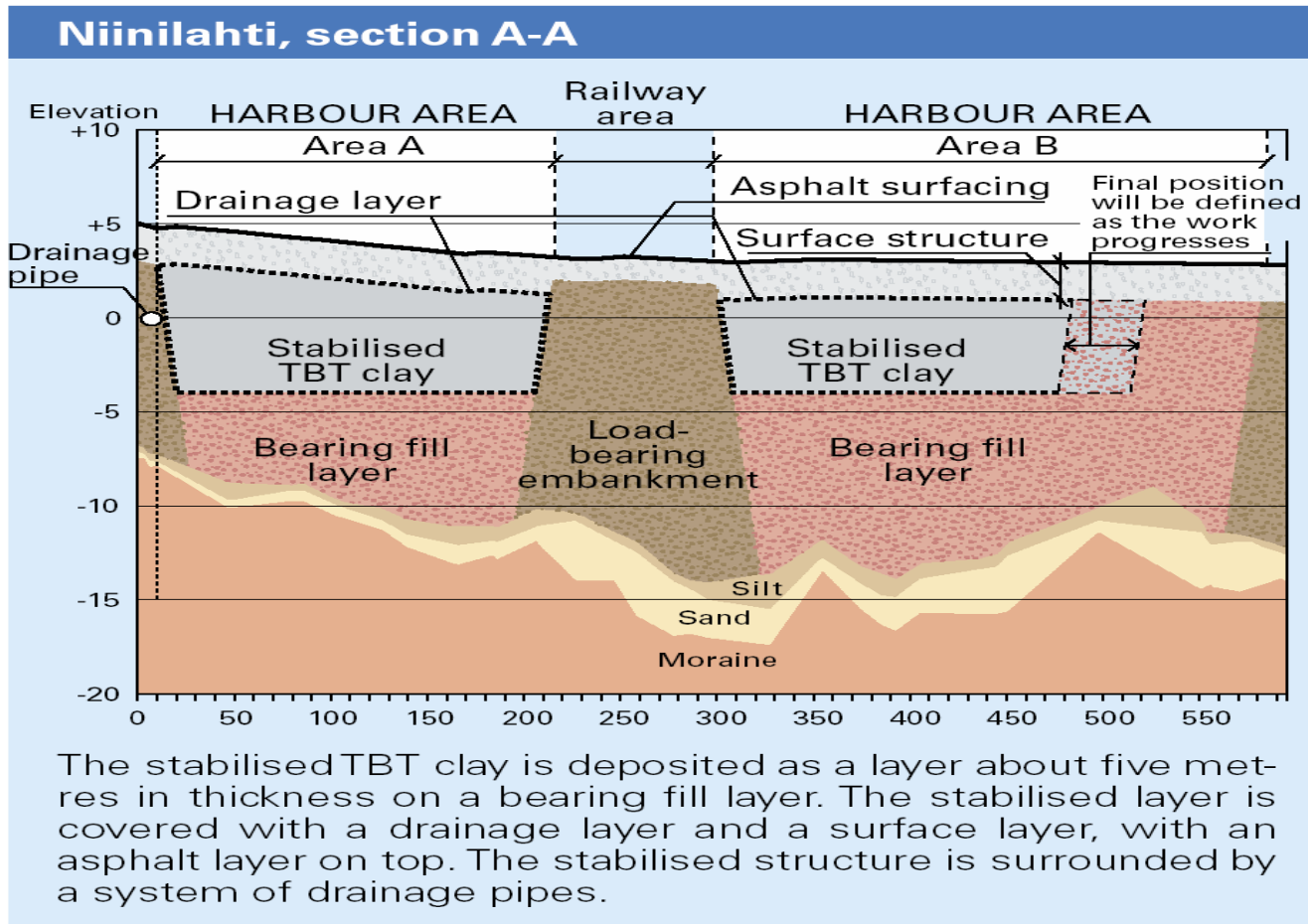
Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment



Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment



Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, testområde – stabilisering 2004



Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, stabilisering 2005 - 2006



Det största stabiliseringsprojektet
i Finland någonsin

Totalyta ~ 11 hektar

Medeldjupet 5 m

Totalvolym ~ 500 000 m³

Bindemedel; Cement (CEM II/A-M
(S-LL) 42,5 N); 135 kg/sediment-
m³; total ~ 70 000 ton

Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, stabilisering 2005-2006



- Beställare; Helsingfors Hamn
- Entreprenör; Hyvinkään Tieluiska Oy
- 2 masstabiliseringsmaskiner arbetade hela tiden på plats (7000 kg/timme)
- Hela området delades till mindre block 5 500 st (20 m²/5 m); 13 ton av bindemedel blandades i ett block på två timmar
- Dimensionerande skjuvhållfasthet 70 kPa/90 dygn

Nordsjö hamn i Helsingfors

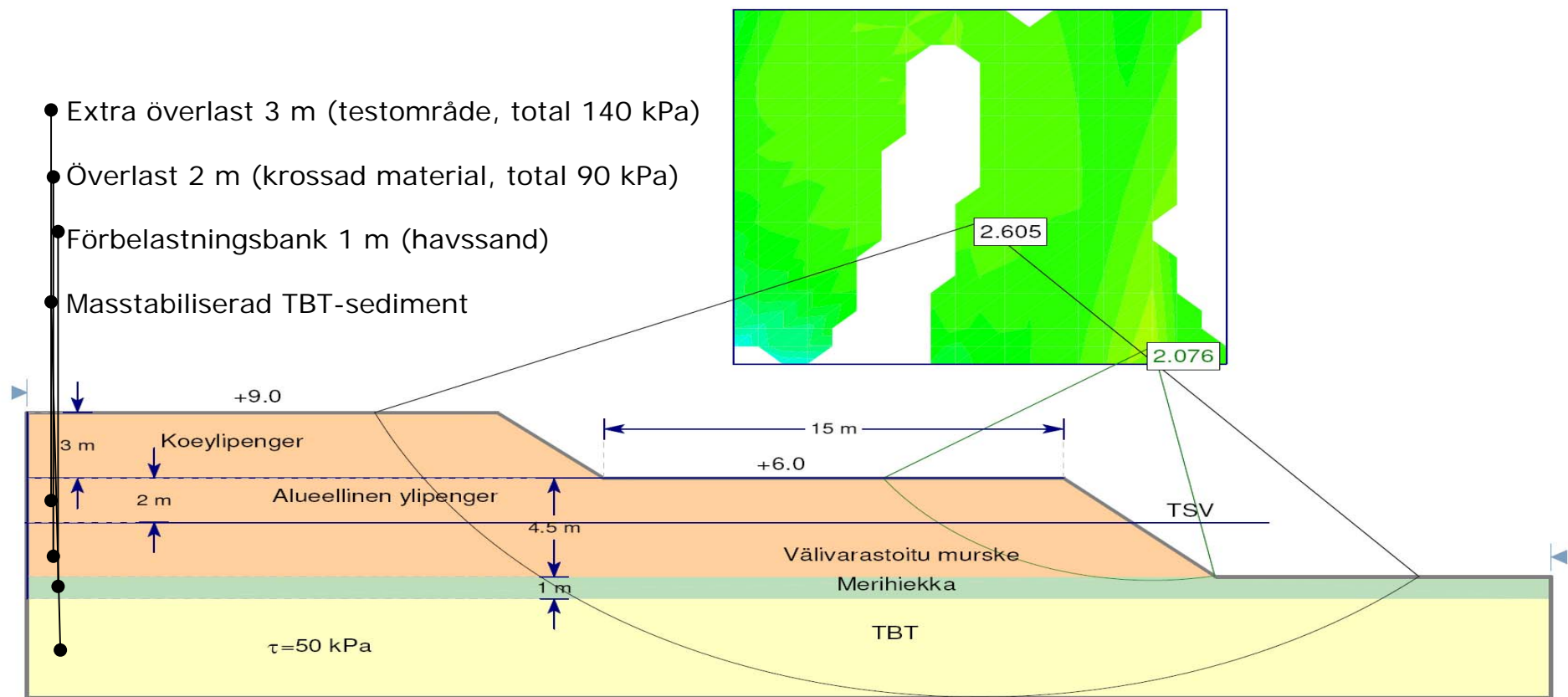
TBT-förorenad sediment, stabilisering 2005-2006



