

**SLUTRAPPORT
BYGGUNIVERSITETET**

Datum: 2012-12-30

VIDAREUTBILDNING



Grundutbildning i Geoteknik

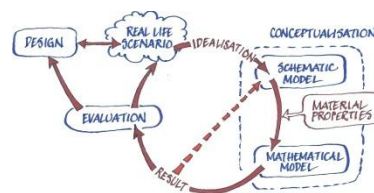
vid

Luleå tekniska universitet

Kungliga tekniska högskolan

Chalmers och

Lunds tekniska högskola



Innehåll

1. Bakgrund	3
2. Dagens Utbildning	5
3. Introduktionsmaterial	10
4. Brister i befintligt undervisningsmaterial.....	12
5. Pedagogiska ideér	13
6. Elektronisk "Flanellograf"	14
7. Intressanta geotekniska tillämpningar	19
8. Databas av "Courseware" och dess framtida utbyggnad	20
9. Databas i Bilagor och Appendix.....	21

1. Bakgrund

Grundutbildningen vid de tekniska högskolornas program för Väg- och Vattenbyggnad, Samhällsbyggnadsteknik och liknande innehåller på de flesta högskolor en eller två obligatoriska kurser inom området geoteknik och grundläggningsteknik. Anledningen är bl.a. att alla som på något sätt är involverade i byggprocessen, allt från planering och projektering till byggande, drift och underhåll behöver ha vissa grundläggande kunskaper inom geoteknik. Detta kanske främst för att inse, dels att det finns faror och fällor om geotekniken inte får den rätta omfattningen, dels för att kunna kommunicera med en expert inom det geotekniska området, när så behövs. Dessutom är det så att i planeringsfasen är det utomordentligt att viss geoteknisk kunskap finns så att man inte väljer t.ex. vägkorridor/husplacering så att grundläggningen blir onödigt komplicerad och kostsam. Vilken omfattning och profilering en sådan kurs har varierar lite från högskola till högskola. Gemensamt är dock att såväl områdena jordmateriallära, jordmekanik som grundläggningsteknik ingår, om än i olika omfattning. Utöver rena geoteknikkunskaper är problemlösning en viktig komponent, då ämnet är ett av de första som studenterna stöter på där frågeställningen är ganska öppen och många gånger upplevs som svår och något frustrerande för studenterna. Det finns som regel inte en unik lösning utan man måste söka och pröva olika alternativa lösningar.

I denna rapport, som tillsammans med alla bilagor och det elektroniska materialet, skall utgöra en grund för kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan lärosätena, redovisas följande delkapitel:

1. Bakgrund
2. Dokumentation av dagens utbildning vid LTU, KTH; Chalmers och LTH.
3. Introduktionsmaterial till de ingående delområdena, främst i de grundläggande kurserna.

4. Brister i befintligt kursmaterial och undervisningsmaterial
5. Intressanta pedagogiska inriktningar
6. Elektronisk "Flanellograf"
7. Tankeväckande tillämpningar
8. Databas av "Courseware" och dess framtida utbyggnad.

9. Bilagor

- A. Bildintroduktion till ämnesområdet geoteknik med grundläggning
- B. Bildintroduktion - Delmoment
- C. Lyckade grundläggningar
- D. Mindre lyckade grundläggningar
- E. Skred o Ras
- F. Internationella utmaningar
- G. Stora projekt
- H. Internationella utmaningar
- I. Tvister
- J. Tumregler
- K. Modeller i undervisningen
- L. Knep och knåp
- M. Upphovsrättsliga frågor, främst avseende fotografier
- N. Inläringstentor och kunskapskontroller

Appendix

Appendix I - Kurs PM och tentamina

Appendix II - Elektronisk "Flanellograf"

Avsikten är att allt materialet skall finnas tillgängligt i en gemensam databas, som successivt kan kompletteras och byggas ut.

