

## PM

### Geoteknisk utlåtande - Östra Hårstorp Finspång Kommun

#### Uppdrag och syfte

Finspångs Kommun vill översiktligt utreda de geotekniska förutsättningarna inom del av Östra Hårstorp, Finspång Kommun, för en kommande detaljplan, se figur 1 nedan för aktuellt område.

WSP Samhällsbyggnad har på uppdrag av Finspångs kommun utvärderat befintlig geoteknisk rapport upprättad av Hylanders Geo-Byrå AB (HGB) med uppdragsnummer N3125 och är daterad 1989-03-31.

Syftet har varit att utföra en okulär besiktning av det aktuella området samt anpassa och komplettera befintlig rapport inför aktuell detaljplan. Komplettering avser utvärdering av markens totalstabilitet för byggnation nära slänter samt utreda tillåtna uppfyllnadshöjder, baserat på tidigare geoteknisk undersökning utförd av HGB.



Figur 1 – Aktuellt område (bild hämtad från HGB:s rapport). Rödmarkerat område reviderat ungefärligt område.

#### Planerad byggnation

Planerad byggnation avser småhus och verksamhetslokaler (förskolor, föreningslokaler etc.) och får 1-2 våningsplan.

## Geotekniska förhållanden

### Topografi

Aktuellt område ligger i en dalgång som sträcker sig från väster till öster med högre terräng mitt på området samt i närområdet intill i norr och i söder. Områdets västra del utgörs av brukad åkermark och den östra delen utgörs av åkermark i träda (högvuxet gräs). Mitt på området, i riktning söder-norr, samt längs den norra långsidan sträcker sig en anlagd gångväg. Mitt på området sträcker sig även en dagvattenledning med tillhörande brunnar med flödesriktningen väster-öster. Från närområdet intill i nordväst rinner dagvatten i ett öppet dike vidare ner på den östra delen av aktuellt område till ett fördröjningsmagasin. Vattnet rinner därifrån ut längs markytan till områdets lägsta nivå där det idag finns ett kärr med en vattenyta ovan befintlig markyta.

Närområdet intill i norr och i nordväst utgörs av ett uppfyllt småhusområde med villor och flerbostadshus med tillhörande tomter och lokalvägar. Intill i sydöst finns en större industrianläggning med tillhörande skärmtaksanläggning och även en äldre byggnad intill i väster. Det övriga närområdet utgörs av ett naturområde, skog och åkermark.

### Jordlagerförhållanden

Områdets markförhållanden varierar över hela området med högre terräng med fastmark (friktionsjord) och berg i dagen samt lägre terräng med lösare jord ovan friktionsjord.

De områden där lägre terräng och lös jord förekommer beskrivs enligt följande:

Överst består marken av ca 0,5 m siltig och lerig matjord (brukad åkermark) i den västra delen och i den östra förekommer ca 1,5 - 2,5 m torrskorpelera.

Under följer upp till ca 11 m naturligt löst lagrad lera på friktionsjord, sannolikt morän, på berg.

För detaljerad redovisning av utförda sonderingar och provtagningar se tillhörande sektioner på ritningarna G2 och G3 i HGB:s rapport.

### Jordens materialegenskaper

Den naturligt löst lagrade lerans vattenkvot varierar i undersökta prover mellan 60 och 90 % och konflytgräns mellan 54 och 82 %.

Den odränerade skjuvhållfastheten (okorrigerad) för leran varierar mellan 11-17 kPa.

Leran bedöms även som mellansensitiv ( $St = 8 - 13$ ).

Leran bedöms vara normalkonsoliderad, möjligen svagt underkonsoliderad.

Materialegenskaperna för den naturligt lagrade jorden är bedömda enligt AMA Anläggning 10 och redovisas nedan:

- Torrskorpelera och lera tillhör i huvudsak materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3
- Lera med inslag av silt och/eller sand tillhör materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4
- Siltig morän tillhör materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4
- Sandig och/eller grusig morän tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1

## Hydrogeologiska förhållanden

Inom hela området redovisas att det förekommer artesisikt grundvatten med grundvat-  
tentrycknivån mellan 0,3 och 0,6 m över befintlig markyta.

Inom flera delar av området fanns, vid okulärbesiktningen, vatten ovan befintlig mark-  
yta, vilket indikerar på att ytvatten rinner från högre terräng i norr och i söder ner till om-  
rådet.

I områdets nordvästra del finns ett öppet dagvattendike där dagvatten från närområdet i  
norr rinner, via ett fördröjningsmagasin, söderut längs markytan ner mitt på området.  
Vattnet har här bildat ett kärr med fri vattenyta ovan mark.

I områdets östra del finns en dagvattenledning, kopplade med flera brunnar, med flöde  
mot öster.

## Radon

Redovisade mätresultat från HGB:s undersökning varierar kraftigt på grund av att flera  
mätningar påverkats av vatten. I två punkter har halterna ca 84 och 112 kBq/m<sup>3</sup> upp-  
mätts, dvs. högradonmark. Av försiktighetskäl bedöms marken inom hela området som  
högradonmark vilket innebär att geokonstruktioner skall utföras radonsäkert.

Alternativt kompletteras radonmätning för respektive byggnad i färdigställd schakt och  
innan ny fyllning utförs.

## Sättningar

Lerans kompressionsegenskaper har bestämts med kompressionsförsök på upptagna  
prover, där försök från borrhål 20 och 31 har nyttjats i denna utredning, se HGB:s rap-  
port.

Förkonsolideringstrycker varierar mellan 30-70 kPa på mellan 2-5 m djup, i det aktuella  
området. I sättningssammanhang brukar 80% av förkonsolideringstrycket få tillgodörä-  
knas när det gäller sättningar. Det betyder att på nivå ca 2 m under markytan kan effek-  
tiva överlagringstrycket i jorden plus tillskottslast inte överstiga ca 24 kPa innan skad-  
liga sättningar uppstår och på nivå ca 5 m under markytan är gränsen 56 kPa för mot-  
svarande last.

Leran bedöms vara högplastisk.

Översiktliga sättningsberäkningar visar att stora sättningar kommer uppkomma vid upp-  
fyllnader, se tabell 1 nedan.

Tabell 1: Översiktlig sättningsberäkning

Last	Beräknad sättning utan hänsyn till krypning
5 kPa (motsvarande ca 0,3 m uppfyllning)	0,1 m
9 kPa (motsvarande ca 0,5 m uppfyllning)	0,2 m
18 kPa (motsvarande ca 1 m uppfyllning)	0,35 m

Sättningar i storleksordning 10 cm kommer uppkomma vid uppfyllnader på 0,3 m.  
Krypsättningar har ej beaktats. Sättningar kommer att utbildas under lång tid.

## Stabilitet

Stabiliteten har kontrollerats översiktligt.