Blandningsverktyg

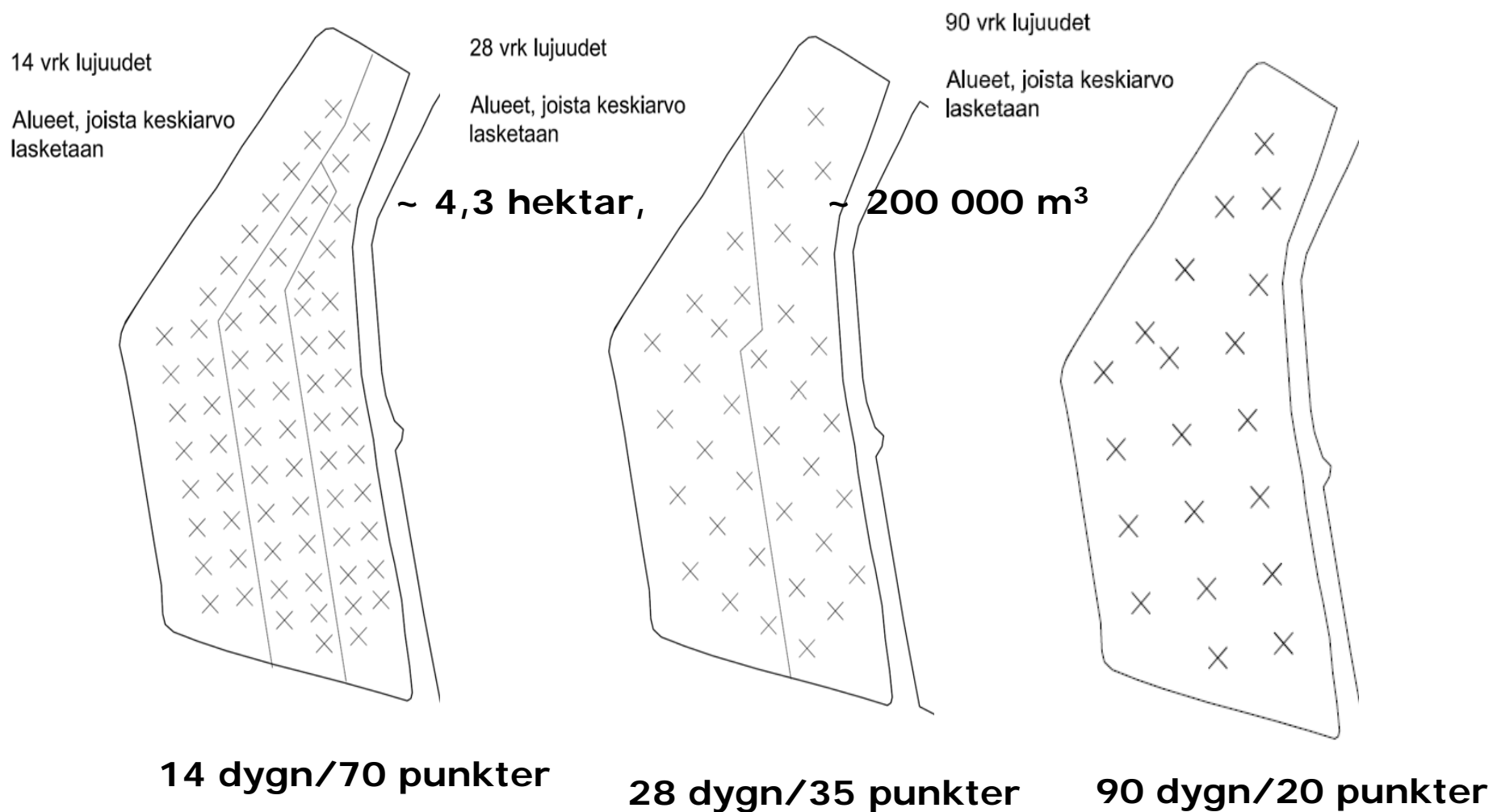
Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, stabilitetsberäkningar



Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, kvalitetskontroll – sonderingspunkter/A1