Vid varje högskola ges en lärare access till Ping-Pong-portalen, som är Chalmers portal för kursinformation. Där kan man sedan ladda ner det material i form av texter, PowerPointPresentationer, videoklipp mm., som man önskar använda. Observera att alla foton etc inte har fullständiga referenser så den lärare som laddar ner materialet är själv ansvarig för att inte upphovsrätten kränks. Med andra ord, använd gärna materialet i undervisningen, men allt material kan inte läggas ut okritiskt.

2. Dagens Utbildning

Söker man på nätet för att se hur utbildningarna vid LTU, KTH, Chalmers och LTH är organiserade och vad de innehåller, så är det lite svårt att få en heltäckande bild. Nedan redogörs därför mycket kortfattad för vilka grundläggande kurser med anknytning till geoteknik som ingår under de tre första åren vid de olika högskolorna. Mycket kort presenteras mål och innehåll för kurserna samt omfattning och vilken läsperiod den ges i vid respektive högskola.

I *Appendix I* återfinns kompletta *kurs PM* samt ett exempel på hur *tentamen* kan se ut för respektive kurs.

LTU

Geoteknik gk (G0003B)

- Kursmål:* Att erhålla grundläggande kunskap om hur man använder jord som ett konstruktionsmaterial. Grundläggande kunskap i jordmateriallära och jordmekanik: grundbegrepp, klassificering, spänningstillståndet i jord samt deformations- och hållfasthetsegenskaper hos jord. Kunna härleda och använda beräkningsmodeller för bärlighetsproblem, beräkning av jordtryck, sättningsberäkningar samt olika typer av stabilitetsproblem.
- Innehåll:* Kvartärgeologi (5%)
Jords uppbyggnad och klassificering (10%)
Vad består jord av? Hur kan jord klassificeras med hänsyn till bl a kornens storlek, hur jorden bildats, innehållet av organiskt material samt vilka faktorer som bestämmer jordens hållfasthet mm.
Spänningar i jord (5%)
Vilka spänningar verkar i en jordmassa. Begrepp som medelspänning, deviatorspänning, totalspänning, portryck och effektivspänning.
Spänningsförändringar i jorden på grund av olika laster på markytan.
Hållfasthet- och deformationsegenskaper hos jord (20%)
Hur reagerar materialet jord på olika typer av spänningsförändringar. Vilka parametrar används för att beskriva en jords hållfasthets-

och deformationsegenskaper. Hur kan man bestämma dessa parametrar.
Effektivspänningar.
Bärighet i jord (10%)
Hur stora laster från exempelvis fundament och jordbankar klarar jorden.
Sättningar i jord (15%)
Hur stora blir sättningarna i en jord på grund av pålastning från exempelvis jordbankar och byggnader? Hur lång tid tar det för sättningarna att utbildas.
Jordtryck (15%)
Jordtryck mot vertikala stödkonstruktioner, murar, sponter etc.
Jordförstärkning (5%)
Hur kan jorden förstärkas för att bättre klara aktuella laster.
Jordslänters stabilitet (15%)
Hur kan säkerheten för en slänt beräknas? Stabiliteten sett ur ett kort respektive långt tidsperspektiv.
Konstruktionsuppgift. Integrerad konstruktionsuppgift med anknytning till ett praktiskt fall. Uppgiften består av flera delmoment med anknytning till de olika delområdena som beskrivits ovan. Konstruktionsuppgiften genomförs i grupper. Laborationer innehållande moment för att bestämma nödvändiga parametrar för att kunna lösa konstruktionsuppgiften. Laborationsmomenten genomförs med hjälp av instruktionsvideo och tillhörande handledning. Resultatet från laborationerna redovisas. Laborationerna genomförs i grupper om ca fyra studenter.