Släntstabiliteten för befintliga slänter (naturliga och fyllning längs den norra långsidan) inom området är i dag tillfredsställande för aktuella markförhållanden, dvs. markens lutning är flackare än 1:10. Vid projektering av byggnader, vistelseytor samt övriga konstruktioner eller anläggningar på eller i närheten av slänterna skall dock kompletterande stabilitetsutredning utföras.

Uppfyllnader för tillfälliga upplag kan utföras till max 1 m över markytan utan risk för stabilitetsbrott, notera att detta kommer ge upphov till större sättningar, se "Sättningar" ovan. Pålkrantar och andra tyngre arbetsmaskiner kommer sannolikt att erfordra förstärkningsåtgärder.

## Översiktliga rekommendationer

### Geoteknisk kategori

Grundläggningsarbetena skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i Geoteknisk kategori 2 (GK 2).

### Grundläggningsrekommendationer

Grundläggningsförhållandena, för eventuella konstruktioner och/eller anläggningar, varierar inom området.

Innan grundläggning utförs schaktas fyllning, matjord och mullhaltigt jordlager bort.

På grund av de stora sättningar som uppkommer även vid relativt små uppfyllnader är det lämpligt att utföra förbelastning av de delar av området där t ex byggnationer av vägar och VA ska utföras.

Där lös jord (lera), med större djup än ca 3 m, förekommer förordas grundläggning ske med spetsbärande pålar som slås till fast botten.

Vid grundläggningsarbetet med pålar kommer sannolikt grundvatten strömma upp längs mantelytan upp till marknivån vilket innebär att särskild lokal grundvattenavledning erfordras vid utförande.

Negativ mantelfriktion på pålar skall beaktas vid uppfyllnader i anslutning till byggnader.

Vid utförande ska stoppslagning utföras och kontrolleras.

Där lös jord (lera), med mindre djup än ca 3 m, och naturligt fast lagrad friktionsjord förekommer förordas grundläggning ske med plattor och/eller plintar på fast lagrad friktionsjord, efter att utskiftning av den lösa leran utförts.

I gränsen mellan lera och fastmark, behöver utskiftning utföras av lösare jordlager och återfyllning ske med packad fyllning, för att minska risken för differenssättningar. Med hänsyn till hög grundvattentrycknivå bör byggnader förses med förstärkt dränering med säker avledning av dräneringsvattnet. Alternativt kan golvkonstruktionen utföras vattentät.

Även området i sin helhet bör förses med ett erforderligt dimensionerat dagvattensystem.

## Schaktning och fyllning

Jorden i området innehåller silt, vilken blir flytbenägen vid nederbörd och är känslig för frysning. Schaktslänter och schaktbotten bör skyddas mot nederbörd och frysning.

Under schaktning för grundläggningsarbetet skall lokal grundvattenavledning utföras.

På grund av den höga grundvattenytan i området samt risken för stora sättningar vid uppfyllnader, behöver åtgärder vidtas för att avleda/sänka grundvattennivån inom området.

Mindre uppfyllnader kan utföras med lättfyllning. Uppfyllnader kring byggnader som är pålade bör minimeras med hänsyn till risken för differenssättningar eller utföras med lättfyllning.

På delar av området där berg i dagen förekommer (inom bland annat de rödmarkerade områden på HGB:s planritning G1) kan bergschakt (sprängning) bli aktuellt. Grundläggning sker då ovan ett lager om minst 0,3 m bergkross. Sprickor och hålrum i berg tätas och packas.

Schaktbotten och schaktväggar för byggnader skall förses med geotextil, klass N3.

Fyllning får ej utföras på tjälade massor eller ske med frusna massor.

Temporära uppfyllnader med exempelvis massupplag skall ej ske inom området.

Fyllning för mindre vägar, vistelseytor etc. utläggs på geotextil, bruksklass N2, på schaktbotten.

## Omgivningspåverkan

I samband med pålning, schaktning och uppfyllnadsarbeten kan närliggande byggnader och anläggningar påverkas. Innan byggnadsarbetena påbörjas skall därför en riskanalys utföras med avseende på planerade arbeten. De restriktioner, kontrollåtgärder och gränsvärden/ som gäller med hänsyn till sättningsrisker, hävning, vibrationer och buller skall redovisas.

## Utförande och kontroll

Innan grundläggningsarbetena påbörjas skall entreprenören upprätta en arbetsberedning för planerade arbeten. Alla arbeten skall bedrivas med sådan försiktighet att befintliga ledningar och kablar samt närliggande byggnader och anläggningar inte skadas. Arbetsberedningen skall innefatta de krav på utförande, uppföljning och dokumentation av arbetena.

Schaktbottenbesiktning utförs av geotekniskt sakkunnig innan ny fyllning utläggs.

## Granskning

Granskning har gjorts av geotekniker Christina Berglund.

## Bilagor

Bilaga 1 - HGB:s rapport med tillhörande bilagor och ritningar

Norrköping 2015-04-29

WSP Sverige AB  
Christopher Roxström

N 3125.

Östra Hårstorp, Finspång.

Översiktlig geoteknisk undersökning.

Översiktlig radonundersökning.

1989-03-31.

Innehåll:

Text	sid 1 - 6
Jordprovsprotokoll	bil 1 - 3
Kompressionsförsök	bil 4 - 7
SGF:s beteckningsblad	bl 1 - 4
Översiktsplan 1:4000	pl. 1
Borrplan. Geol. kartering	3125 - G1
Borrhålssekt.	G2 - G3

Beställare: Stadsarkitektkontoret  
Finspångs kommun  
612 01 Finspång  
Uppdrag nr 3125.

1.

Att.: Bengt Svanqvist

Östra Hårstorp, Finspång.

Översiktlig geoteknisk undersökning.

---

På uppdrag av Stadsarkitektkontoret har HGB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inom Ö. Hårstorp med avseende på det planarbete som förestår. Området har en oregelbunden form av storleken ca 0,7 x 0,7 km. Dispositionen av området framgår av bilagd pl. 1 där bostäder i form av villor och radhus planeras i NV och mittre delarna och industrier i huvudsak längs Norrköpingsvägen. Ytor för idrott finns även reserverade i områdets västra del.

Undersökningens omfattning har gjorts upp i samråd med beställaren och har förutom den översiktliga grundundersökningen även omfattat radonmätning.

Fältundersökning. Redovisning.

Fältarbetet har omfattat vikt-slagssondering i 51 punkter, skruvborring i 8 punkter, kolvprovtagning typ St II i 5 punkter, montering av grundvattenobservationsrör i 5 punkter.

Radonundersökningen har skett medelst instrument Scintrex BGS 3 av kommunen samt medelst ROAC-metonden i 12 punkter av oss.

