

Teknisk PM - dimensionering av vallkonstruktion

Rapport nr O-hamn 2010:14

Oskarshamns kommun

2011-02-17



Författad av

Håkan Garin ¹

¹ GeoVerkstan Sverige AB

Teknisk PM - dimensionering av vallkonstruktion

Sanering av Oskarshamns hamn

Oskarshamn kommun



Håkan Garin
Håkan Garin

GeoVerkstan
Hällingsjövägen 322
434 97 KUNGSBACKA

Tfn: 0300-68 68 20
e-post: info@geoverkstan.se
web: www.geoverkstan.se

GeoVerkstan Sverige AB
Org. nr. 556756-8992

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Sammanfattning	1
3	Förstärkningsbehov för grundläggning av vall för fyllningsområde.....	1
3.1	Område 1	1
3.1.1	Mäktigt lager av bottensediment.....	1
3.1.2	Tunna lager av bottensediment	2
3.2	Område 2	2
3.3	Område 3	3
4	Princip för uppförande av vall	3

Bilagor

1. Stabilitetsberäkning för förstärkt vall inom område 1 med mäktiga lager av bottensediment
2. Stabilitetsberäkning för förstärkt vall inom område 1 med tunt lager av bottensediment
3. Stabilitetsberäkning för vall på urskiftade massor inom område 1 med tunt lager av bottensediment
4. Stabilitetsberäkning för vall på urskiftade massor inom område 2 med tunt lager av bottensediment
5. Principutformning av vall och erosionskydd.

GeoVerkstan
Hällingsjövägen 322
434 97 KUNGSBACKA

Tfn: 0300-68 68 20
e-post: info@geoverkstan.se
web: www.geoverkstan.se

GeoVerkstan Sverige AB
Org. nr. 556756-8992

1 Inledning

På uppdrag av Hifab AB, Pär Elander, åt Oskarshamns kommun har analyser av stabilitetsberäkningar för invallning av stabiliserade muddermassor skett. Beräkningar har skett för tre olika utfyllnadsområden.

2 Sammanfattning

Stabilitetsberäkningarna baseras på utförda geotekniska undersökningar i fält respektive på upptagna prover till laboratorium. Generellt består inre hamnbassängens botten av lösa bottensediment med varierande mäktighet, upp till 8 m samt de mäktigaste lagren av detta sediment återfinns vid störst vattendjup inom hamnens område.

Bottensedimentets egenskaper är sådana att grundläggning av vall på detta material ej är möjligt att utföra utan omfattande förstärkningsåtgärder såsom:

- urskiftning ned till fast botten genom muddring eller nedpressning
- KC-pelare förstärkning med hög täckningsgrad och förstärkning i sammanhängande rutnät
- stenpelareförstärkt jord

3 Förstärkningsbehov för grundläggning av vall för fyllningsområde

3.1 Område 1

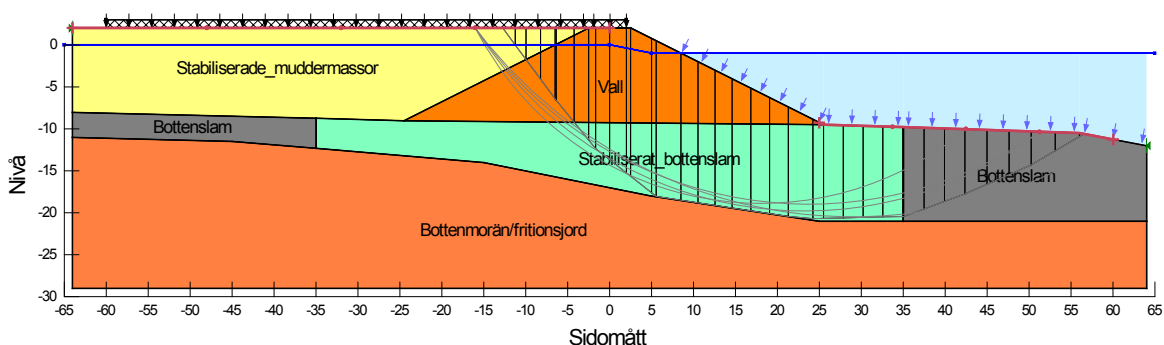
Inom fyllnadsområde 1 kan två huvudscenarier identifieras:

- område med mäktiga bottensedimentlager på stort djup
- område med tunna lager av bottensediment

3.1.1 Mäktigt lager av bottensediment

Område med mäktiga lager av bottensediment är svåra områden för förstärkning för grundläggning av vallkonstruktion i vatten. Risk finns att framtida och konstruktivt besvärliga sättningar kommer att uppstå i konstruktionen. Vallkonstruktionen och dess täthet måste därför utföras med elastiska material om inte annan teknisk lösning, såsom cellspontar med 100 % urgrävning, väljs.