Omfattning: 7,5 högskolepoäng, ca 27 lektionspass a'90 minuter, konstruktionsuppgifter, laborationer

Läsperiod: Läsperiod 3, V2

KTH

AF1601 Geoteknik med grundläggning 7,5 p (ETC)

Kursmål och Innehåll:

Ämnet geoteknik behandlar byggnadstekniska egenskaper hos jord och berg och metoder för att bygga i, på och med jord- och bergmaterial, d.v.s. tekniken att utnyttja jord i konstruktioner och anläggningar. Inom vetenskapen geomekanik studeras de reologiska egenskaperna hos jord- och berg, d.v.s. hållfasthets- och

deformationsegenskaperna, samt deras tillämpning inom områdena jordmekanik och grundläggningsteknik.

Alla byggnadskonstruktioner som grundläggs i jord eller berg föregås av jordmekaniska analyser i varierande omfattning. Kursen syftar till att utveckla de teoretiska grunderna inom jordmekanik och kunna använda dessa mot praktiska tillämpningar inom geoteknik och grundläggningsteknik.

Efter fullgjord kurs ska du kunna

- definiera och använda grundläggande begrepp inom jordmekaniken, exempelvis total- och effektivspänning, porvattentryck, skjuvhållfasthet, sättningsmodul.
- beräkna de initiala vertikalspänningarna i en jordprofil och tilläggslasterna i jordprofilen vid pålastning.
- utvärdera spänningar i ett jordprov med Mohr's cirkel
- med utgångspunkt från en problemställning välja passande jordmekanisk modell för dimensionering av geotekniska konstruktioner i brott- och bruksstadie.
- analysera och dimensionera grundplattor med avseende på sättningar och stabilitet
- analysera och ange tillåtna schaktdjup och schaktslänter med avseende på hydrauliskt grundbrott och stabilitet.
- med enkla glidytemodeller analysera, dimensionera och värdera bankar och slänter med avseende på stabiliteten.
- beräkna aktivt och passivt jordtryck mot grundmurar och sponter med Rankine's jordtrycksmodeller.
- utföra och rapportera en geoteknisk rutinundersökning och ett kompressionsförsök på lera i laboratorium.
- skriva en geotekniskt beräknings- och dimensioneringspromemoria.

Utifrån verkliga problem övas du via laboration och övningsuppgifter i att självständigt och i grupp göra problemformuleringar, modelleringar och problemlösningar. Den skriftliga kommunikativa förmågan tränas genom att återkoppling ges på inlämnade rapporter. Den relevanta engelska terminologin görs tillgänglig i undervisningen och i kursboken.

Omfattning: 7,5 poäng, 36h föreläsningar, 30 h Workshop/Övnings-tillfällen samt 3 h laborationer.

Läsperiod Vår P4 (mars-juni) i S3

Chalmers

VGG 022, grundkurs i geoteknik

Kursmål: Det övergripande målet med kursen är att Du med hjälp av en problembaserad metodik och ett aktivt arbetssätt skall skaffa Dig kunskap om jord som byggnadsmaterial samt tillämpa denna på praktiska grundläggningstekniska problem.

Problemställningarna berör områden så som grundläggningsteknik samt val av grundläggningssätt för att för en viss konstruktion, t.ex. hus, väg eller järnväg, klara ställda sättnings- och stabilitetskrav. Vidare omfattar kursen jordtryck mot konstruktioner, så som sponter och murar, samt stabilitet av naturliga och schaktade slänter.

Innehåll: Jordmateriallära, omfattande jordars uppbyggnad och klassificering, spänningar, deformationsegenskaper. Jordmekanik, inkluderande bärlighet, jordtryck och stödkonstruktioner, släntstabilitet samt lite elementär grundläggningsteknik

Omfattning: 7,5 poäng. Ca 30 h föreläsningar, 60 h övningar och dimensioneringsövning samt 6 h laborationer

Läsperiod: lp 1 i V3.

