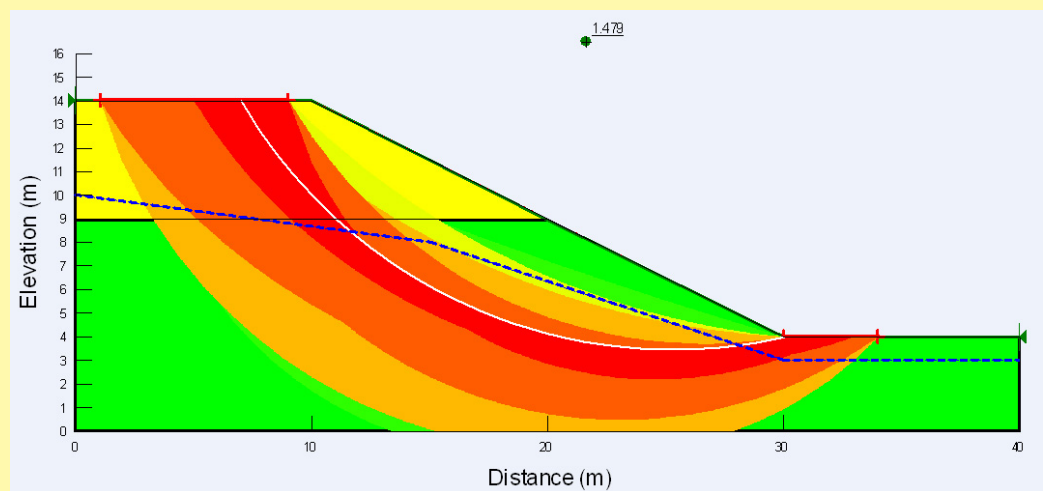




STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE



Inventering och jämförelse av stabilitetsberäkningsprogram – Förstudie

MATS OLSSON
KARIN ODÉN

Varia 582

LINKÖPING 2007



STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE

Varia **582**

**Inventering och jämförelse av
stabilitetsberäkningsprogram
– Förstudie**

MATS OLSSON
KARIN ODÉN

Varia	Statens geotekniska institut (SGI) 581 93 Linköping
Beställning	SGI – Informationstjänsten Tel: 013–20 18 04 Fax: 013–20 19 09 E-post: info@swedgeo.se Internet: www.swedgeo.se
ISSN	1100-6692
ISRN	SGI-VARIA--07/582--SE
Dnr SGI	1-0404-0310
Proj.nr SGI	12057

Innehållsförteckning

1	BAKGRUND	5
2	SYFTE	5
3	FÖRELIGGANDE RAPPORT	5
4	BERÄKNINGSPROGRAM	6
5	ENKÄT	7
5.1	UPPLÄGG	7
5.2	SAMMANSTÄLLNING AV ENKÄTSVAREN	7
6	TYPSEKTIONER	14
6.1	INGÅNGSPARAMETRAR	14
6.1.1	Typsektion 1	14
6.1.2	Typsektion 2	15
6.1.3	Typsektion 3	16
6.2	BERÄKNINGSRESULTAT	17
6.3	SKILLNADER I BERÄKNINGSRESULTAT, TYPSEKTION 1- 3	18
7	KOMMENTARER OCH FORTSATT ARBETE	18
 BILAGOR:		
	Enkät	19

1 BAKGRUND

I samband med Skredkommissionens arbete gjordes i början av 1990-talet en inventering och jämförelse av beräkningsprogram för klassisk släntstabilitetsanalys (Skredkommissionen, Rapport 2:91). Sedan dess har program såväl utvecklats, ”försvunnit” som tillkommit på marknaden. I arbetet på SGI och framförallt vid granskningsärenden kan det vara svårt att värdera stabilitetsberäkningar gjorda med program vars begränsningar och möjligheter inte är helt kända. I många fall brister även användarnas egna kunskaper om programvaran, t.ex. vilken beräkningsmetod programmet nyttjar, hur lösningsalgoritmerna ser ut, eller t.o.m. hur programmet fungerar i stort. En ny genomgång av de mest förekommande beräkningsprogrammen och analysera/värdera spridningen i beräkningsresultat mellan dem, för ett antal väldefinierade typslänter, skulle avsevärt kunna höja kvaliteten på stabilitetsutredningar.

2 SYFTE

En inventering av vilka program som rutinmässigt används och genomgång av programmen samt en första översiktlig jämförelseberäkning (förstudie) med dessa ska ge underlag för en mer omfattande beräkningsinsats med målsättningen att bl.a. branschen ska medverka. Förhoppningen är att SGF:s medlemmar ska ställa sig positiva till att delta i denna del av arbetet. Förstudien ger oss översiktlig kunskap och information om exempelvis programmens sätt att hantera portryck, varierande skjuvhållfasthet samt deras möjligheter och begränsningar vid stabilitetsanalyser.

3 FÖRELIGGANDE RAPPORT

I föreliggande rapport redovisas en sammanställning över svaren från en enkät som distribuerades till SGF-medlemmarna hösten 2004 samt resultaten av de beräkningar som utförts med olika beräkningsprogram i ett antal typsektioner med olika geotekniska förutsättningar.

De beräkningsprogram som generellt används är program, där analysen baseras på förenklad gränslastteori med hjälp av någon typ av lamellberäkningsmetod, förutom för PLAXIS som är ett finitelementberäkningsprogram.

4 BERÄKNINGSPROGRAM

Metoder för bedömning av släntstabilitet kan delas in i flera olika kategorier. De vanligaste är jämviktsanalyser och numeriska modellanalyser.

Lamellberäkningsprogrammen (jämviktsanalyser) baseras på formuleringar för jämvikt för ett antal vertikala lameller längs en glidkropp. Teorin bakom metoden utvecklades i början av 1900-talet och under åren har olika analysmetoder utvecklats för hur lamellerna kan betraktas med avseende på pådrivande och mothållande krafter för beräkning av en säkerhetsfaktor. Nackdelar med program som använder jämviktsanalys är att brottytan måste vara känd samt att deformation inom glidkroppen inte hanteras. I grunden är teorin bakom jämviktsanalys att det råder ett statiskt förhållande och att glidyten påverkas genom gravitationskrafter (tyngd). Vad som idag också är vanligt är att även inkludera förstärkningsåtgärder (t.ex. pålning, KC-pelare, jordskruvar mfl) i analysen vilket medför att beräkningen går utanför metodens initiala villkor. Även om programmen på ett eller annat sätt hanterar detta praktiskt är det viktigt att förstå begränsningarna och att ha det med i bedömningen av resultaten.

Numeriska modellanalyser började utvecklas i mitten av 1900-talet. De numeriska modellanalyser som använder FEM (finita element) baseras på att hela problemområdet bryts ner i element och att en global säkerhetsfaktor beräknas. Vanligen används Phi/c-reduction-metoden för att beräkna säkerhetsfaktorn. Med numerisk modellanalys behövs i allmänhet ingen brottyta anges. Därtill kan metoden hantera deformationer samt bättre hantera komplex geometri än program som använder jämviktsanalyser.