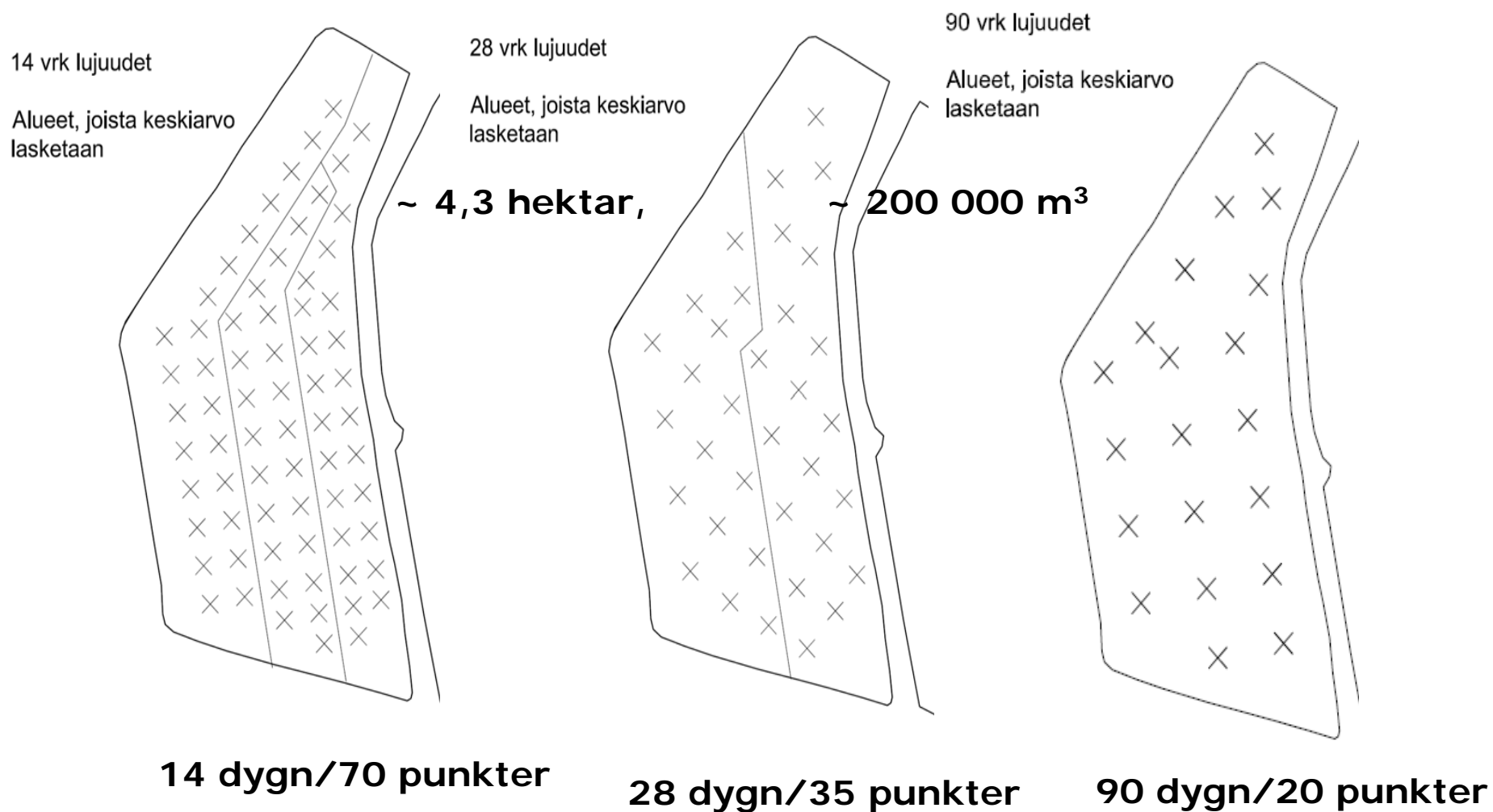
Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment



Nordsjö hamn i Helsingfors

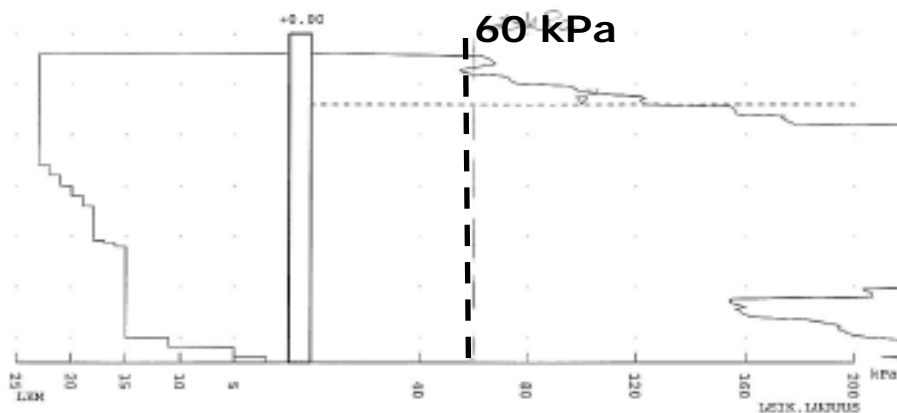
TBT-förorenad sediment, kvalitetskontroll – sonderingspunkter/A1