Vid en stabilisering av muddermassor med KC-pelarteknik behöver en hållfasthet om 50 kPa erhållas i det stabiliserade blocket, vilket motsvarar en täckningsgrad på cirka 50 % vid mobiliserad hållfasthet i stabiliserat material på cirka 100 kPa.

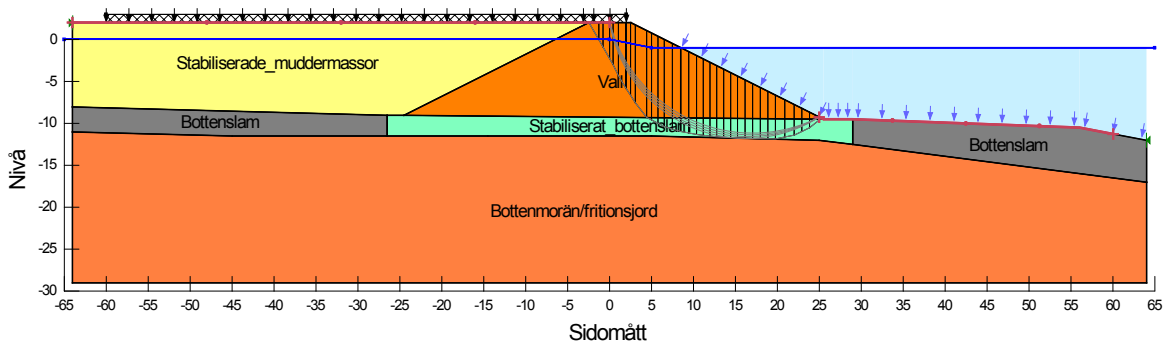


Figur 1. Behov av förstärkning vid stabilisering av mäktiga lager av bottensediment.

Ett naturligt alternativ till stabilisering vore att skifta ut massorna, men p g a vattendjupet och slamlagrets mäktighet är det ej lämpligt att göra detta.

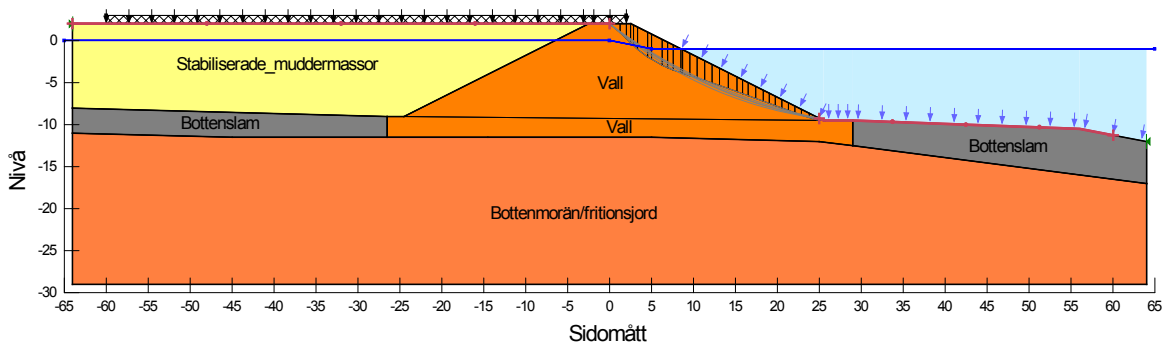
3.1.2 Tunna lager av botten sediment

Om vallens geometri anpassas så att vattendjupet och mäktigheten på botten sedimentet reduceras till ett vattendjup om maximalt 10 m och slamm mäktigheter om maximalt 4 m. Vid en stabilisering av muddermassor med KC-pelarteknik behöver en hållfasthet om 35 kPa erhållas i det stabiliserade blocket, vilket motsvarar en täckningsgrad på cirka 33 % vid mobiliserad hållfasthet i stabiliserat material på cirka 100 kPa.