Utsättning och avvägning av borrhållpunkter har ombesörjts av kommunen.

Upptagna jordprover har okulärbesiktigats resp. rutinundersökts med resultat enligt bilaga 1-3.

På 7 st ostörda lerprover har kompressionsförsök utförts enligt bil. 4-7. Undersökningensresultaten har i övrigt sammanställts på bilagd borrhållplan G1 och borrhållsritningarna G2-G3.



Markförhållanden.

Området begränsas av sjön Gron i norr och Norrköpingsvägen i söder samt Gronvägen i väster. Befintlig byggnation förekommer i ringa utsträckning och ligger i anslutning till Norrköpingsvägen.

Området är kuperat och består av omväxlande skogsbeklädda moränpartier och åkermark. Mellan höjdryggarna finns ett system av dalgångar i vilka undersökningsborrningarna har koncentrerats till stor del.

Ett par farbara, mindre vägar korsar området. En va-ledning ligger även i dalgången borrhål 28-35. Vidare förekommer ett system av dagvattendiken inom området.

Berg i dagen samt några lokaler med sankmark har kartlagts på grundkartan i skala 1:2000. På borrhplanen G1 har även inlagts en jordartskartering utifrån erhållna undersökningsresultat och en okulärbesiktning av området.

NV delen. Bostäder. Borrhål 1 - 17.

Delområdet upptages till stor del av fastmark. I övrigt upptages området av fast lermark med undantag för två lokaler, där lös lera förekommer.

Den lösa leran är varvig och genomdragen av siltskikt.

Totaldjupen på sonderingshålen är måttliga, 0 - ca 5 m.

Grundvattenytan ligger tämligen högt i jordprofilen. I borrhål 5 ligger gvy i nivå med markytan och i borrhål 12A på 0,8 m djup.

Den lösa leran i borrhål 5 är normalkonsoliderad och mycket sättningsbenägen. I borrhål 12 A är lös lera något överkonsoliderad enligt utfört ödometerförsök.

Planerad idrottsyta. Borrhål 18 - 27.

Lokalt sankområde med lös lergrund. Överst en relativt tunn torrskorpa på lös lera ned till max. ca 8 m djup. Mot dalsänkans sidor minskar lerdjupet samtidigt som torrskorpans tjocklek ökar.

Totaldjupen enligt sonderingshålen varierar 3 - 9 m.

Artesiskt grundvatten har registrerats i borrhål 20 med gvy:n 0,6 m över markytan.

Jorden av glacialt ursprung. Den lösa leran är genomdragen av silt- och sandskikt och har vattenkvoter 60-85 % och skjuvhållfasthetsvärden på omkring 10 kPa (oreduc).

Lergrunden är sättningskänslig för belastning.

Mittre delen. Bostäder. Borrhål 28 - 35.

Långsträckt lerfylld dalgång utgörande åkermark.

Torrskorpeleran 1,5 - ca 2,5 m tjock vilande på lös lera 0 - ca 6 m åtföljd av grövre sediment och morän.

Totaldjupen varierar enligt borrhålen i dalgångens mitt 4 - 11 m.

Ett gv-rör med filterspets under lerlagret i borrhål 31 monterades.

Grundvattnets trycknivå motsvarade en gvy 0,3 m över markytan.

Lösa leran är ställvis skiktad med siltskikt och har en uppmätt vattenkvot på 70-90 % och skjuvhållfasthetsvärden ca 10-15 kPa. Mot dalgångens sidor blir lergrunden fastare.

Lergrunden sättningskänslig. Utfört ödometerförsök tyder på en viss överkonsolidering av leran.

Södra delen. Industri och delvis bostäder. Borrhål 36 - 50.

Ett mjukt kuperat, relativt höglänt område med övervägande åkermark.

Jordgrunden består i huvudsak av genomgående fast lergrund vilande på friktionsjord eller en fastmark. Undantag en lokal sänka med mycket lös lera norr om hål 44,46 samt ett parti med förmodad lös lera mellan hål 43 och 45.

På den fasta ler- och friktionsjorden är jorrdjupen endast 1,5 - 3,5 m enligt borrhålen.

I den lokala svackan vid borrhål 51 är torrskorpan knappt 1 m åtföljd av gyttjig och varvig lera till 6 m djup. Leran är mycket lös med vattenkvoter runt 100 % och oreducerad skjuvhållfasthet 8-10 kPa.

Artesiskt grundvatten 0,2 m över mark enligt observation i gv-rör.

Mycket sättningskänslig mark i detta lokala område.

I övrigt ingen-måttligt sättningskänslig mark.

### Sammanfattning. Geotekniska synpunkter.

Den utförda geotekniska undersökningen och jordartskarteringen har som syfte att i grova drag ge en bild av de geotekniska förutsättningarna i området. Som framgår av borrhplanen G1 varierar förhållandena kraftigt i området men det framgår också att huvuddelen utgörs av fastmark och fast lergrund där normal grundläggning kan förutsättas för villor och lätt-medeltung industri.

Ett antal lågpartier förekommer i området med lös lergrund. I och i anslutning till dessa lerområden blir pålgrundläggning aktuell beroende på typ av byggnation, objektets utformning och läge.

Extraordinär grundläggning kan även komma ifråga vid kraftigt lutande mark samt de fallbyggnaden ligger på varierande berg-morän och lera. Behov av kompletterande geoteknisk undersökning föreligger således i dessa fall samt generellt när det gäller undergrund med lös lera.

### Markradonundersökning.

Radonundersökningen har utförts i två steg.

Som första steg har kommunen själv utfört en mätning av gammastrålningen med instrument Scintrex BGS 3 över hela området. Mätresultaten har enligt uppgift gett obetydliga - små utslag med någon förhöjning på lokala platser i SV delen av området.

Det andra steget har inneburit mätning av radonhalt enligt den långtidsregisterande ROAC-metoden utförd av oss. Mätningen har gjorts i två omgångar i 12 punkter fördelade över området och markerade på borrhplan G1 med R1 - R12. Mätningen går ut på att placerade detektorer på ca 1 meters djup under markytan med en liggtid på ca 5 dagar.

Mätresultaten som visas å omstående sida har tyvärr påverkats av markvatten i hög utsträckning pga att jordgrunden allmänt var genomsyrad av mark- och sjunkvatten vid tiden för mätningarna. Vid vattenpåverkan sjunker de uppmätta radonvärdena vilket innebär att de redovisade radonvärdena aldrig kan vara mindre i verkligheten.