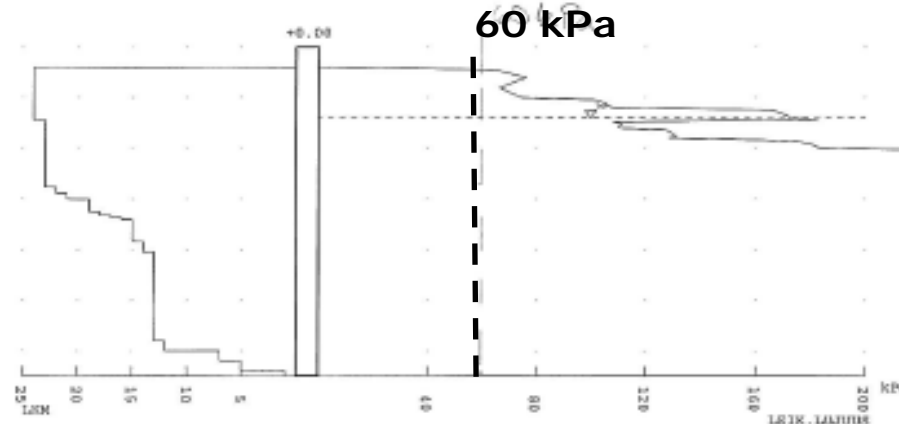
Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, kvalitetskontroll – Bassäng A1

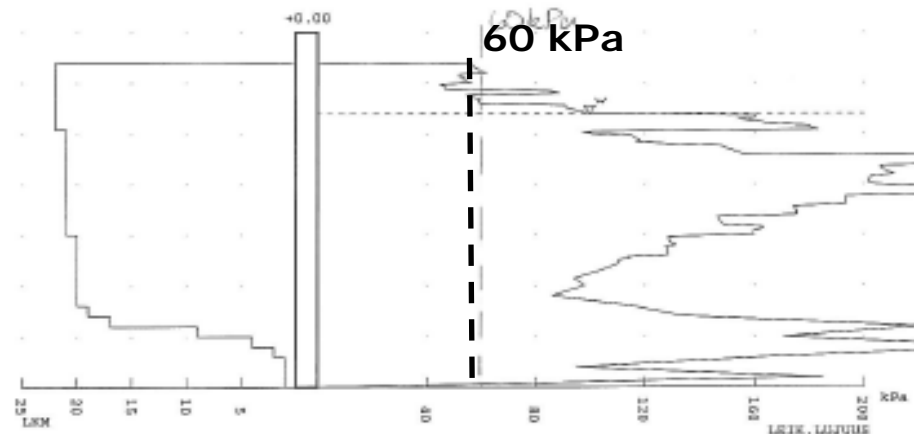
Del 1 (23 punkter)



Del 2 (23 punkter)



Del 3 (24 punkter)