LTH

Geoteknik, gk

Kursmål: Kursen skall ge introduktion och baskunskaper i ämnet geoteknik. Efter genomförd kurs skall studenten ha grunder för analys och problemlösning inom området geoteknik. Vidare är syftet att genom en projektuppgift som drives i samverkan med kurser i vägbyggnad och geodetisk mätningsteknik förmedla förståelse för geotekniskt projekteringsarbete och dess koppling till andra delar av bygg- och anläggningsteknik.

Innehåll: Kort geoteknikintroduktion. Jordmateriallära (jordars uppbyggnad och klassificering, samt lite geologirepetition). Jordmekanik (spänningstillstånd, Mohr's cirkel, deformationsegenskaper, hållfasthet, provningsmetoder). Geotekniska beräkningar: Spänningar.

Sättning. Allmänna bärförmågeekvationen. Jordtryck.
Släntstabilitet.

Omfattning: 5 poäng. 22 h föreläsningar, 16 h övningar, 2 h
fältmätning, 4 h studieresa, en inlämningsuppgift och 5h
skriftlig tentamen.

Läsperiod: lp 1 i V3.

3. Introduktionsmaterial

Erfarenheten visar att det är viktigt att förankra det man undervisar om i verkligheten, alltså att visa på exempel från den verklighet som studenterna är bekanta med. Bilder och anekdoter är då viktiga ingredienser och det gäller inte minst inom geotekniken. Egentligen är vi väldigt gynnade, då det är lätt att hitta exempel där geoteknisk kunskap är central, intressant och utmanande. Det gäller de flesta av delområdena även inom grundkurserna i geoteknik. Genom att dela med oss av vårt eget material och därmed få inspiration av och tillgång till andras undervisnings-, bild- och introduktionsmaterial kan säkerligen undervisningen i våra grundkurser förbättras en hel del och göras ännu intressantare. Detta åstadkomms genom skapandet av en enkel och gemensam databas, som successivt kompletteras och förbättras. De olika avsnitten eller ämnesområden som normalt ingår i grundkurserna kan ordnas enligt följande:

- Introduktion av ämnesområdet geoteknik

Materiallära

- Klassificering indelning och benämning
- Spänningar
- Materialegenskaper
 - Deformationsegenskaper
 - Hållfasthet

Jordmekanik

- Sättningar
- Bärighet
- Jordtryck och stödkonstruktioner
- Släntstabilitet
- Tjäle
- Grundläggningsteknik

I denna databas redovisas bl.a. PowerPointPresentationer med tillhörande enkla, förklarande texter, som man sedan fritt kan botanisera bland. Det kan vara problem med upphovsrätten till en hel del av de bilder man använder, och därför görs dessa tillgängliga i princip endast i en gemensam, för en representant per högskola åtkomlig, databas/mapp med tillhörande bilder och texter.

I samma databas återfinns även en beskrivning av små tillämpningar, modeller och ”trick” som man använder för att illustrera geotekniska problem eller frågeställningar. Dessa beskrivs kortfattat, och företrädesvis med enkla illustrationer.

En sammanställning av detta material återfinns i **Bilaga A** (kursintroduktion) **Bilaga B** (introduktion till olika delområden).

4. Brister i befintligt undervisningsmaterial

I stort kan man konstatera att det finns en ofantlig mängd litteratur som behandlar geotekniska frågeställningar. De flesta läroböcker på den internationella arenan är ganska omfattande och utgör en bra grund när det gäller grundläggande jordmateriallära och jordmekanik. Dessa läroböcker är, av naturliga skäl, inte anpassade till svenska förhållanden vare sig det gäller fält- och laboratorieundersökningsmetoder eller tillhörande tolkningsrekommendationer.

Varje högskola har därför tagit fram en hel del eget undervisningsmaterial som även speglar de lokala förhållandena relativt väl. Sämre ställt är det med mer övergripande beskrivningar av grundläggningsteknik och därmed tillhörande produktionsmetoder. Här kan med fördel ett visst gemensamt författande bidra till mer gynnsamma förhållanden.