Mätpunkt	kBq/m <sup>3</sup>	Anmärkingar
R1	8,00	
R2	9,90	
R3	0,10	Mätning påverkad av vatten
R4	5,30	
R5	112,30	
R6	0,10	Mätning påverkad av vatten
R7	0,20	Mätning påverkad av vatten
R7A	5,10	
R8	84,40	
R9	2,10	Mätning påverkad av vatten
R10	1,30	Mätning påverkad av vatten
R11	11,70	Mätning påverkad av vatten
R12	17,40	

Den uppmätta registerade radonhalten anges i enheten kBq/m<sup>3</sup> (kilobecquerel per kubikmeter). De angivna mätvärdena grundar sig på jämförande undersökningar som SGAB utfört vid Statens strålskyddsinstitut och vid testmätningar i fält.

Följande riskklassificering gäller:

Klassindelning	Markklass	Radonhalt i jordluften under färdig byggnad kBq/m <sup>3</sup>	Åtgärdskrav
Högriskområde	Högradonmark	≥ 50	Radonsäkert
Normalriskområde	Normalradonmark	10-50	Radonskyddande
Lågriskområde	Lågradonmark	< 10	Traditionellt

Som framgår av mätresultaten har två värden, punkterna R5 och R8, indikerat högradonmark och ytterligare två värden, punkterna R11 och R12, indikerat normalradonmark. Återstående tre värden, som ej påverkats av vatten indikerar lågradonmark.

Resultaten av mätningen visar således på varierande radonmängder och att man med ledning av mätresultaten ej klart kan avgränsa vissa områden som lågriskområden.

Allmänt sett kan lermark betraktas som lågriskområde såvitt man vid grundläggningen ej schaktar sig ned till permeabel jord. Vi förslår således att en särskild markradonundersökning utföres för varje bostadsobjekt för riskklassificering av markradon. Alternativt utföres en förtätning av den utförda mätningen för att erhålla ett tillräckligt fylligt underlag så att en indelning i låg- normal- resp. högradonmark kan utföras.

Som radonskyddande åtgärder kan nämnas:

- plastfolie på marken
- god ventilation av kryputrymmet
- tätast möjliga bottenbjälklag
- litet undertryck inomhus (0-3 Pa)
- tätande av kulvertar och ledningar till huset

Som radonsäkrande åtgärder kan nämnas utöver ovanstående:

- öka betongplattans tjocklek
- välj bättre betongkvalitet och dubbelarmera
- vibrera betongen väl
- slitsade dräneringsrör under plastfolie ventilerade med självdrag eller till fläkt via hål i betongplattan

Norrköping 1989-03-31

Hylanders Geo-byrå AB



Per Hylander

Sektion/borrhål Djup/nivå		Benämning	Densitet $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Vatten- kvot w %	Finleka- tal wF %	Sensiti- vitet enl. konprov St	Skjuvhållfasthet (reducerad) T <sub>f</sub> kPa *)		Övriga under- sök- ningar**)	Anm.
							Tryckprov	Konprov		
<b>Borrhål 5.</b>										
0-0,2		Gråsvart något gyttjig siltig lera								
0,2-0,9		Grå siltig torrskorpelera		63						
0,9-1,0		Grå siltig lera, rostfläckig	2,00	42				35		
1,5		Grå siltig lera med sandskikt, rostfl.	1,54	78	68	18		15	komp	
2,5		Grå varvig lera								
<b>Borrhål 12A.</b>										
0-0,5		Gråsvart siltig lera								
0,5-1,0		Grå siltig torrskorpelera, rostfl.								
1,0-1,5		Grå något lerig silt		22						
2,5		Grå varvig lera med siltskikt	1,69	71	62	17		15	komp	
<b>Borrhål 15.</b>										
0-0,3		Brun mullhaltig siltig lera, rot- trådar								
0,3-1,0		Grå siltig torrskorpelera varvat med gråbruna siltskikt 50/50								
1,0-1,6		Brun varvig torrskorpelera		36						
1,6-2,0		Grå och brun silt med tunna lerskikt		22						

\*) Underströkning av värden anger att skjuvhållfastheten bör reduceras. Rekommenderade korrekfionsfaktorer anges i ledig kolumn eller i bilaga  
1 kPa = 1 kN/m<sup>2</sup> ≈ 0,1 Mp/m<sup>2</sup>

Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar, t. ex. Atterbergs gränser, glödgningstörst, kapillaritet, tjälklarighet, permeabilitet.

\*\*) Övriga undersökningar (se bilagor)  
skj = direkta skjuvförsök  
komp = kompressionsförsök  
korn = kornfördelning  
pac = packningsförsök

**HGB** HYLANDERS  
GEO-BYRÅ AB

Tel. 011- 108950

Fabriksgatan 12  
602 23 NORRKÖPING

Norrköping

PROVTAGNING  
890207-08LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR  
890209datum  
PROVTAGNINGSPREDSKAP  
Skr, Kv St IIdatum  
GODKÄND den  
JH, KJ  
laboratorieförest.

SAMMANSTÄLLNING AV

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Projekt

Östra Hårstorp,  
Finspångs kommun.

3125

Littera, uppdragsnr e. likn.

Tabellnr, planschnr e. likn.

1

Fabriksgatan 12  
602 23 NORRKÖPING

Norrköping

Projekt

Östra Hårstorp,  
Finspångs kommun.

PROVTAGNING

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

datum 890206-09

datum 890209

PROVTAGNINGSPREPARAT

GODKÄND den

Skr, Kv St II

laboratorieförest. JH, KJ

Littera, uppdragsnr o. likn. 3125

Tabellnr, planschnr o. likn. 2

Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Densitet $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Vatten- kvot w %	Finlekt- tal wF %	Sensiti- vitets enl. konprov S <sub>t</sub>	Skjuvhållfasthet (oreducerad)		Anm.
						Tryckprov T <sub>f</sub> kPa *)	Konprov	
<b>Borrhål 20.</b>								
0-0,2	Brun siltig lerig matjord, rottrådar							
0,2-1,0	Grå siltig lera, rostfläckig							
2,0	Grå lera med tunna silt- och sand- skikt	1,73	77	66	13	11		komp
3,5	Grå siltig lera	1,93	60	54	(7)	(7)		
5,0	Grå varvig lera med siltskikt	1,52	88	82	12	17		komp
<b>Borrhål 31.</b>								
0-0,5	Brun mullhaltig siltig torrskorpelera, lera, rottrådar							
0,5-1,0	Grå siltig torrskorpelera, rostfl.							
1,0-1,3	Grå siltig torrskorpelera		35					
1,3-2,0	Grå lerig silt		23					
2,0-2,5	Grå lös lera		69					
3,5	Grå lera	1,55	82	79	9	16		komp
4,5	Grå varvig lera med tunna siltskikt	1,57	69	65	8	11		
<b>Borrhål 36.</b>								
0-0,4	Brun något mullhaltig siltig torr- skorpelera							
0,4-0,9	Brun siltig torrskorpelera, rostfl.							
0,9-1,0	Brun siltig lera 50/50		22					
forts.								