5 ENKÄT

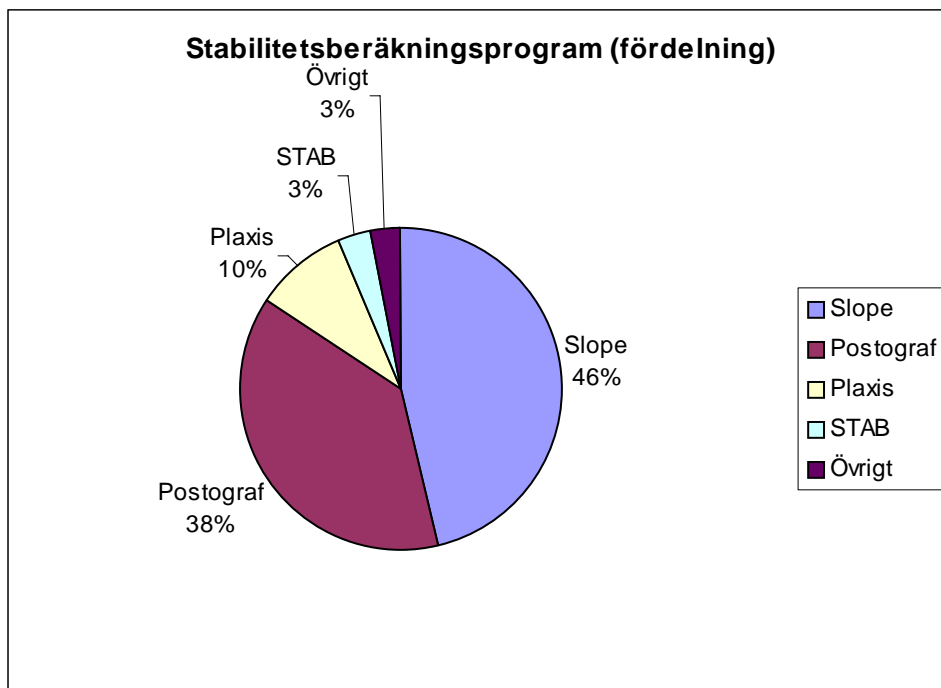
5.1 Upplägg

Enkäten har utformats utifrån de vanligaste jämförelsekriterierna vid val av program samt för att försöka fånga de svårigheter som användaren utsätts för. Enkäten utformades med kryssrutor, kompletterat med en kommentarkolumn, se vidare bilaga 1, där enkäten i sin helhet är presenterad. Enkäten gav även en möjlighet att delta i analysen av typsektioner.

5.2 Sammanställning av enkätsvaren

Resultaten nedan är baserade på 62 inkomna ifyllda enkäter. Svaren varierar en hel del även när de avser samma beräkningsprogram. Det är därför komplicerat att sammanställa respektive programs kapacitet utifrån enkätsvaren.

1. På den första frågan i enkäten, vilket beräkningsprogram som enkätsvararen använder vid stabilitetsberäkningar, blev utfallet enligt figur 5.1.



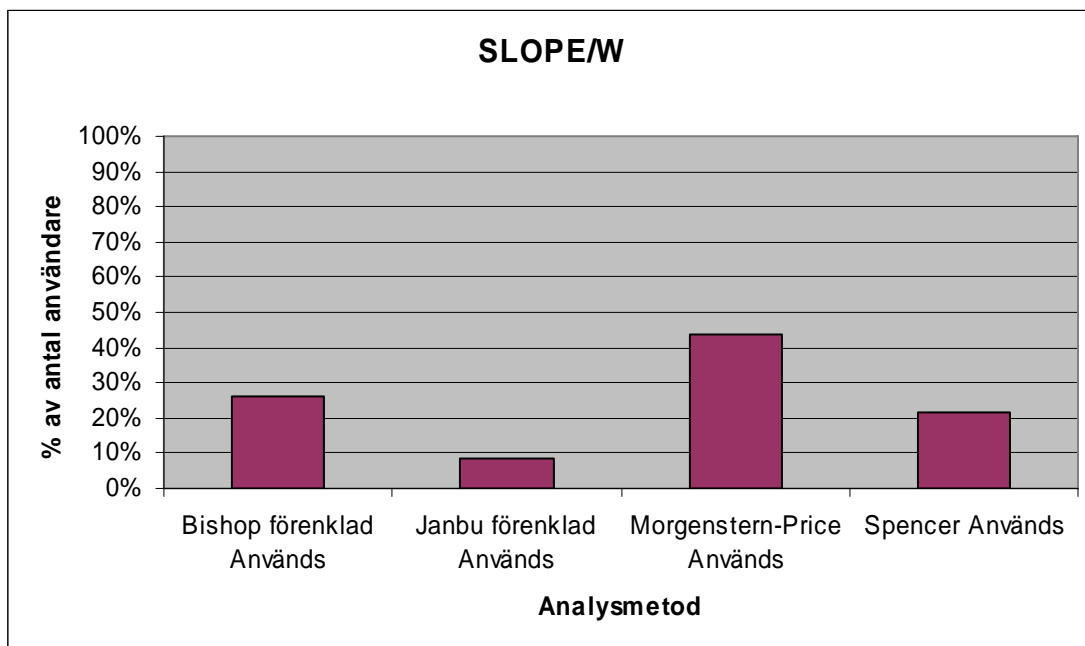
Figur 5.1 Sammanställning över användningen av stabilitetsberäkningsprogram.

Figuren visar att i Sverige används nästan uteslutande PostoGRAF och Slope/W.