Vad som också saknas i än större omfattning är material som är anpassat och avsett för självstudier och som är tillgängligt dygnet runt. Denna rapport och framförallt den därmed sammangående databasen, som är under uppbyggnad, kommer förhoppningsvis inom en nära framtid råda bot på denna brist. Skapandet av sådant undervisningsmaterial, som kan ingå i ett mer omfattande e-learningpaket, är i sig inte så tidskrävande för en rutinerad lärare. Om bara rätt hjälpmedel finns tillgängliga.

Det är det senare, främst hjälpmedel/program och support som saknas. Alltför lite intresse finns eller saknas helt, hos de it-avdelningar/pedagogiska avdelningar som egentligen borde ha ansvar för denna form av distribuerad och lättillgänglig support, som de facto krävs för att det tillfredsställande skall fungera i vardagen för en i övrigt många gånger hårt ansträngd forskare/lärare.

Det är önskvärt/nödvändigt att en strategi för denna form av utveckling tas fram och att resurser skapas så att en handlingsplan kan formuleras och tidssättas och effektueras. Detta gäller kanske i än högre grad masterutbildningarna och i ännu högre grad fortbildning för yngre geotekniker verksamma som sådan i näringslivet.

5. Pedagogiska ideér

De senaste decennierna har området högskolepedagogik fått allt större uppmärksamhet runtom i landet och inte minst internationellt pågår stora satsningar. Detta till trots har det dessvärre inte fått samma spridning inom de tekniska utbildningarna och fortfarande sker merparten av utbildningen i huvudsak med traditionella undervisningsformer. Dock har medvetenheten om vikten av generiska färdigheter och kunskaper ökat påtagligt de senaste åren. Det är numer ganska vanligt att studenterna arbetar i grupp med ganska öppna frågeställningar. Laborationer och eget arbete är fortfarande normalt en del i de flesta kurser. Nya metoder för problemlösning och problembaserat lärande är inte ovanligt, även om metodiken normalt inte tillämpas fullt ut.

En separat rapport är under utarbetande, där fokus ligger på pedagogiska frågor också kopplade till e-learning eller snarare blended learning. Dator- och nätbaserade moment inom undervisningen ökar snabbt och väntas på sikt medföra radikala förändringar när det gäller kraven på undervisningsmaterial. Delar av det materialet i de bilagor som är kopplade till denna rapport utgör i sig en del som med fördel kan användas för självstudier.

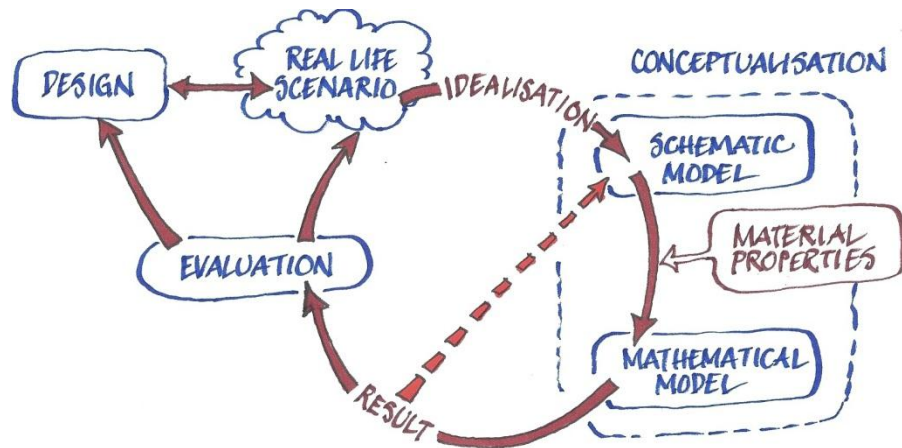
6. Elektronisk "Flanellograf"