\*\*) Övriga undersökningar (se bilagor)  
skj = direkta skjuvprov  
komp = kompressionsprov  
korn = kornfördelning

Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar, t. ex. Atterbergs gränser, glödgingsförhåll, kapillaritet, tjälfarlighet, porositet.

\*) Underströkning av värden anger att skjuvhållfastheten bör reduceras. Rekommenderade korrektionsfaktorer anges i ledig kolumn eller i bilaga  
1 kPa = 1 kN/m<sup>2</sup> ≈ 0,1 Mp/m<sup>2</sup>

Sektion/borrhål Djup/nivå		Benämning	Densitet $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Vatten- kvot w %	Finleks- tal w <sub>F</sub> %	Sensili- vitot enl. konprov S <sub>L</sub>	Skjuvhållfasthet (reducerad) $\tau_f$ kPa *)		Anm.
							Tryckprov	Konprov	
<u>Borrhål 36</u> forts.									
1,0-1,8	1,8-2,0	Gråbrun varvig torrskorpelera med siltskikt Brun siltig lera varvad med brun silt 50/50		24					
<u>Borrhål 41.</u>									
0-0,3	0,3-1,0	Brun mullhaltig siltig lera, rot-trådar Grå siltig torrskorpelera, rostfl.							
1,0-1,3	1,3-2,0	Grå siltig torrskorpelera Brun varvig något siltig torr-skorpelera							
2,0-2,5	2,5-3,0	Brun varvig lera med siltskikt Brun siltig lera	32						
<u>Borrhål 51.</u>									
0-0,5	1,5	Grå gyttjig siltig lera, tunna rottrådar Grå gyttjig siltig lera, sulfidfl., vasstrå		58				10	komp
3,0	5,0	Grå lera med silt- och sandskikt Grå varvig lera med tunna siltskikt	1,47 1,87 1,76	46 55		14 13 12		8 8	komp komp

\*) Underströkning av värden anger att skjuvhållfastheten bör reduceras. Rekommenderade korrektionsfaktorer anges i ledig kolumn eller i bilaga  
1 kPa = 1 kN/m<sup>2</sup> ≈ 0,1 Mp/m<sup>2</sup>

Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar, t. ex. Atterbergs gränser, glödningförlust, kapillaritet, tjälfarlighet, permeabilitet.

\*\*) Övriga undersökningar (se bilagor)  
skj = direkta skjuvförsök  
komp = kompressionsförsök  
korn = kornfördelning

pac = packningsförsök

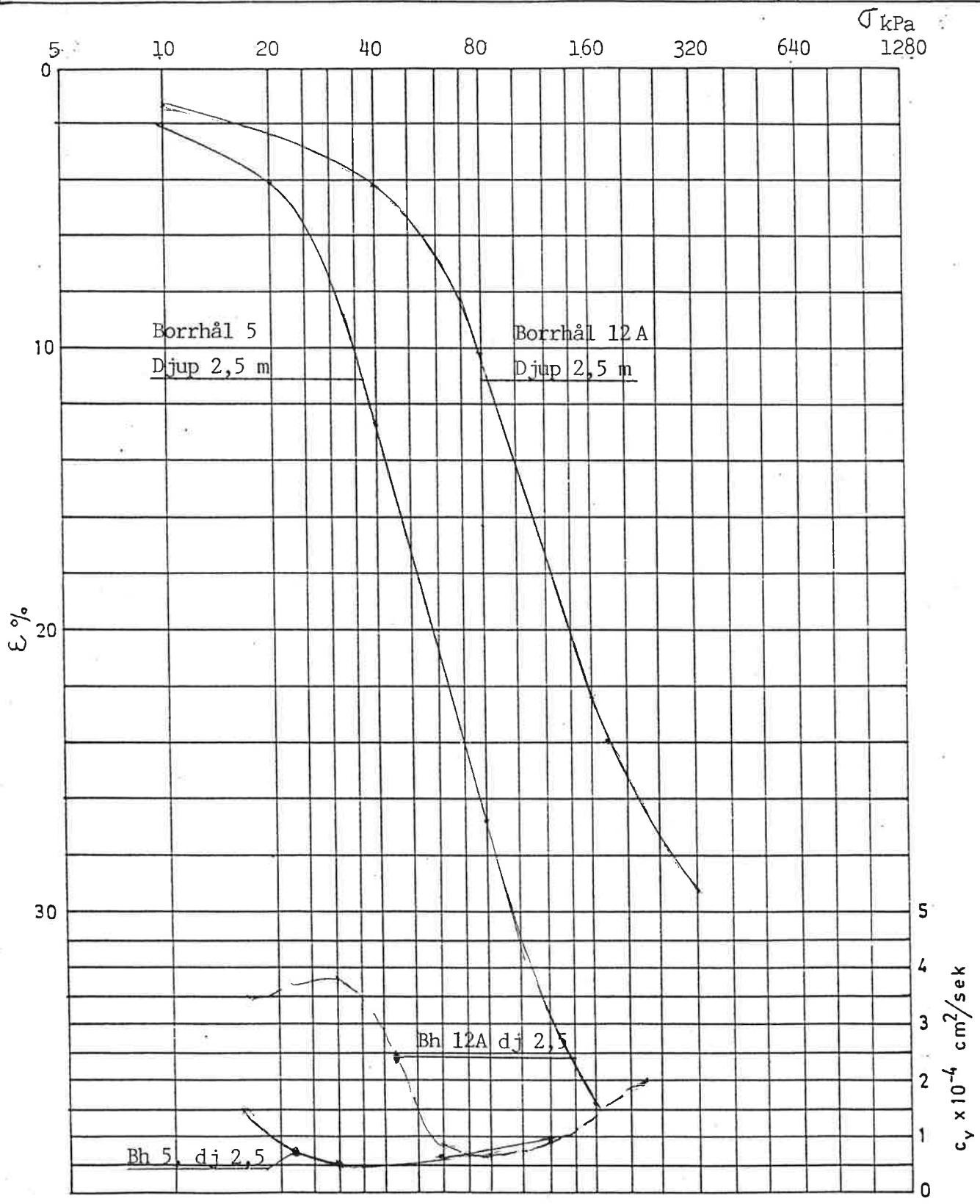
**HGB** HYLANDERS  
GEO-BYRÅ AB  
Fabriksgatan 12  
602 23 NORRKÖPING  
Tel. 011- 108950  
Norrköping

SAMMANSTÄLLNING AV  
**LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR**  
Projekt  
Östra Hårstorp,  
Finspångs kommun.  
Littera, uppdragsnr e. likn. 3125  
Tabellnr, planschnr e. likn. 3