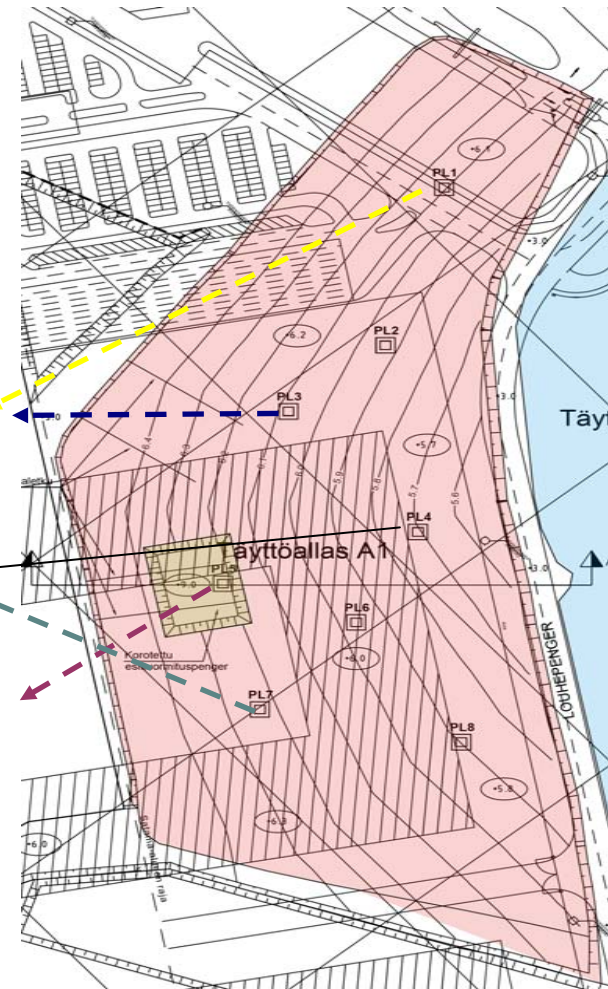
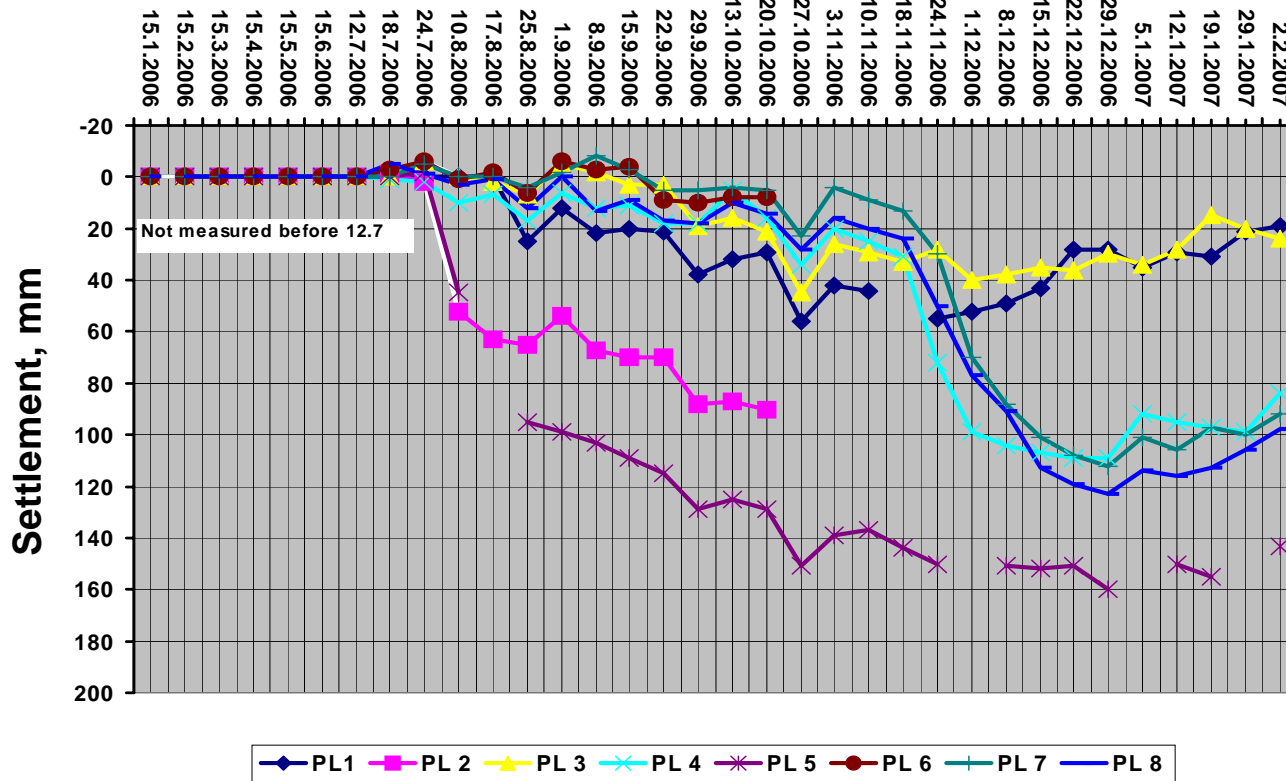


14 dygn sonderingar;
skjuvhållfasthet
=> mål 60 kPa – **OK!**

Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment, kvalitetskontroll – sättningar/A1

Observing date of settlement plates (PL 1...8), Lagoon A1



Nordsjö hamn i Helsingfors

TBT-förorenad sediment

- 98,8 % (96,5 kg) av TBT muddrades från området och transporterades till bassänger.
- Förorenade sediment (~500 000 m³) masstabiliserades och kommer att utnyttjas som hamnyta – överbyggnadsarbetena pågår som bäst.
- Kostnaderna för muddringen och stabiliseringen var ca. 10,5 MEUR
- Stabiliseringslösningen räddade hamnens tidplan – Nordsjö Hamn ska tas i bruk november 2008

Positiva erfarenheter om flera utförda stabiliseringsprojekt!



Tack!