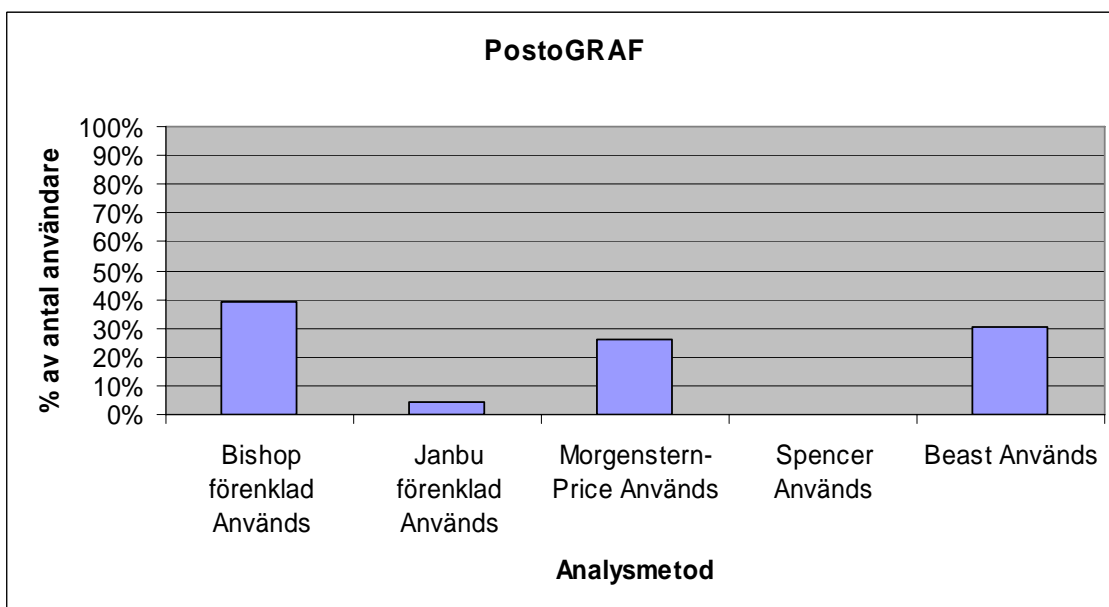
2. Fråga 2 avsåg om lamellmetodprogrammen, programmet PLAXIS undantaget, kan klara odränerad, dränerad och kombinerad analys.

Svaret blev att samtliga program kan hantera odränerade, dränerade och kombinerade analyser.

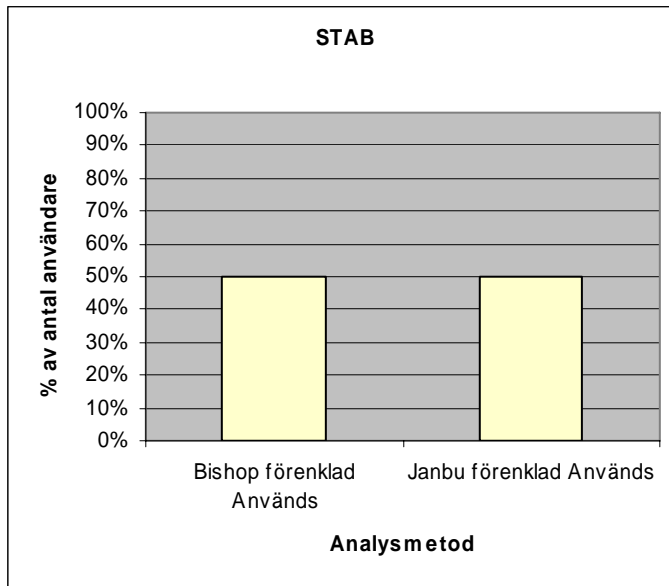
3. I fråga nr 3 ställdes frågan vilka analysmetoder som är tillgängliga att välja emellan och vilken som mest används. Svaren varierade stort. I Slope/W är det framförallt Bishops förenklade metod och Morgenstern-Price metod som används liksom i PostoGRAF, men då i en modifierad version där BEAST fungerar som beräkningsmotor. I STAB är det Bishops förenklade metod och Janbus förenklade metod som används, se figur 5.2 – 5.5.



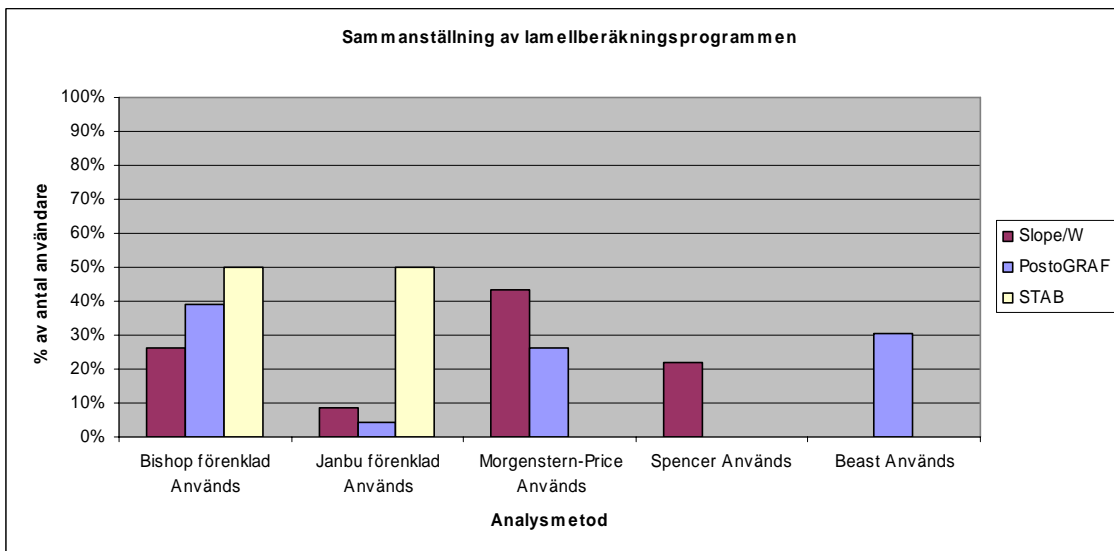
Figur 5.2 Fördelning hos analysmetoder i Slope/W.



Figur 5.3 Fördelning hos analysmetoder i PostoGRAF.

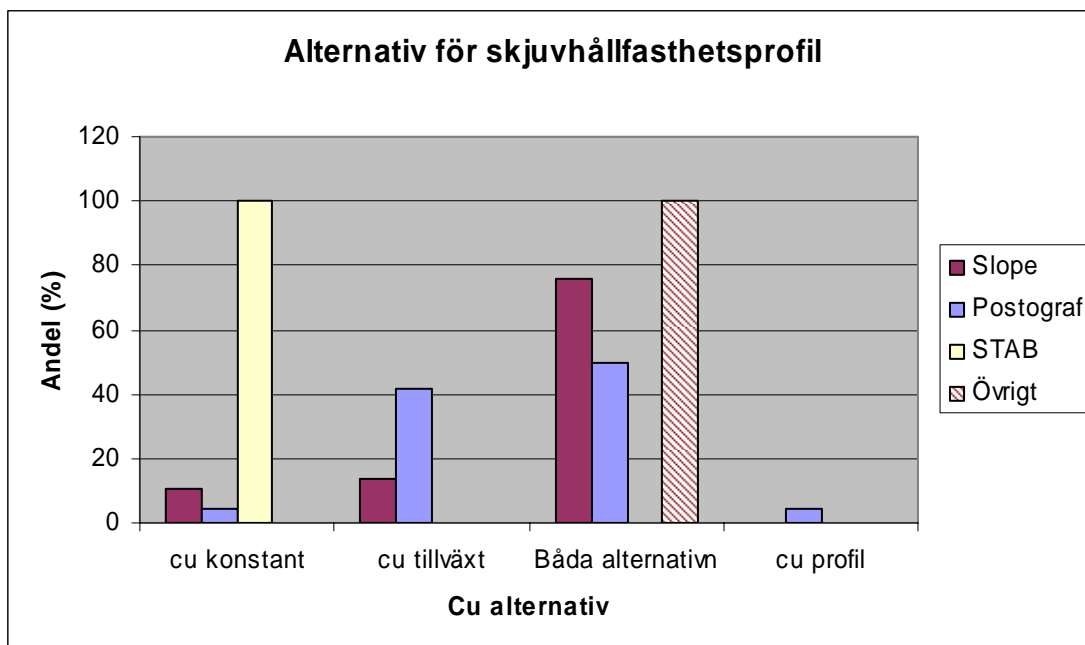


Figur 5.4 Fördelning hos analysmetoder i STAB.