Ett av de centrala målen i utbildningen av Väg- och Vattenbyggnadsutbildningen och kanske den viktigaste egenskapen hos en geotekniker rör problemlösningsförmåga, konsten att attackera, identifiera och lösa ganska öppna problemställningar. Men för att kunna utveckla denna "konst" krävs vissa baskunskaper inom ämnesområdet, vissa verktyg mm, som alla utgör viktiga delar av geoteknikutbildningen. För att t.ex. kunna välja lämplig grundläggningsmetod måste man känna till jordprofilen, veta vilka jordar som finns och veta en del om dessa jordars tekniska egenskaper. Sedan måste man veta en del om olika grundläggningsmetoder, veta en del om sättningsberäkning mm mm. Som lärare är det frestande, och ur lärarens perspektiv effektivast, om man lägger upp undervisningen logiskt och serverar de olika momenten lagom paketerade. Det innebär emellertid att studenten inte förrän i slutet av kedjan, alltså i slutet av kursen eller avsnittet, i bästa fall ser sammanhanget och börjar tycka att det är intressant. Detta klassiska upplägg motiverar inte studenten i någon större omfattning, mer än kanske att det är en bekväm väg fram till målet att klara tentan.

Som diskuterats i föregående kapitel förordas inom den moderna pedagogiken nästan genomgående någon form av problembaserat lärande (PBL). Av erfarenhet vet jag att tillämpning av detta fullt ut leder förvisso till bättre förståelse, samtidigt som det utvecklar andra väsentliga delar av lärandet. Emellertid leder det till en mer tidskrävande process och det är svårt att i ett enskilt ämne plötsligt ändra undervisningsformer mm.

Men ett sätt att försöka att delvis utnyttja fördelarna med PBL är att poängtera och förtydliga problemlösningens olika delar, anknyta till studenternas tidigare kunskaper och erfarenheter och successivt förfina och förbättra problemlösningen genom att inhämta mer kunskap, just den kunskap som man genom diskussioner kommit fram till är den kunskap man behöver just nu.

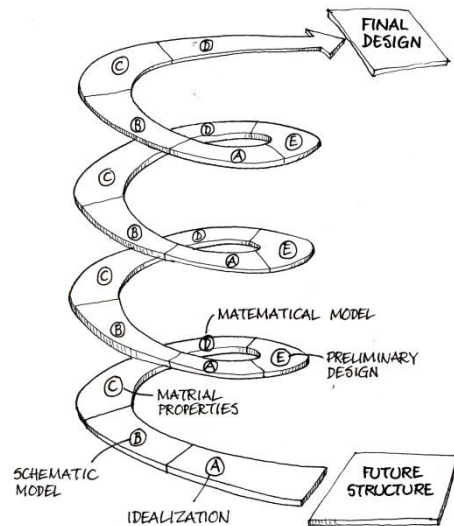
I syfte att göra hela problemlösningsprocessen tydligare för studenterna kan en så kallad "problemlösningssnurra" användas, se nedanstående figur.



Figur 6.1. "Snurra som illustrerar problemlösningens olika delar.