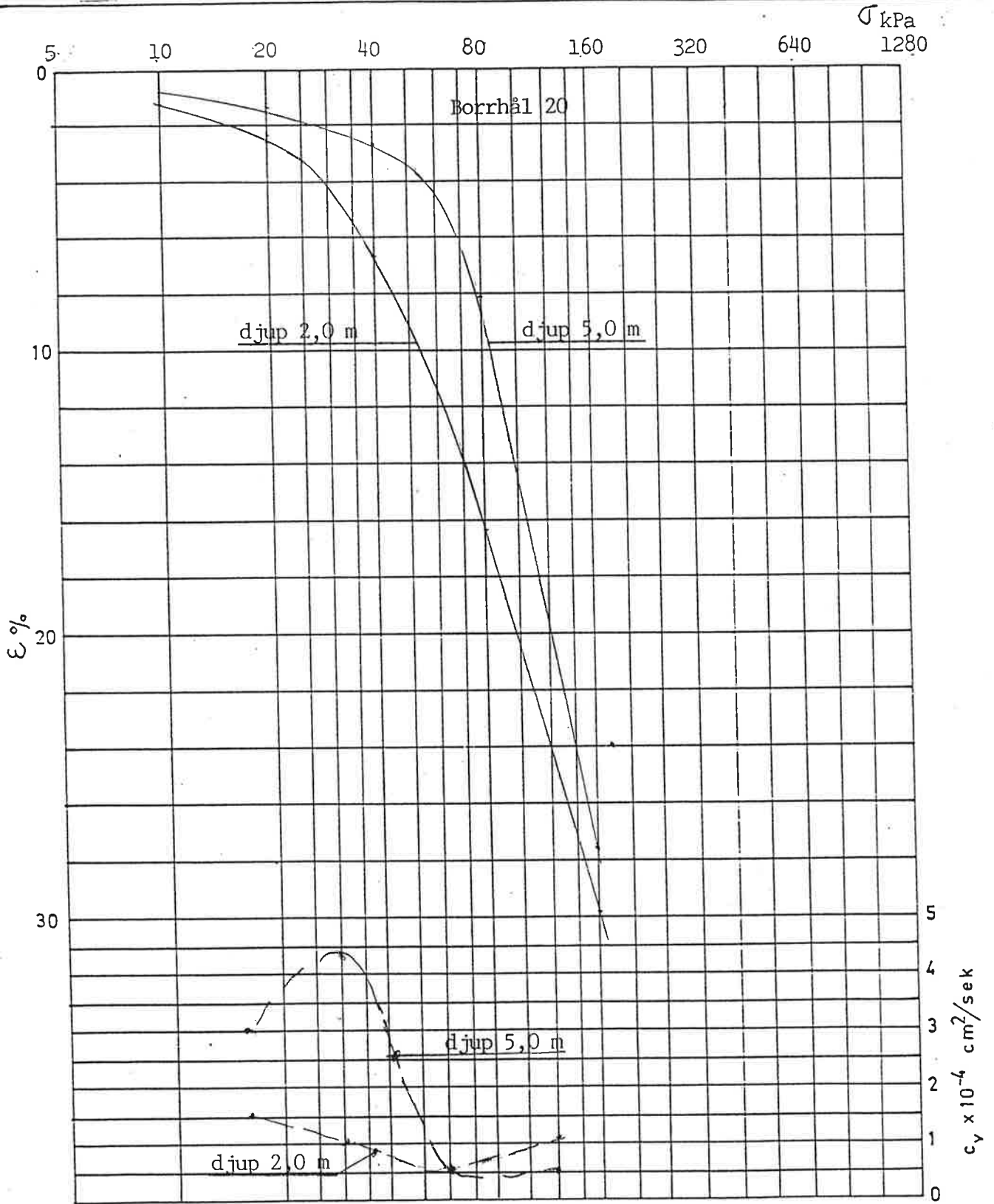
PROVTAGNING  
datum 890208-09  
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR  
datum 890209  
PROVTAGNINGSPREPARAT  
Skr, Kv St II  
GODKÄND den  
laboratorieförest. JH, KJ



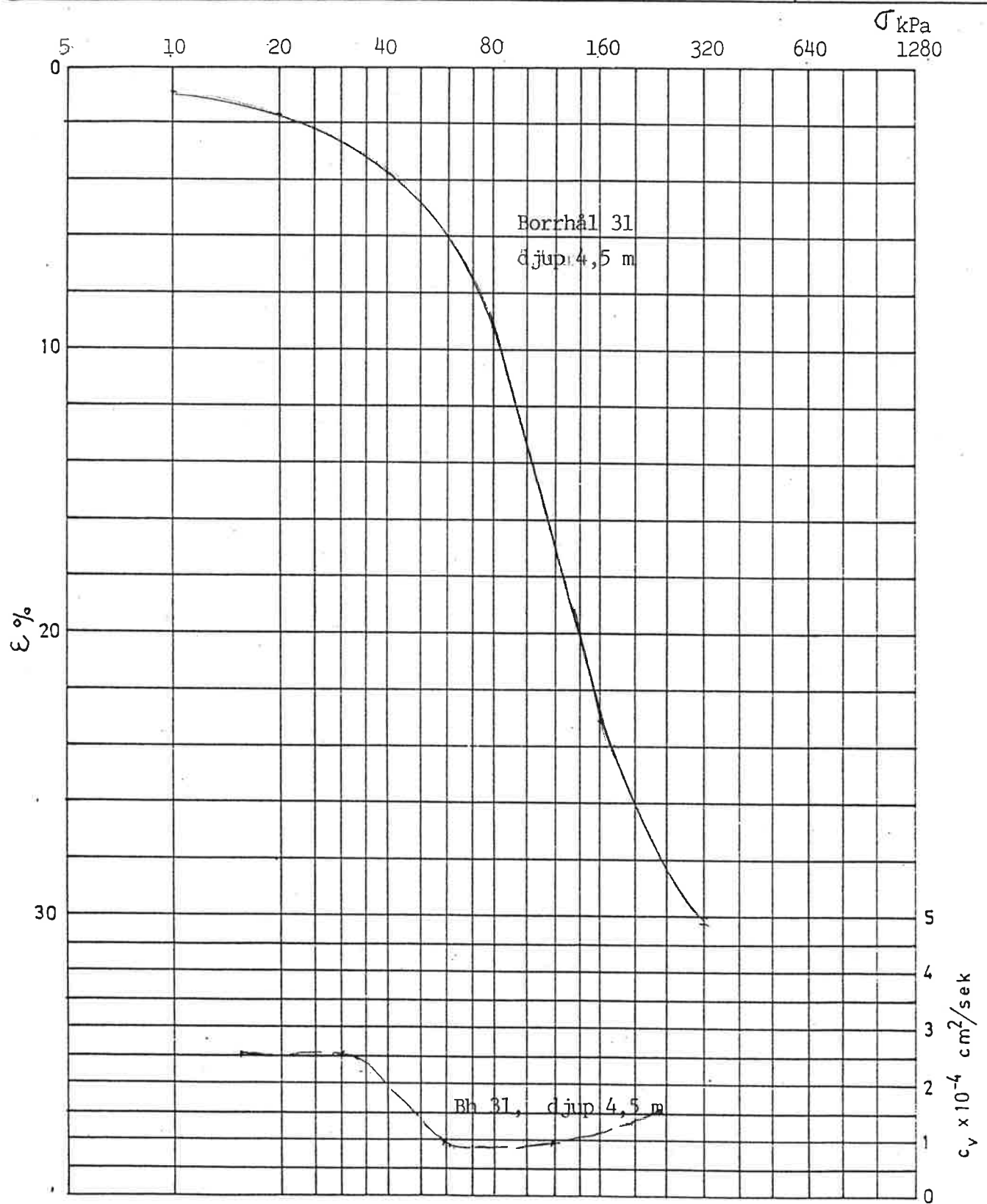
UPPDR.	3125
BIL.NR	4
DAT.	890222
SIGN.	PH