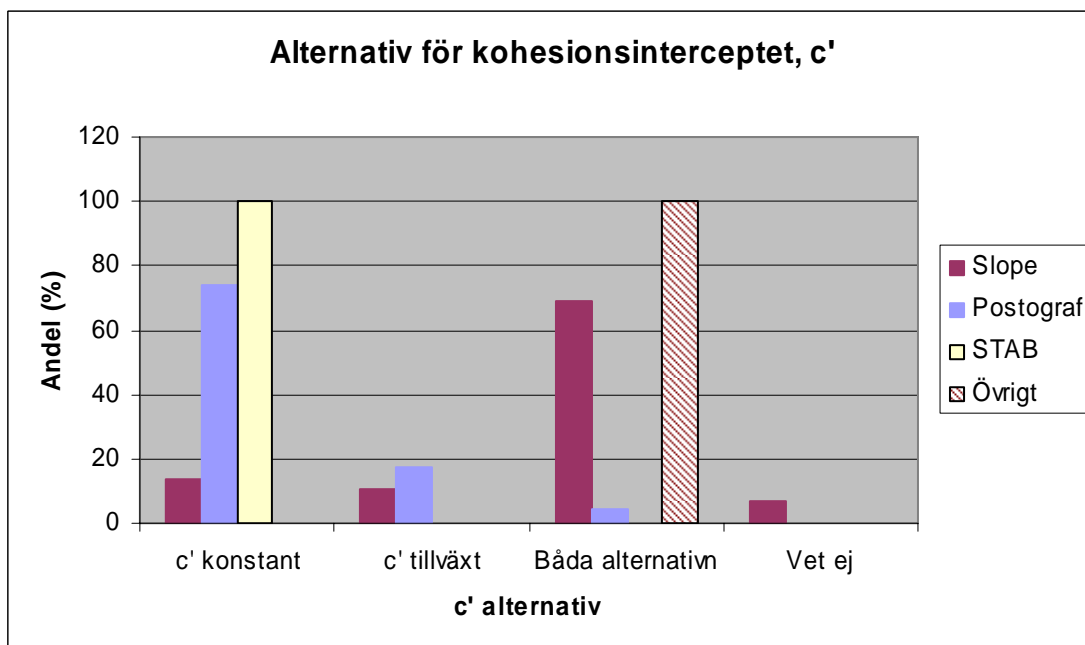
Figur 5.5 Sammanställning över fördelning hos använda analysmetoder i respektive beräkningsprogram.

4. Fråga 4 var hur odränerad skjuvhållfasthet anges i jordlagren. Svaren varierar något, men både konstant skjuvhållfasthet och tillväxande eller avtagande används i Slope/W, PostoGRAF och "övriga" program, medan skjuvhållfastheten anges som konstant i varje jordlager i STAB, se figur 5.6.



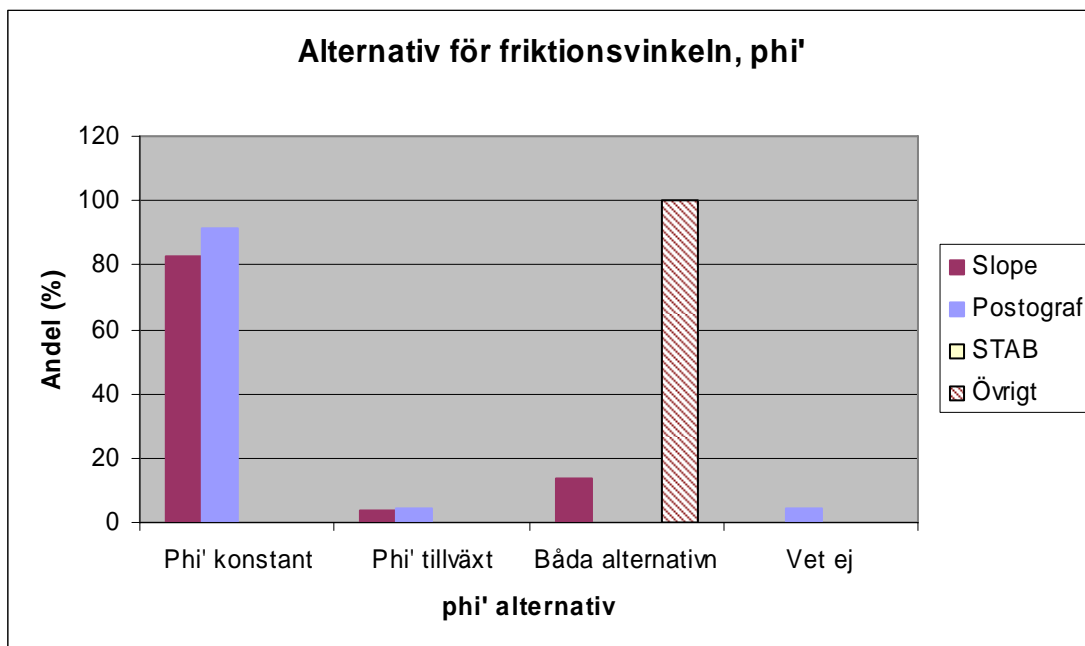
Figur 5.6 Olika alternativen att definiera skjuvhållfastheten enligt enkätsvaren.