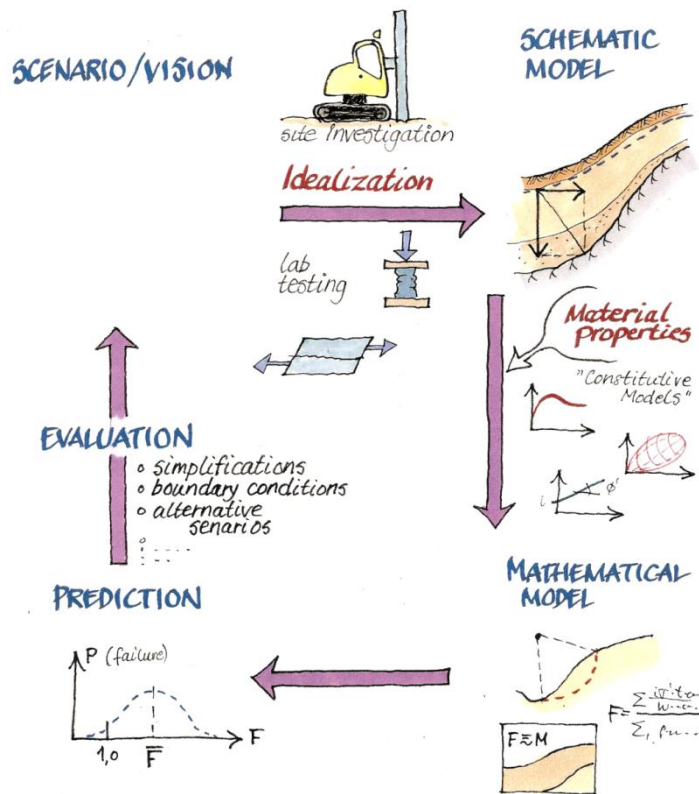
Där utgår allt från en vision eller ett scenario av vad man vill åstadkomma. Därefter följer en idealisering som resulterar i en Streckmodell (Schematic model), som regel en 2-dimensionell beskrivning av jordlagerföljden. För att kunna göra någon form av beräkningar behövs sedan viss kunskap om jordens materialegenskaper (Material properties). Först därefter kan en matematisk modell upprättas, som i sin tur resulterar i en prognos av förväntat beteende. All form av analys skall följas av reflektion/värdering av det erhållna resultatet, för att kunna göra en bedömning av resultatets relevans för det aktuella scenariot.

Den första snurran görs väldigt enkel och när man granskar den kritiskt identifierar man svagheter och kan då definiera ett kunskapsbehov, som leder till ytterligare studier och fördjupningar. Man går då ett varv till i snurran, se figur 6.2., och förbättrar på så sätt noggrannheten.



Figur 6.2. Olika nivåer i problemlösningsprocessen.

Viktigt är att studenterna då själva har varit med och identifierat kunskapsbehovet, de vet var i problemlösningsprocessen de befinner sig och de blir motiverade att lära och inhämta den nya kunskapen och förståelsen i problemlösningen fås nästan så att säga på köpet. Den här successiva uppbyggnaden av komplexiteten i en problemlösning kan göras på många sätt, och nedan visas ett exempel på en ganska komplett problemlösningssnurra för släntstabilitet. Även denna kan fördjupas med mer avancerade materialmodeller, mer FEM-analyser, portrycksprognoser mm.



Figur 6.3. Problemlösningssnurra som illustrerar de olika ingående delarna i Släntstabilitetsanalys.

För att underlätta för lärare med olika preferenser och upplägg på sin undervisning återfinns i Appendix II en elektronisk "Flanellograf". Det innebär att det finns ett stort antal figurer/byggstenar som man fritt kan klippa och klistra med för att bygga upp sin egen snurra. Vidare finns några exempel på sådana snurror anpassade för grundkursmoment som sättningar, jordtryck och släntstabilitet m.fl. Dessutom återges en successiv uppbyggnad av en problemlösningssnurra med många varv, som tydligt illustrerar att man kan bygga vidare på de kunskaper studenterna redan har. Samtliga dessa bilder finns tillgängliga i elektronisk form i den databas som gemensamt bygger upp.

Jag är medveten om att de flesta lärare har sin egen pedagogiska idé och bygger sin undervisning på denna, kopplat till sina personliga undervisningserfarenheter. Men jag är övertygad om att man genom att se hur andra utbildare resonerar och använder olika hjälpmedel, så kan man hämta inspiration från andras erfarenheter och tankar. Förhoppningen är att detta kapitel skall stimulera till

debatt och diskussion för att på sikt kompletteras, ändras och utvidgas för att inkorporera fler goda idéer.

Det är också intressant att notera att jag använt grundstommen av den här snurran i många andra sammanhang utöver just grundutbildningen vid högskolan. Den har, enligt mitt förmenande, fungerat som ett utmärkt hjälpmedel vid en State-of-the-Art föreläsning, som stomme och vägledare vid en opposition på en doktorsavhandling samt även när jag hållit populärvetenskapliga föreläsningar för allmänheten.