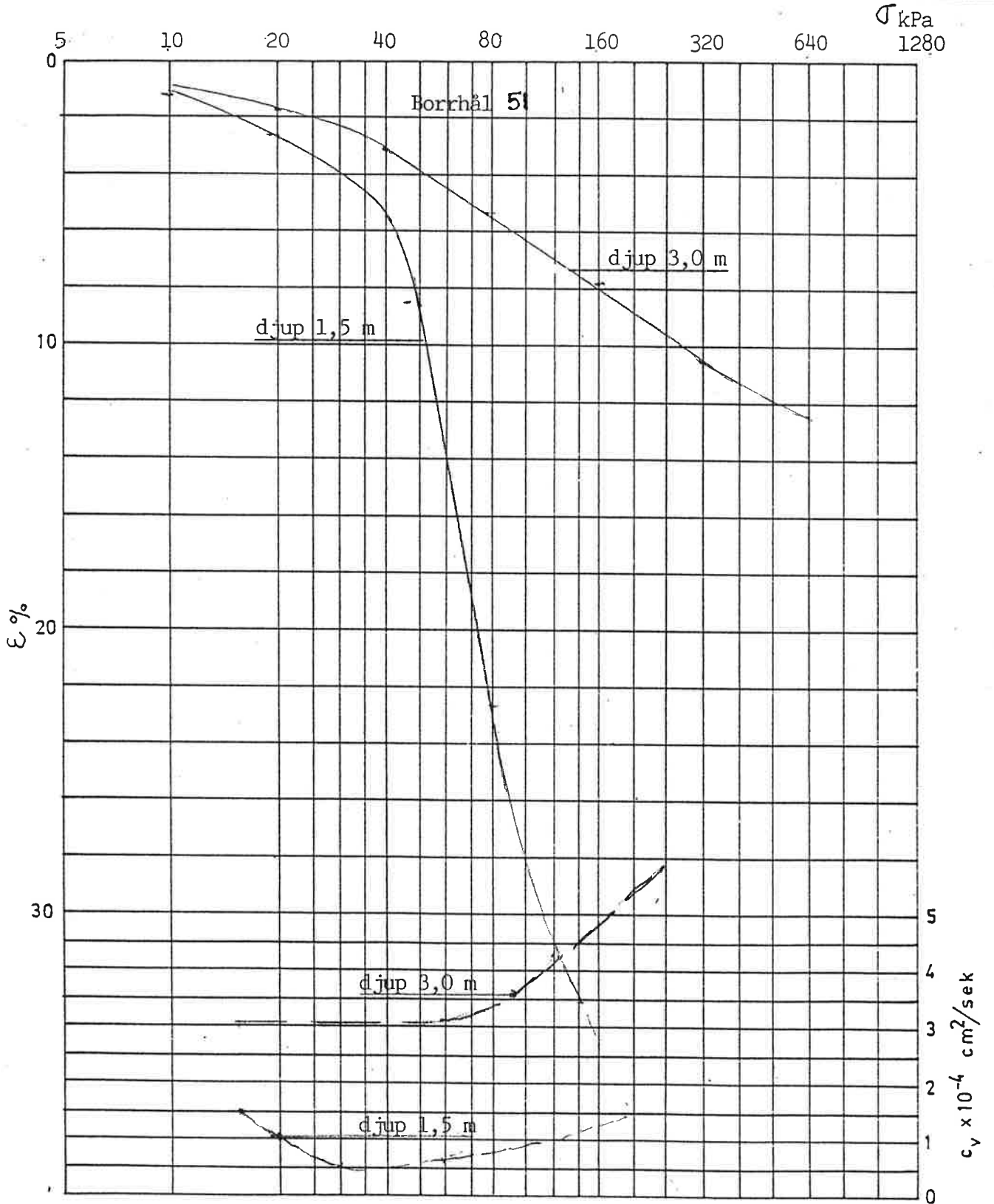


UPPDR.	3125
BIL.NR	5
DAT.	890222
SIGN.	PH

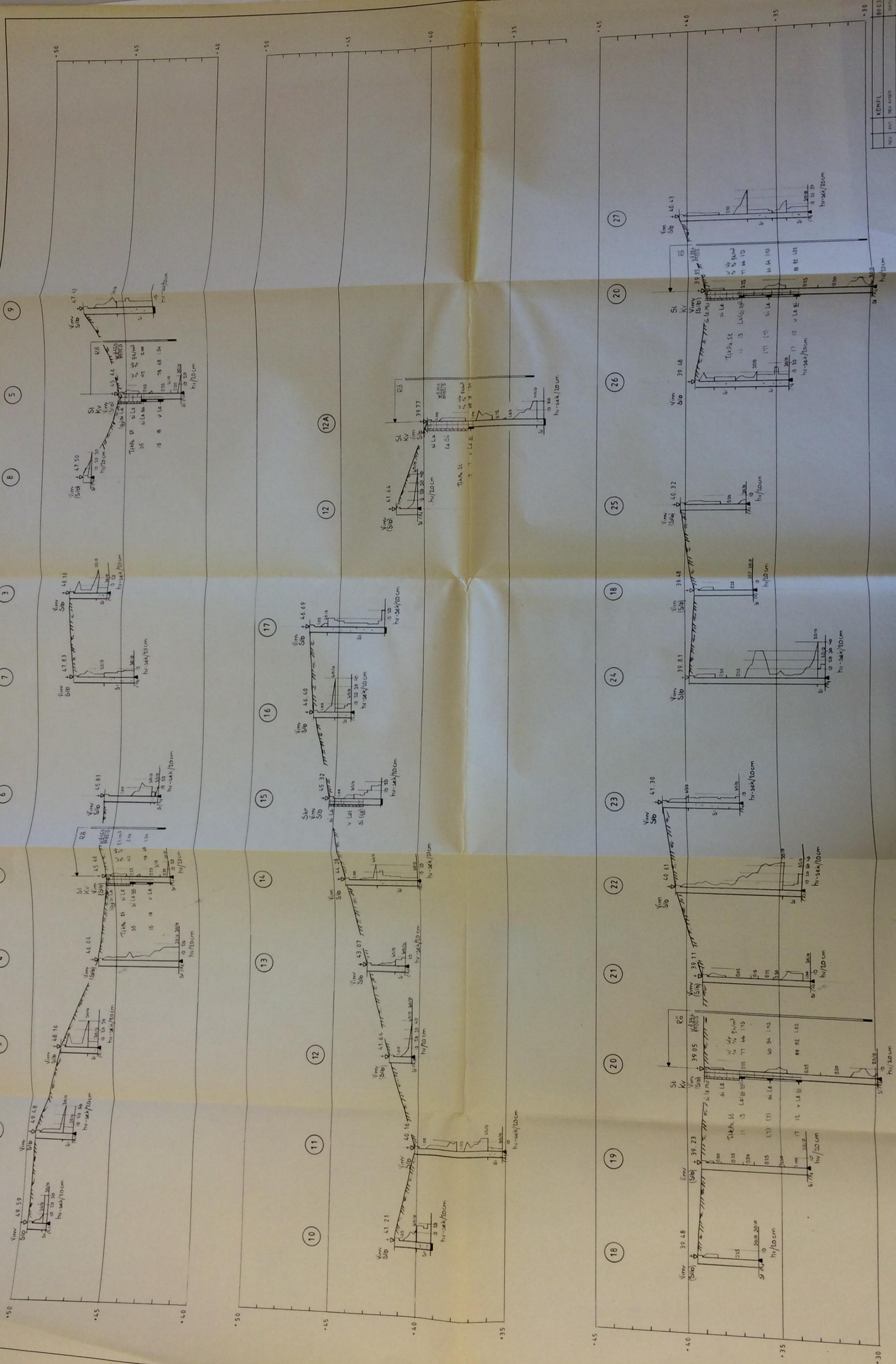


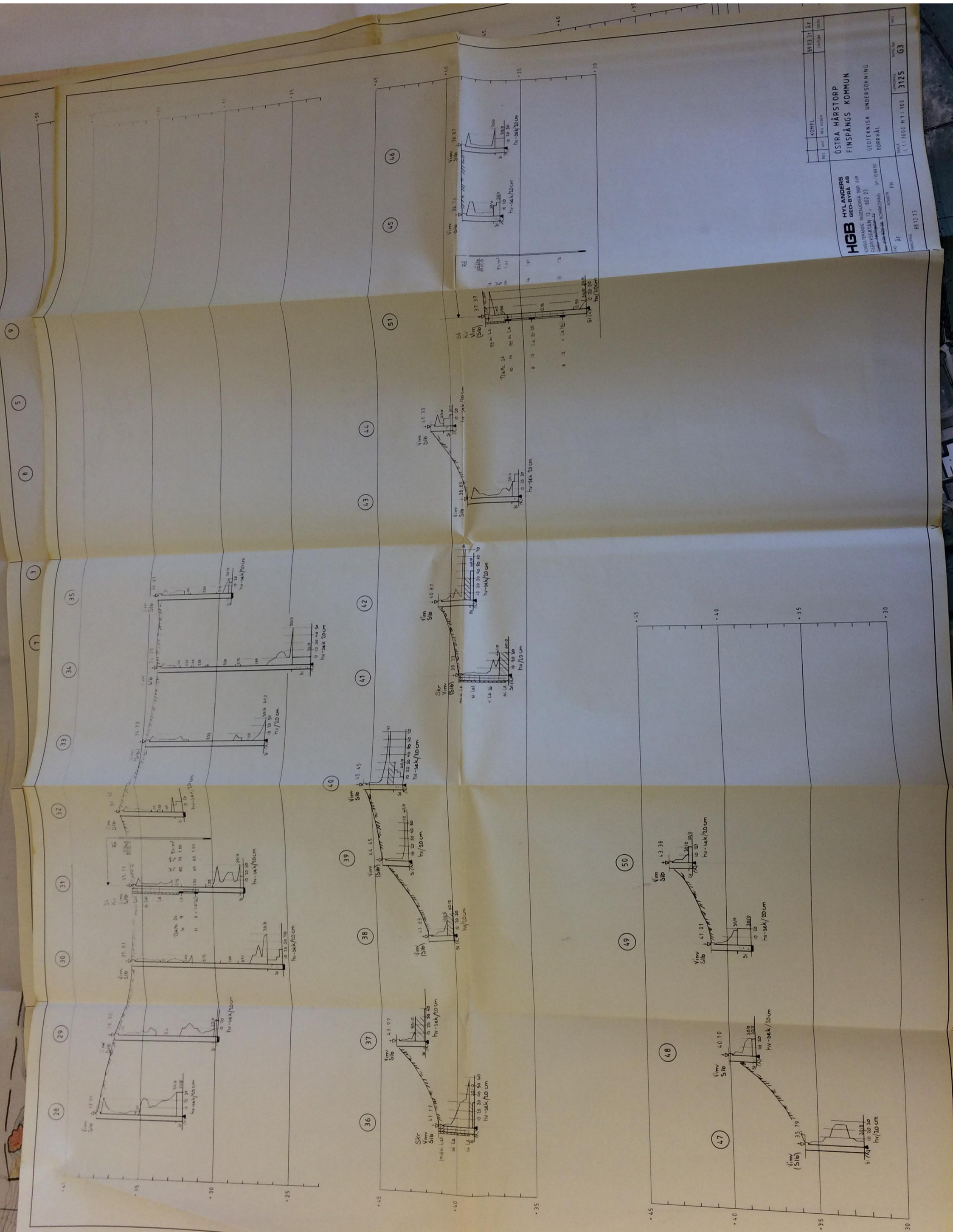
UPPDR.	3125
BIL.NR	6
DAT.	890222
SIGN.	PH











KOMPEL	890331 AF
REV	REV AUSEN
DATUM	
BYGGNADE	3125
BYGGNADE	03
BYGGNADE	1:1-1000 H:1:100
BYGGNADE	881213
<b>HGB</b> HYLANDERS GED-BYRA AB OSTRÅ HÅRSTORP FINSPÅNGS KOMMUN GÖTEKNISK UNDERSÖKNING BORRHAL KONSTRUKTÖRER INGENJÖRER SBB SBR FLYKTSKATAN 1, 602 23 GÖTEBORG TEL: 031-431111 FAX: 031-431112	