5. Fråga 5 var hur effektiva kohesionsinterceptet c' kan anges i jordlagren.



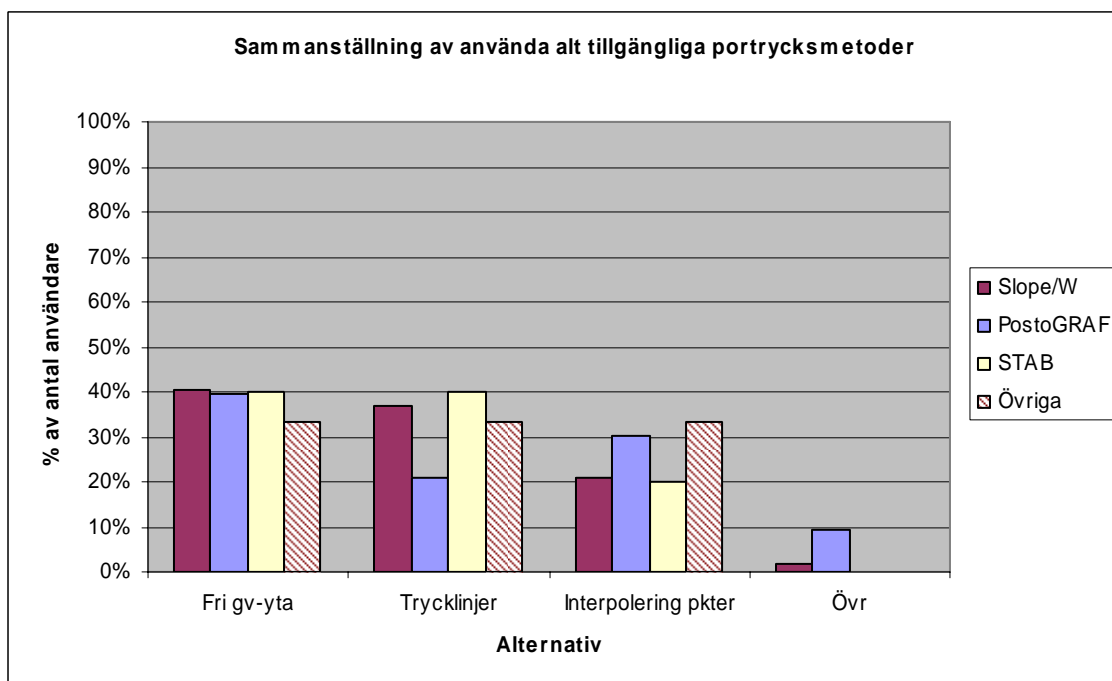
Figur 5.7 Olika alternativen att definiera kohesionsinterceptet, c' , enligt enkätsvaren.

6. Fråga 6 var hur effektiv inre friktionsvinkel kan anges i programmen.



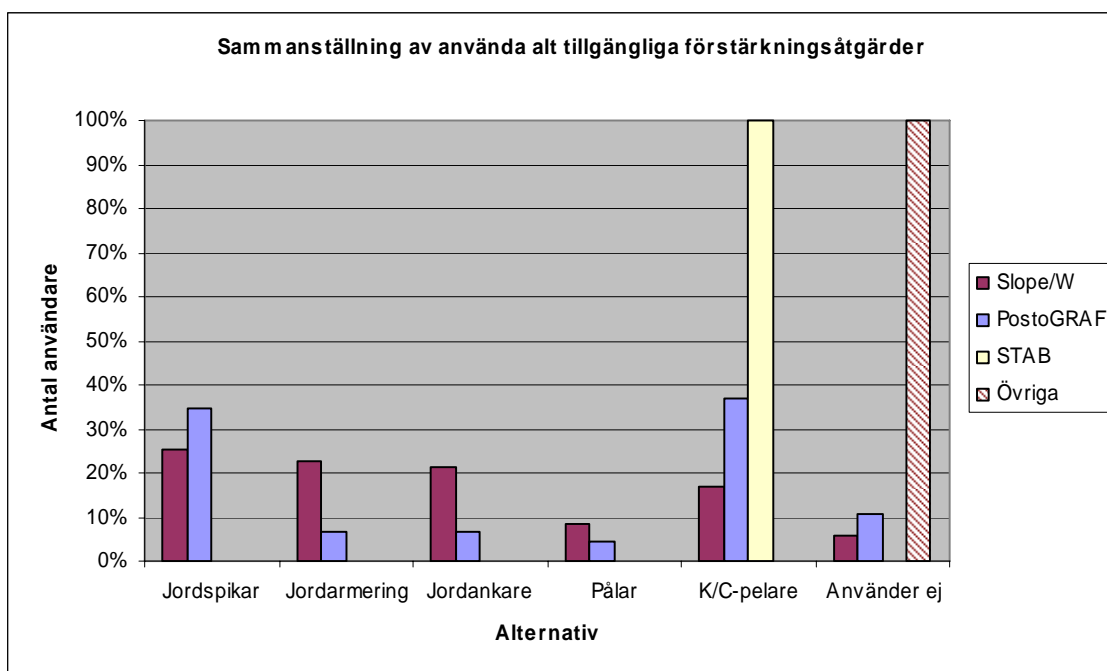
Figur 5.8 Olika alternativ att definiera friktionsvinkeln, ϕ' , enligt enkätsvaren.

7. Fråga 7 avsåg hur portrycksprofilen kan anges i programmen.



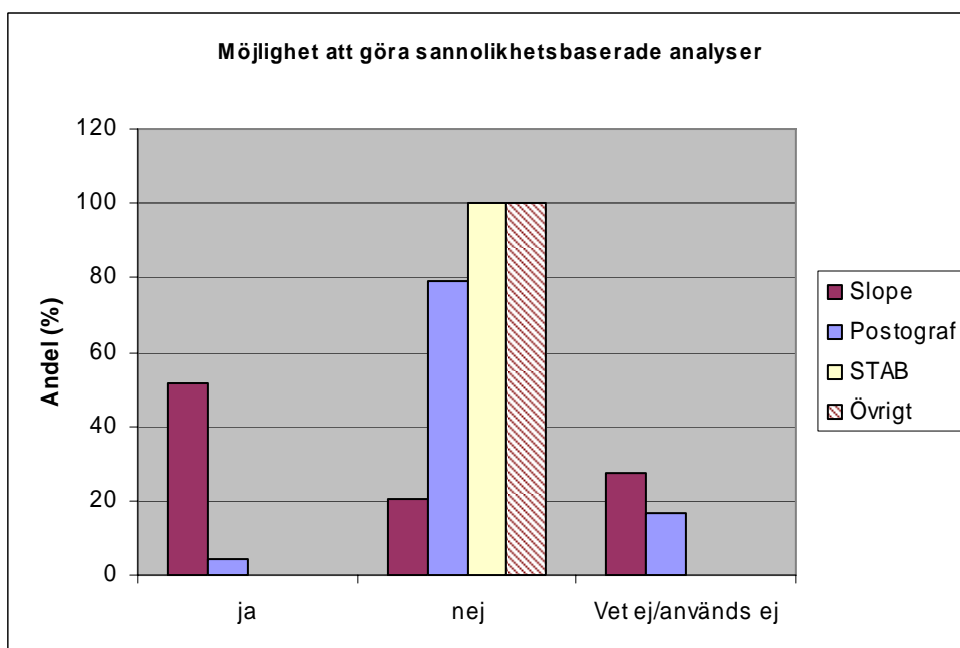
Figur 5.9 Olika alternativ att definiera portrycksprofilen, enligt enkätsvaren.

8. Fråga 8 avsåg vilka förstärkningsmetoder som kan användas för analys i programmen.



Figur 5.10 Olika tillgängliga eller använda förstärkningsåtgärder, enligt enkätsvaren.