7. Intressanta geotekniska tillämpningar

Det finns många intressanta och innovativa geotekniska tillämpningar, och misslyckade med för den delen, som kan vara mycket tankeväckande eller spektakulära av olika anledningar. Många gånger har man hört talas om ett speciellt fall, vet en del om det, men känner inte till tillräckligt för att ta upp det i undervisningen och svara på frågor. Men genom att välja ut ett antal fall, dokumentera dessa och dela upp arbetet kan vi med tiden skapa en användbar bank att hämta tillämpningar från. Denna databank med ”courseware” är organiserad enligt följande:

- Lyckade, lite speciella grundläggningar bilaga C
- Mindre lyckade grundläggningar bilaga D
- Skred o ras bilaga E
- Spontor som rört sig, alternativt klarat ”uppdraget” att stå ganska still. bilaga F
- Stora krävande projekt i Sverige bilaga G
- Spännande internationella geotekniska utmaningar bilaga H
- Tvister bilaga I
- Tumregler bilaga J
- Modeller i undervisningen bilaga K
- Knep o knåp bilaga L
- Upphovsrättsliga frågor bilaga M
- Inläringstentor och kunskapskontroller bilaga N

Även här handlar det om att hitta bra bilder, gärna göra enkla skisser över principerna och skriva enkla texter som ganska kortfattat beskriver det mest väsentliga. Därtill kan gärna fogas länkar där man kan läsa mer.

Varje bilaga enligt ovan har en innehållsförteckning som successivt uppdateras, allteftersom bidragen kommer in.

8. Databas av "Courseware" och dess framtida utbyggnad

Grundtanken med samverkan mellan högskolorna är att dela med sig av sitt undervisningsmaterial och därmed berika undervisningen vid samtliga deltagande högskolor. Geoteknik är ett i högsta grad tillämpat ämne och exempel från verkligheten medför att ämnet blir intressantare samtidigt som det ger motivation bland studenterna. På sikt är det rimligt att utvidga databasen med exempel och information om olika grundläggningstekniker som finns i företagens informationsmaterial.

I de efterföljande två appendixen och nära 15 bilagorna, som alla följer en given mall, återfinns mängder med olika exempel, alltifrån lyckade och mindre lyckade grundläggningar till inlärningstentor och kunskapskontroller. I denna första version av "databanken" finns dryga 50 objekt. Tanken är att lärarna sedan skall bidra med fler exempel, inlagda i den valda mallen, så att databanken successivt växer. Vid varje högskola finns en lärare som har tillgång till den plattform där databasen kan nås. Där finns alla bilderna i miniatyrform i en Word-fil tillsammans med förklarande text. Parallellt finns även en PowerPoint-fil, med alla bilder, foton och skisser, klara att använda direkt. Nya exempel/bidrag skickas till ansvarig lärare vid Chalmers, f.n. Göran Sällfors, som anpassar och lägger in dessa nya i databasen.

Syftet är att sedan skicka ut ett kort meddelande några gånger per termin, med angivande av vilka kompletteringar som gjorts i databasen.

9. Databas i Bilagor och Appendix

Databasen finns tillgänglig i lärplattformen på Chalmers för alla geotekniklärarna på de fyra tekniska högskolorna. Totalt handlar det om 16 bilagor och appendix. Pga rättigheter till vissa delar av materialet kan vi inte göra det tillgängligt för allmänheten, men om någon är intresserad kan man få ta del av det vid besök på någon av högskolorna.

På nästa sida visas två exempel på innehåll i bilagorna. Varje exempel finns i två dokument, en beskrivande (som den bifogade Word-filen) och en Power Point Presentation med alla bilder och foton, som kan användas direkt i undervisningen. Den senare är dock inte bifogad här.