Figur 2. Behov av förstärkning vid stabilisering av tunna lager av botten sediment.

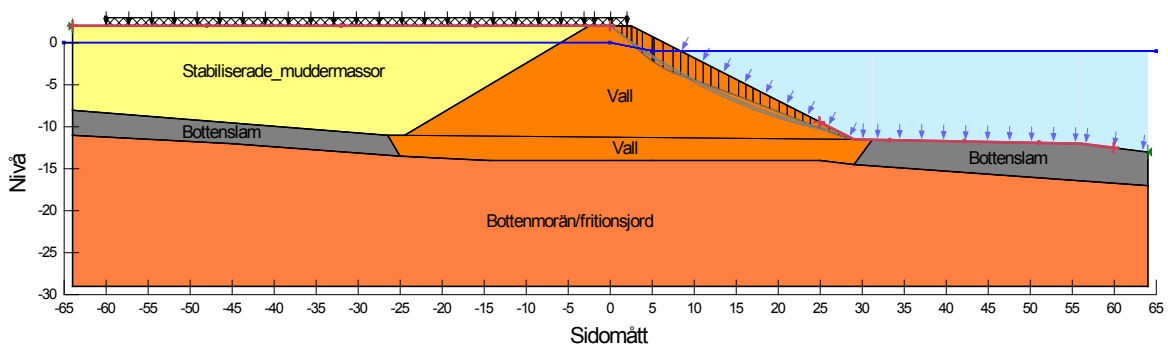
Alternativt kan urgrävning av botten sedimenten ske så att grundläggning av vall kan ske på fast bottenmorän.



Figur 3. Behov av förstärkning vid urgrävning av botten sediment.

3.2 Område 2

Vallen inom område två utförs bäst efter urskiftning av befintliga lösa botten sediment under vallen. Detta kan ske genom muddring eller i kombination med nedpressning om kringliggande konstruktioner kan säkras.



Figur 4. Behov av förstärkning vid urgrävning av botten sediment.

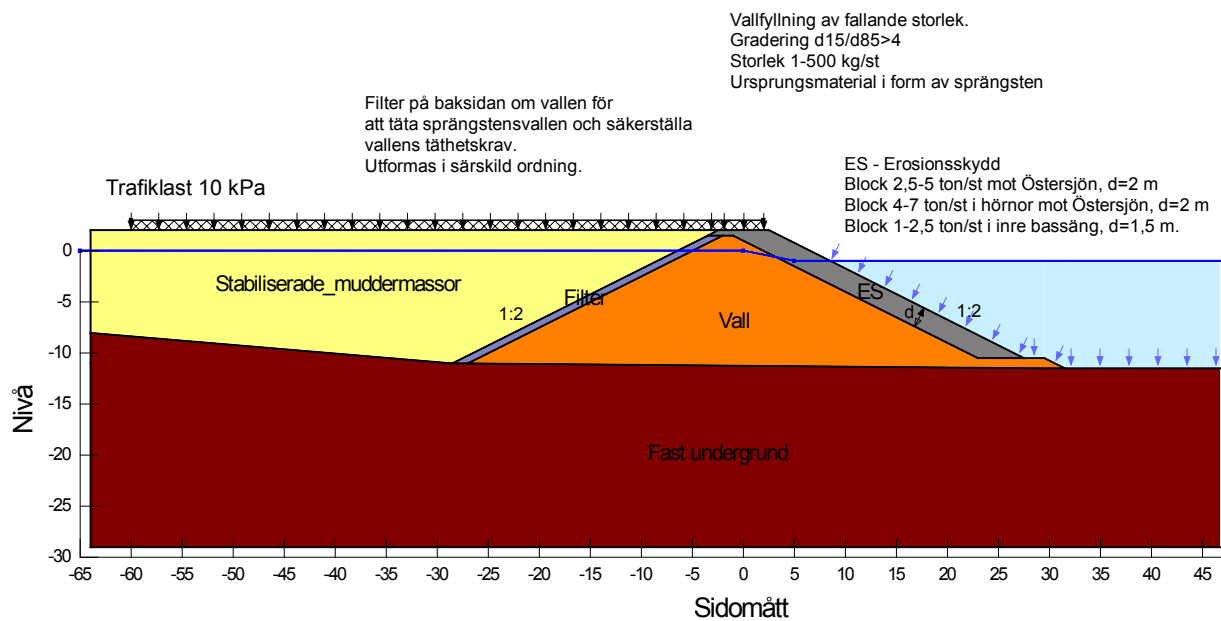
Botten sedimentets mäktighet varierar kraftigt under planerad vall vilket också är en fördel för urgrävningsalternativet, då verifiering av fast botten erhålls under urgrävning.