9. I fråga 9, som omfattade möjligheten till sannolikhetsbaserad analys, fanns alternativen ja och nej samt en kommentarsruta. Det är svårt att utifrån svaren särskilja om det är användaren som inte använder möjligheten att göra statistiska analyser eller om funktionen inte finns i programmet. Sammanställning av enkätsvaren ges i figur 5.11.



Figur 5.11 Möjligheten att göra sannolikhetsbaserade analyser i programmet, enligt enkätsvaren.

10. Fråga 10 avsåg observerade svårigheter vid användning av programmen, kommentarerna redovisas i tabell 5.1.

Tabell 5.1 Sammanställning av kommentarer i enkätsvaren (tabell a och b).

a) Lamellberäkningsprogram

Lamellberäkningsprogram	Kommentarer
Slope/W	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ja 2. Ja, beräkning mht randeffekter måste göras delvis manuellt. 3. Att lägga in en jordprofil som en bild i bakgrunden är också lite krångligt med skalförändringar mm. 4. Nej, inte speciellt. Man kan ha lite synpunkter på grafiken emellanåt. 5. Att få till geometrin innan beräkningar 6. När man arbetar med en bilinjär jordmodell är det inte möjligt att ange en övre gräns för skjuvhållfasthet. 7. Info om indata av tunghet över eller under GV-linjen är bristfällig, detsamma gäller för simulering av ytvatten. OBS! jag säger info och inte beräkningarna. När indata är korrekta så är beräkningarna det också. 8. Portrycksfördelning vid grundvattenfrågor. 9. Ja 10. Portrycksnivåer var komplicerade att lägga utefter uppmätta nivåer. Detta borde göras enklare 11. Kan inte se pådrivande och mothållande moment. 12. Kan inte se flera beräkningar i samma fil. 13. Simulering av pålars stabilitetshöjande effekt är mycket tidskrävande eftersom tryckkrafter ej kan användas i funktionen "Reinforcement loads". Därför krävs manuell kontroll av "intern jämvikt" längs pålarnas mantelyta för samtliga farliga glidytor. 14. Beaktande av ändyteeffekter (förenklad 3D) kräver en hel del manuellt arbete. 15. Tycker att det är ett lättanvänt program och föredrar det nyare Geo Studio-paketet för integrerade analyser. 16. Negativa portryck ger fel i beräkningarna. 17. Portryckslinjer i branta slänter ger extremt låg säkerhet i vissa beräkningar. 18.
PostoGRAF	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ja. 2. Redovisningsmässigt är programmet undermåligt. 3. Nytt material måste väljas under gv-yta för att ta hänsyn till densiteten. 4. Programmet ger många "frihetsgrader", vilket innebär att det är lätt att göra fel om man inte är van vid programmet. Resultaten bör kontrolleras genom att se över momentdiagrammen för glidytan. 5. Vid beräkningar med komplicerade geometrier räcker inte antalet knutpunkter i PostoGRAF. 6. Ofrivilligt snap görs ibland. 7. Ändring av jordlagerindelning är krånglig. 8. Vid lutande materiallager är det svårt att få till c-profilen bra. 9. Kan vara problem att få till korrekt geometri eftersom x måste vara ökande. 10. I princip inte, programmet har blivit mer användarvänligt efter senaste uppdateringen. 11. Viktigt att mata in rätt, krångligt vid lite mer komplicerade jordmodeller samt att ändra modellen. 12. Nej.

STAB	1. Nej! Programmet utför ovanstående beräkningar med automatisk sökning, även för sammansatta glidytor.
	2. Nej.
	3.
Övriga	1. Nej.

b) Finitelementberäkningsprogram

Finitelementberäkningsprogram	Kommentarer
PLAXIS	1. Ja. 2. Portrycksfördelning/ vid grundvattenfrågor. 3. Egentligen inte

Övriga kommentarer:

Intressant med en jämförelse hur program räknar glidytns lutning i gräns mot markyta i aktiv- och passivzonen.

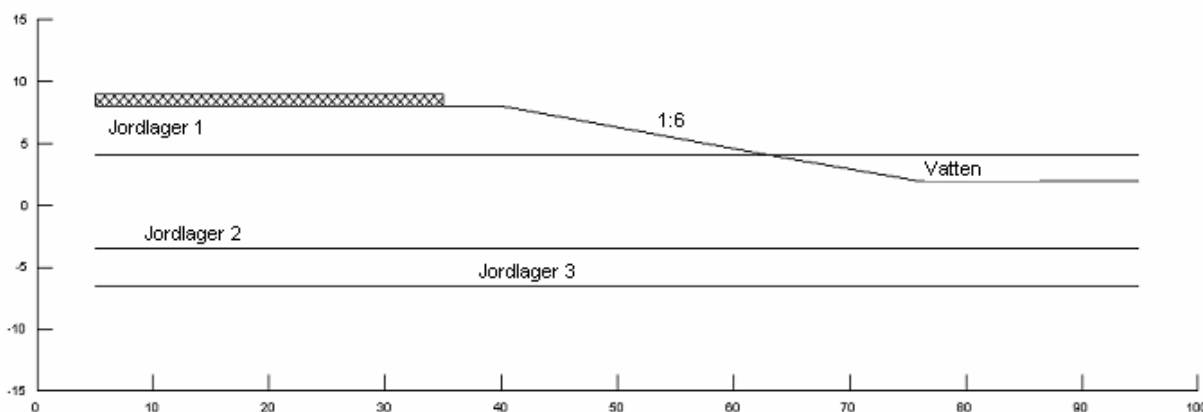
6 TYPSEKTIONER

6.1 Ingångsparametrar

Tre typsektioner har tagits fram för jämförelseberäkning med olika program. Typsektionerna skall försöka illustrera olika typiska geotekniska förutsättningar inom släntstabilitet.

6.1.1 Typsektion 1

Typsektion 1 föreställer en typisk dalgång med en älv i mitten, t ex Göta älv's dalgång, med bostadsområden runtom, se principskiss i Figur 6.1.



Figur 6.1 Principskiss typsektion 1.

I typsektion 1 ligger den fria grundvattenytan 2 meter under markytan och ett hydrostatiskt portryck ner till 4 meters djup för att sedan öka till ett artesiskt med ett tryck på 110 kPa i överkant jordlager 3, friktionjord. I jordlager 1 antas skjuvhållfastheten minska med djupet för att i jordlager 2 sedan öka igen, z-nivåerna angivna i tabellerna gäller för respektive lager, dvs. att $z = 0$ i överkant av varje lager, se Tabell 6.1, för detaljerade

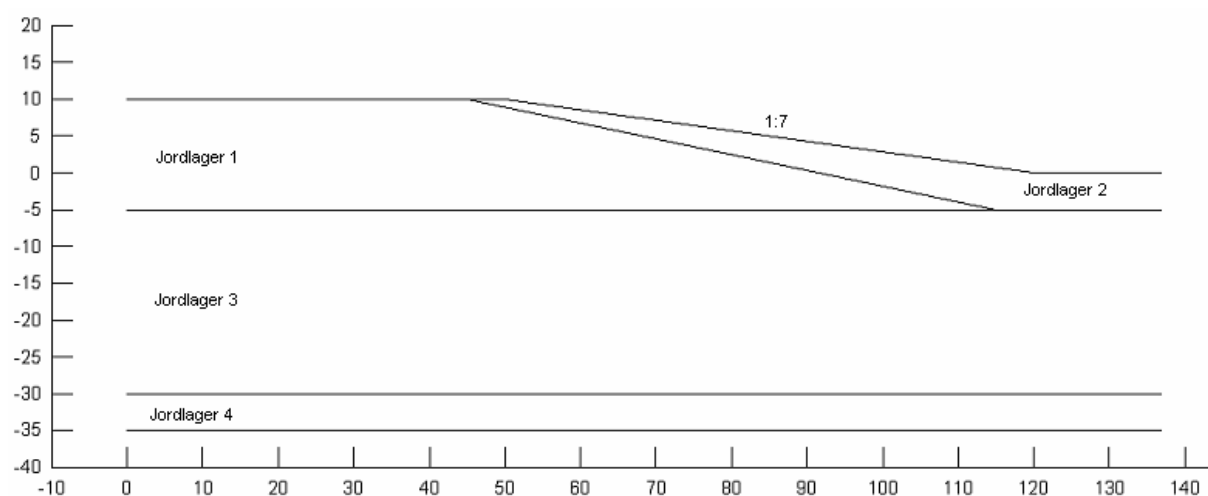
materialparametrar. Släntkrönet är belastat med 10 kPa, vilket t.ex. motsvarar ett bostadsområde.

Tabell 6.1 Jordmaterial för typsektion 1.

Jordlager	Material	γ (kN/m ³)	ϕ' (grader)	τ_{fu} (kPa)
1	Lera	17	30	$20-1*z$
2	Lera	17	30	$16+1*z$
3	Friktion	20	37	-

6.1.2 Typsektion 2

Typsektion 2 ska föreställa en ravin, dvs. en dalgång med ett försvagat yttre lerlager, som blivit nederoderat.



Figur 6.2. Typsektion 2.

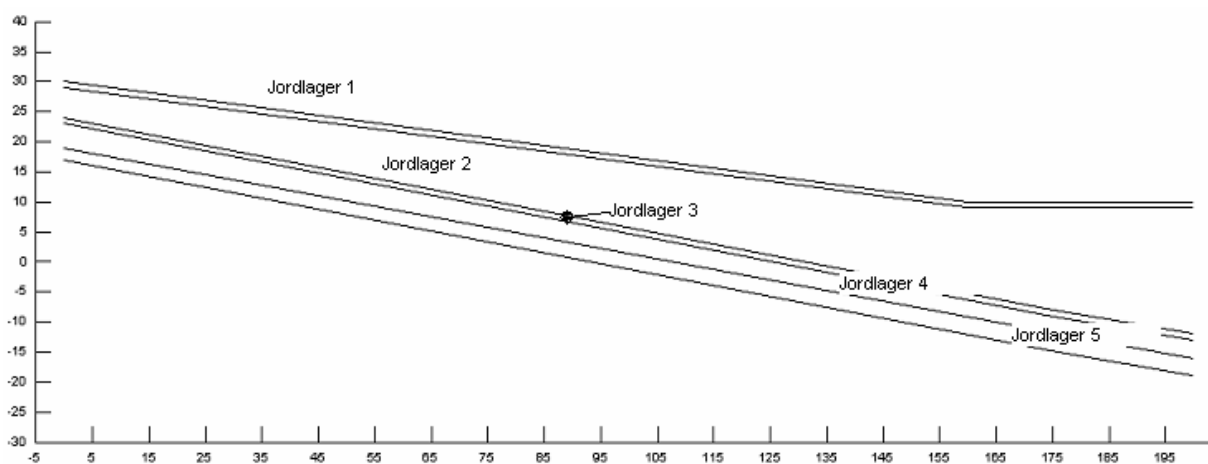
Typsektion 2 har en grundvattenyta 2 meter under markytan ovan släntkrön för att sedan lägga sig i markytan i dalgången. Under grundvattenytan gäller hydrostatiskt portryck. z-nivåerna angivna i Tabell 6.2 gäller för respektive lager, dvs. att $z = 0$ i överkant av varje lager. Se Tabell 6.2 för material-, tunghets- och hållfasthetsparametrar.

Tabell 6.2 Jordmaterial för typsektion 2

Jordlager	Material	γ (kN/m ³)	ϕ' (grader)	τ_{fu} (kPa)
1	Lera	16	30	$15+1*z$
2	Lera	15	30	15
3	Lera	17	30	$20+1*z$
4	Friktion	20	37	-

6.1.3 Typsektion 3

Typsektion 3 är en långsträckt slänt med ett tunt skikt av ett löst/svagt lerlager ungefär i mitten av jordmaktigheten.



Figur 6.3. Typsektion 3.

Den fria grundvattenytan ligger ca 2 m under markytan i typsektion 3. Under grundvattenytan gäller hydrostatiskt portryck. Z-nivåerna angivna i Tabell 6.3 gäller för respektive lager, dvs. att $z = 0$ i överkant av varje lager. Se Tabell 6.3 för material-, tunghets- och hållfasthetsparametrar.

Tabell 6.3. Jordmaterial för typsektion 3.

Jordlager	Material	γ (kN/m ³)	ϕ' (grader)	τ_{fu} (kPa)
1	Lera	17	30	25
2	Lera	17	30	$20+1*z$
3	Lera	17	30	18
4	Lera	17	30	$27+1*z$
5	Friktion	20	37	-

6.2 Beräkningsresultat

För vardera typsektion har beräkningsresultaten sammanställts i tabellform, se tabell 5.4 – 5.6, utifrån beräkningsprogram, analysmetod, typ av glidyta som är beräknad samt vilken beräkningsprogramversion som har använts.

Tabell 6.4. Resultat för typsektion 1.

Program	Analysmetod	Cirkulärcylindriska glidytor		Sammansatta glidytor		Phi-c reduktion	Kommentar
		F _c	F _{komb}	F _c	F _{komb}		
Slope/w 1	Morgenstern-Price	1,77	1,45	-	-	-	Version 5.22
Slope/w 2	Morgenstern-Price	1,74	1,43	-	-	-	Version 6.11
Slope/w 3	Bishop	-	1,37	-	-	-	Version 6.11
Postograf 1	Beast 2003	1,76	1,24	-	-	-	Version 3.1
Postograf 2	Beast	1,82	1,45	-	-	-	Version 3.0
Stab	Bishop	1,71	1,37	1,70	1,37	-	Version 4.11
Stab	Bishop	1,74	1,40	1,74	1,39	-	Version 4.13
Plaxis	Phi-c reduktion	-	-	-	-	1,78	Version 8.2

Tabell 6.5. Resultat för typsektion 2.