3.3 Område 3

Inom område 3 återfinns inga lösa sediment varför valluppbyggnad kan ske på traditionellt sätt utan grundförstärkning.

4 Princip för uppförande av vall

Vall för att hålla tillbaka de stabiliserade muddermassorna och utgöra skydd mot erosion m m utförs lämpligen enligt figur nedan, med en vallkärna av sorterad sprängsten på vilken ett erosionsskydd mot havet etableras. På baksidan av vällen utförs ett filter, vars uppgift är att tät sprängstensvallens ytan samt säkerställa vallens täthetskrav.



Figur 5. Princip för uppförande av vall.

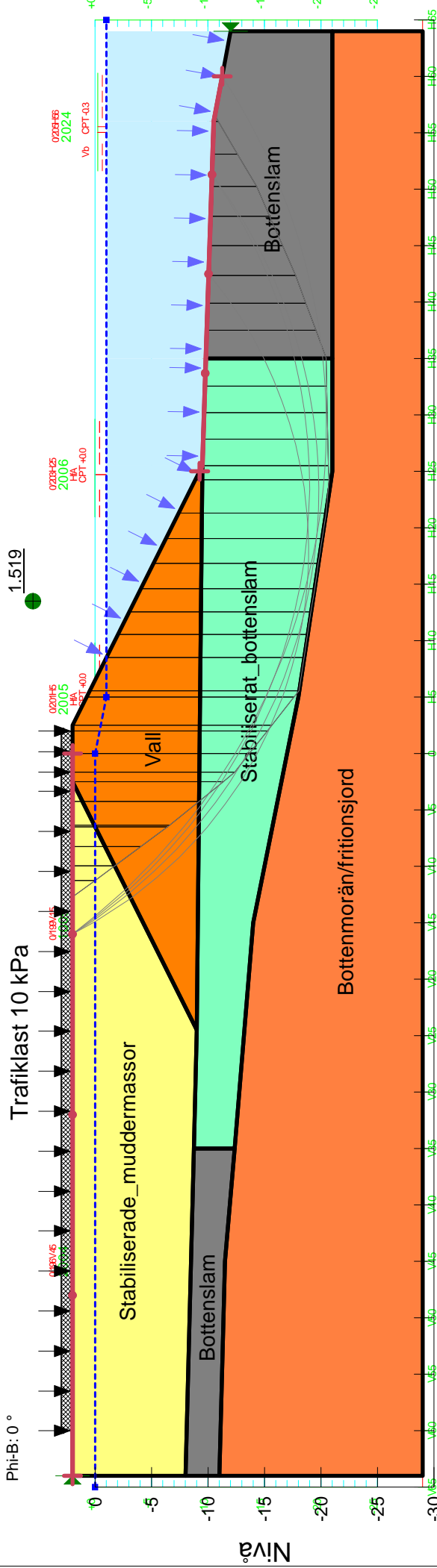
Name: Vall
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °

Name: Stabiliserade_muddermassor
 Unit Weight: 14 kN/m³
 Cohesion: 35 kPa

Name: Stabiliserat_bottenslam
 Unit Weight: 14 kN/m³
 Cohesion: 50 kPa

Name: Bottenslam
 Unit Weight: 12 kN/m³
 C-Top of Layer: 2 kPa
 C-Rate of Change: 1 kPa/m
 Limiting C: 0 kPa

Name: Bottenmorän/fritionsjord
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °



Sidomått

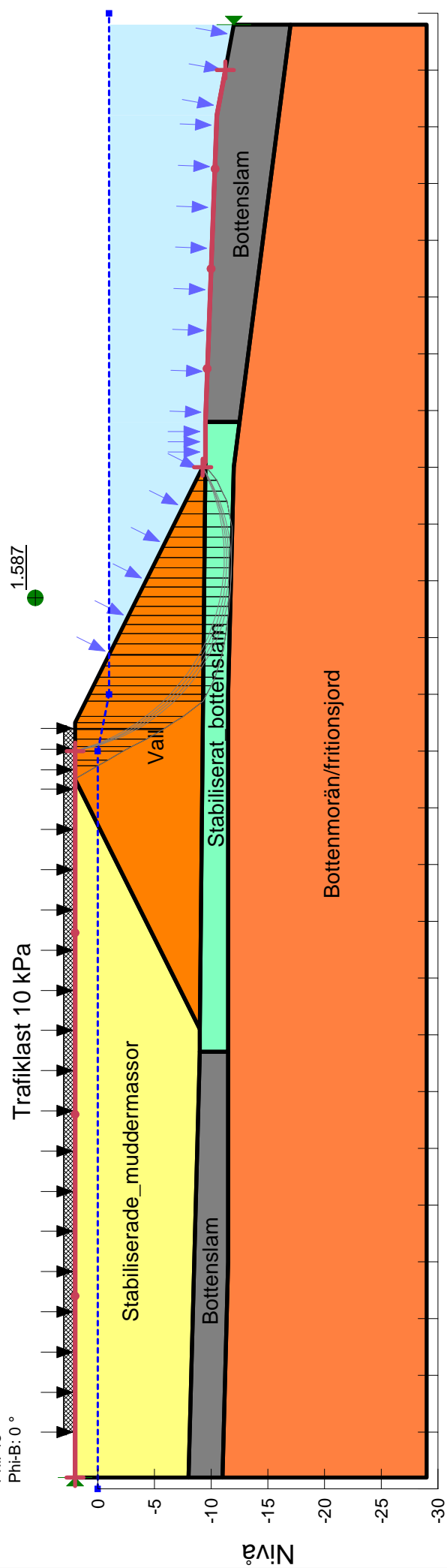
Name: Vall
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °

Name: Stabiliserade_muddermassor
 Unit Weight: 14 kN/m³
 Cohesion: 35 kPa

Name: Stabiliserat_bottenslam
 Unit Weight: 14 kN/m³
 Cohesion: 35 kPa

Name: Bottenslam
 Unit Weight: 12 kN/m³
 C-Top of Layer: 2 kPa
 C-Rate of Change: 1 kPa/m
 Limiting C: 0 kPa

Name: Bottenmorän/fritionsjord
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °



Sidomått

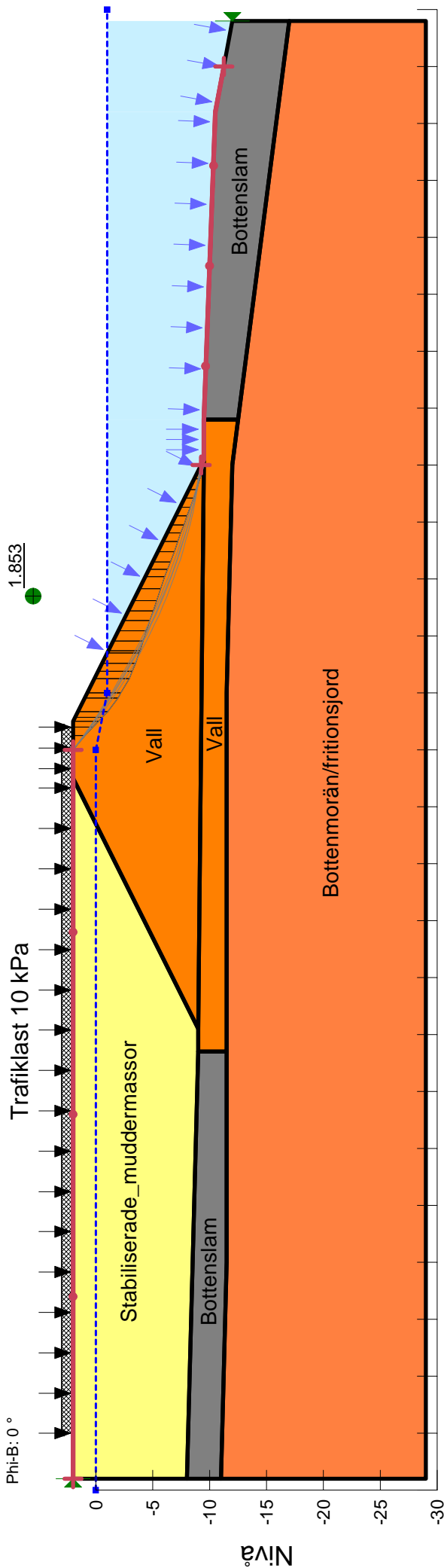
<p>GeoVerkstan Hällingsjövägen 322 434 97 Kungsbacka 0300-68 68 20</p>	<p>Uppdragsnummer 09-1052-5</p>	<p>Datum 2011-02-17</p>	<p>Beräkningsmodell Morgenstern-Price</p>	<p>Skala 1:500 (A4)</p>	<p>Utredningsnivå enligt Rapport 3:95, Skredkommissionens anvisningar Principlösning</p>	<p>Uppdragsnamn Oskarshamns hamn, saneringsprojektet Förstärkning under vall - tunna lösa lager</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Name: Vall
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °

Name: Stabiliserade_muddermassor
 Unit Weight: 14 kN/m³
 Cohesion: 35 kPa

Name: Bottenslam
 Unit Weight: 12 kN/m³
 C-Top of Layer: 2 kPa
 C-Rate of Change: 1 kPa/m
 Limiting C: 0 kPa

Name: Bottenmorän/fritionsjord
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °



Sidomått

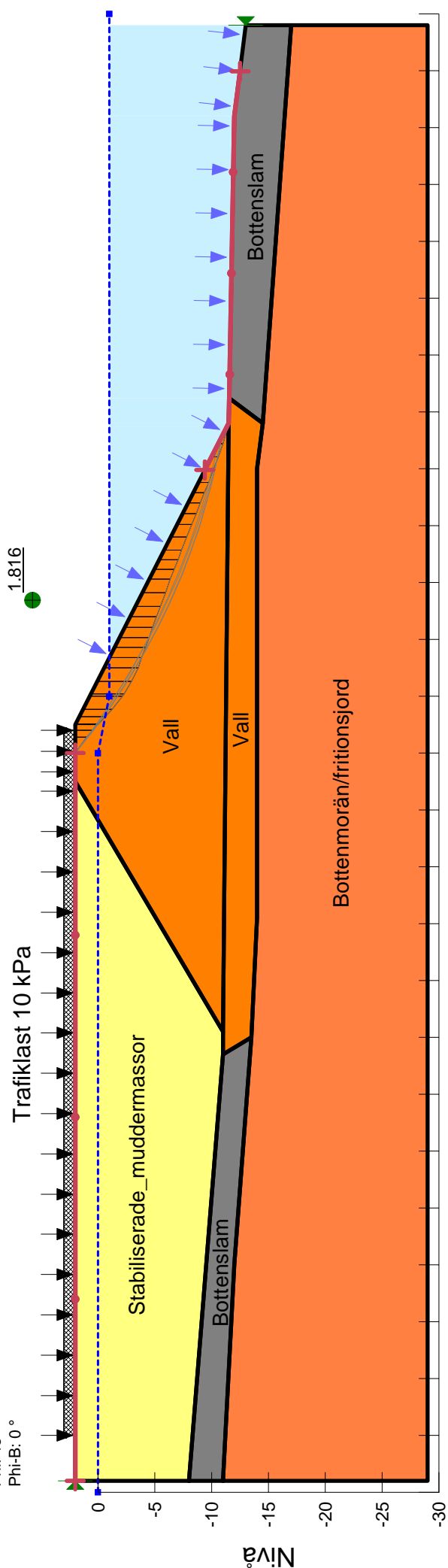
Uppdragsnummer 09-1052-5	Datum 2011-02-17	Beräkningsmodell Morgenstern-Price	Skala 1:500 (A4)	Utredningsnivå enligt Rapport 3:95, Skredkommissionens anvisningar	Uppdragsnamn Oskarshamns hamn, saneringsprojektet Förstärkning under vall - urskifte av lösa massor
-----------------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Name: Vall
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °

Name: Stabiliserade_muddermassor
 Unit Weight: 14 kN/m³
 Cohesion: 35 kPa

Name: Bottenslam
 Unit Weight: 12 kN/m³
 C-Top of Layer: 2 kPa
 C-Rate of Change: 1 kPa/m
 Limiting C: 0 kPa

Name: Bottenmorän/fritionsjord
 Unit Weight: 22 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 43 °
 Phi-B: 0 °



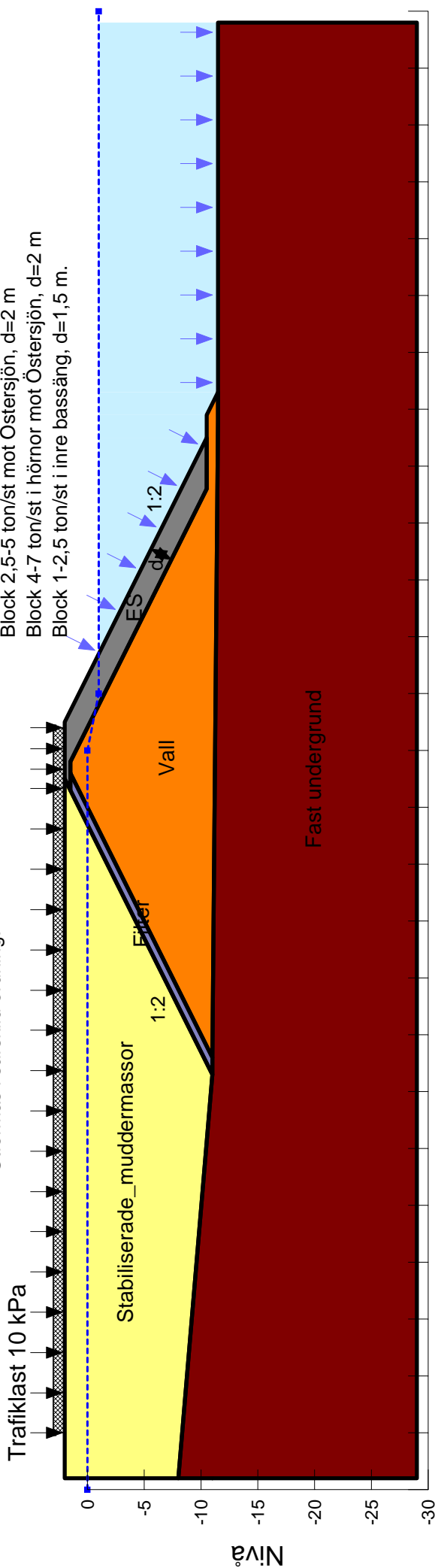
Sidomått

Uppdragsnummer 09-1052-5	Datum 2011-02-17	Beräkningsmodell Morgenstern-Price	Skala 1:500 (A4)	Utredningsnivå enligt Rapport 3:95, Sikrekommisionens anvisningar Principlösning	Uppdragsnamn Oskarshamns hamn, saneringsprojektet Förstärkning under vall - urskifte av lösa massor
-----------------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Vallfyllning av fallande storlek.
 Gradering d15/d85>4
 Storlek 1-500 kg/st
 Ursprungsmaterial i form av sprängsten

Filter på baksidan om vällen för att täta sprängstensvallen och säkerställa vallens täthetskrav.
 Utformas i särskild ordning.

ES - Erosionsskydd
 Block 2,5-5 ton/st mot Östersjön, d=2 m
 Block 4-7 ton/st i hörnor mot Östersjön, d=2 m
 Block 1-2,5 ton/st i inre bassäng, d=1,5 m.



Sidomått

<p>GeoVerkstan Hällingsjövägen, 322 434 97 Kungsbacka 0300-68 68 20</p>	<p>Uppdragsnummer 09-1052-5</p>	<p>Datum 2011-02-17</p>	<p>Beräkningsmodell Morgenstern-Price</p>	<p>Skala 1:500 (A4)</p>	<p>Uppdragsnamn Oskarshamns hamn, saneringsprojektet Principutförning av vall och erosionsskydd</p>
<p>Utredningsnivå enligt Rapport 3:95, Skredkommissionens anvisningar</p>				<p>Principlösning</p>	<p>Principutförning av vall och erosionsskydd</p>