Program	Analysmetod	Cirkulärcylindriska glidytor		Sammansatta glidytor		Phi-c reduktion	Kommentar
		F _c	F _{komb}	F _c	F _{komb}		
Slope/w 1	Morgenstern-price	1,15	1,14	-	-	-	Version 5.22
Slope/w 2	Morgenstern-price	1,14	1,13	-	-	-	Version 6.11
Slope/w 3	Bishop	-	1,13	-	-	-	Version 6.11
Postograf 1	Beast 2003	1,14	1,12	-	-	-	Version 3.1
Postograf 2	Beast	1,28	1,27	-	-	-	Version 3.0
Stab	Bishop	1,16	1,13	1,17	1,10	-	Version 4.11
Stab	Bishop	1,15	1,13	1,14	1,11	-	Version 4.13
Plaxis	Phi-c reduktion	-	-	-	-	1,17	Version 8.2

Tabell 6.6. Resultat för typsektion 3.

Program	Analysmetod	Cirkulär cylindriska glidytor		Sammansatta glidytor		Phi-c reduktion	Kommentar
		F _c	F _{komb}	F _c	F _{komb}		
Slope/w 1	Morgenstern-price	1,40	1,33	1,06	1,01	-	Version 5.22
Slope/w 2	Morgenstern-price	-	1,33	-	1,01	-	Version 6.11
Slope/w 3	Bishop	1,06 ¹	1,02 ¹	-	-	-	Version 6.11
Postograf 1	Beast 2003	-	-	1,08	1,02	-	Version 3.1
Postograf 2	Beast	-	-	1,10	1,11	-	Version 3.0
Stab	Bishop	1,37	1,33	1,10	1,06	-	Version 4.11
Stab	Bishop	1,37	1,33	1,12	1,08	-	Version 4.13
Plaxis	Phi-c reduktion	-	-	-	-	1,23	Version 8.2

6.3 Skillnader i beräkningsresultat, typsektion 1 – 3

Resultaten visar god överensstämmelse mellan alla program förutom för typsektion 3, cirkulär cylindriska glidytor, vilket beror av olika sätt att modellera problemen.

Det kan också ses att phi/c-reduktionen överensstämmer bra med resultat för en odränerad analys med cirkulär cylindriska glidytor. För typsektion 3 ligger dock resultatet för phi/c-reduktion ungefär mittemellan resultaten med cirkulär cylindriska och sammansatta glidytor för odränerad analys.

Slutsatsen av resultaten från beräkningarna är att programmen räknar lika, vilket är att förvänta.

7 KOMMENTARER OCH FORTSATT ARBETE

Svaren i enkäten varierar en hel del även för samma program. Antingen beror det på enkätutformningen och eventuella tvetydigheter i frågeställningarna eller så beror det på att användarnas kunskap om programmets möjligheter varierar. Detta kan innebära att trots en liten variation i resultaten när det gäller de typsektioner som har beräknats, kan man räkna med en betydligt större spridning i beräkningsresultat (säkerhetsfaktorer) och utnyttjandemöjligheter av marken i verkliga fall, där man anger sin jordmodell från teoretisk kunskap och erfarenhet. Fortsatt arbete bör således inrikta sig på att utveckla kurser i jordmodellering inom bl.a. släntstabilitetsanalys för att öka förståelsen för problemen och minska spridningen i resultat.

¹ Berggrund angivet som gräns under skikt med lägre skjuvhållfasthet

INVENTERING OCH JÄMFÖRELSE AV OLIKA STABILITETSBERÄKNINGSPROGRAM

Bakgrund

Skredkommissionen gjorde 1991 en jämförelse av olika beräkningsprogram avseende klassiska beräkningsmetoder för släntstabilitetsberäkningar, rapport 2:91. Det finns ett behov av uppdatering och komplettering av denna och en inventering och sammanställning över de av branschen använda beräkningsprogrammen kommer att göras hösten 2004. Sammanställningen utförs i tre steg. I steg 1 görs en inventering (bl.a. via enkät) av vilka program som används och mycket översiktligt vilka möjligheter/begränsningar de olika programmen har. I steg 2 skall ett antal typsektioner analyseras för att se eventuella skillnader i beräkningsresultaten och slutligen i steg 3 görs den slutliga sammanställningen. Sammanställningen syftar till att ge branschen en första översikt över konventionella beräkningsprogram för släntstabilitetsberäkningar och vilka möjligheter till jordmodellering som dessa erbjuder. Sammanställningen kommer att redovisas i en SGI-Varia.

Enkätanvisning

Om du använder flera program, var vänlig att kopiera denna enkät och fyll i separata för respektive program. Om inget alternativ stämmer, skriv kommentar i sista kolumnen. Samtliga enkätsvar kommer att användas anonymt, men uppgift om avsändare behövs ändå vid behov av kompletteringar.

Namn:

Företag:

Del 1, I vilket program gör du stabilitetsberäkningar

Nr	Fråga	Alternativ	Om annat anges vilket/vilka:
1	Vilket beräkningsprogram använder du för släntstabilitetsberäkningar	Slope/W Postograf	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Del 2, Vilka valmöjligheter har du i programmet (eller vilka använder du?)

Nr	Fråga	Svarsalternativ	Om annat anges vilket/vilka (skriv text):
2	Vilken/vilka av dessa analyser kan programmet utföra?	Odränerad Dränerad Kombinerad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Vilka analysmetoder kan du välja bland? Vilken använder du mest?	Bishop förenklad Janbu förenklad Morgenstern-Price Spencer	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Hur anges c_u i jordlagren?	Konstant Med tillväxt/avtagande	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	Hur anges c' (kohesionsinterceptet)?	Konstant Med tillväxt/avtagande	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Hur anges ϕ' ?	Konstant Med tillväxt/avtagande	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	Hur anges portrycksprofilen	Fri grundvattenyta Trycklinjer Interpolering mel. punkter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	Vilka förstärkningsåtgärder kan man lägga in?	Jordspikar Jordarmering Jordankare Pålar K/C-pelare	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	Finns det möjlighet att göra sannolikhetsbaserade analyser?	Ja Nej	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10	Har du stött på speciella svårigheter vid användandet av programmet?		

Del 3, Om du använder något annat program än Slope/W!

Nr	Fråga	Svarsalternativ	Kommentar
	Kan vi återkomma till dig med ca 4 st. typsektioner att räkna, tidig höst 2004?	Ja Nej	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Statens geotekniska institut
Swedish Geotechnical Institute

SE-581 93 Linköping, Sweden

Tel: 013-20 18 00, Int + 46 13 201800

Fax: 013-20 19 14, Int + 46 13 201914

E-mail: sgi@swedgeo.se Internet: www.swedgeo.se