

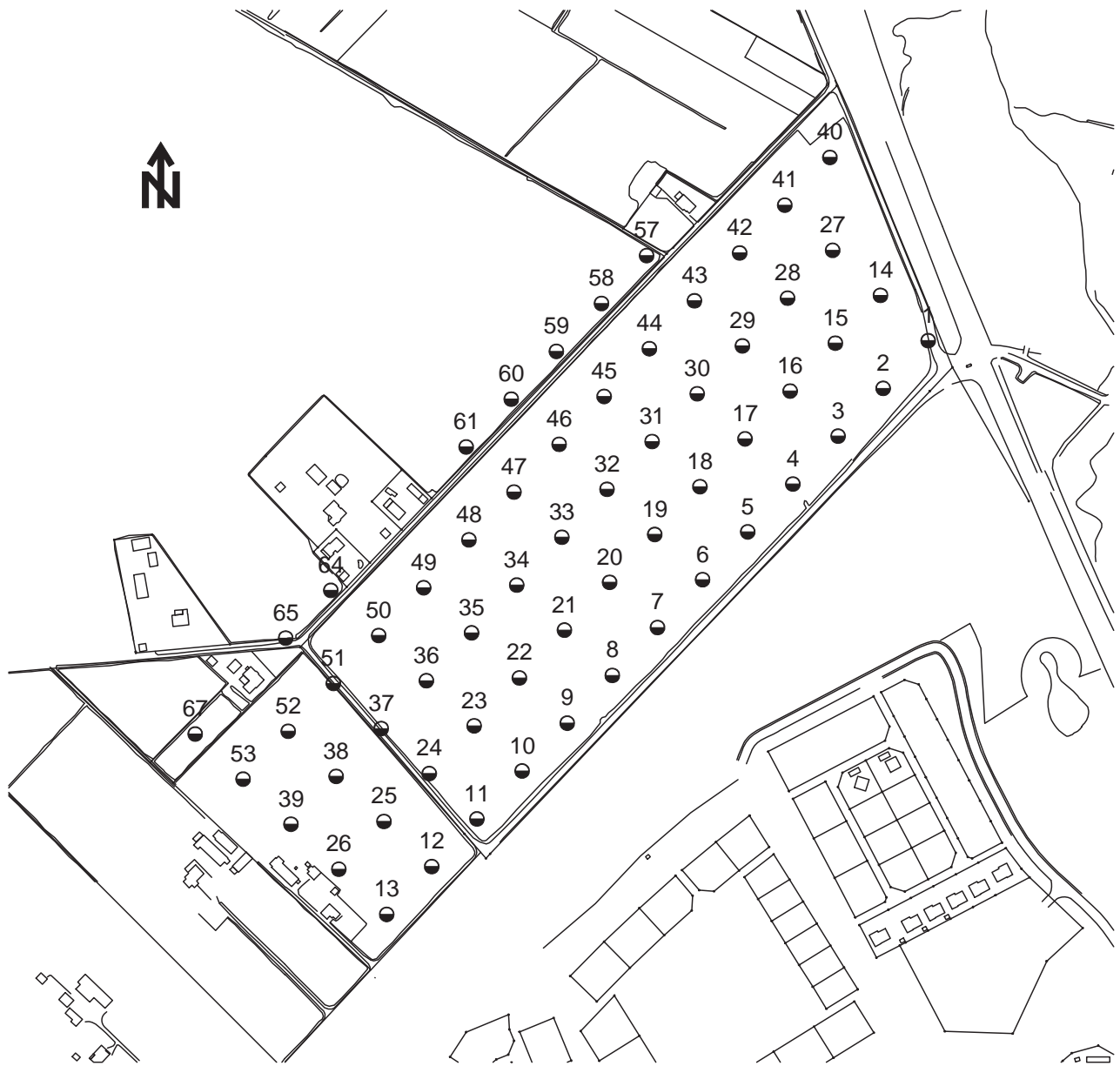
Askeslätt, etapp 1

Lidköpings kommun
Detaljplan - Planerade enfamiljsbostäder

Geoteknik

Utvärderingar, beräkningar och bedömningar

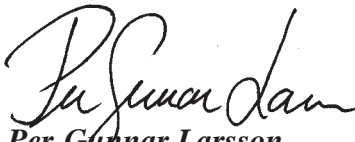
PM - 2009-10-16



Skala 1:5000

Arb.nr U07014

Uddevalla 2009-10-16

Bohusgeo AB**Per-Gunnar Larsson**

Ansvarig handläggare

per.gunnar@bohusgeo.com

Tel direkt: 0522-946 51

Bohusgeo AB

Bastiongatan 26

451 50 Uddevalla

Tel.: 0522-946 50

Fax: 0522-359 78

hemsida: bohusgeo.com eller bohusgeo.se

Reg nr 14-556601-5243

**Mats Falck**

Handläggare

(markribbdäck -
samverkansberäkningar)**Johan Thylén**

Handläggare

Innehåll

Text	Sida 3-11	
Illustrationskarta, planerad bebyggelse	Figur 1, sida 4	
Principsektion genom området	Figur 2, sida 5	
Beräknade sättningar av grundvattensänkning	Figur 3, sida 8	
Markribbdäck, principfigur	Figur 4, sida 9	
Undersökningspunkter	Figur 5, sida 12	
Fasta ytlagrets tjocklek	Figur 6, sida 13	
Skjuvhållfastheter, CPT-sondering	Figur 7-9, sida 14-16	
Skjuvhållfastheter, CPT-sondering - plantolkning	Figur 10, sida 17	
Skjuvhållfastheter, vingförsök	Figur 11, sida 18	
Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden	Figur 12-18, sida 19-25	
Skruppåle med diameter 300 mm	Figur 19, sida 26	
Dimensioneringsdiagram för skruppåle	Figur 20, sida 27	
Fastare ytlager och lerans skjuvhållfasthet	Bilaga 1	
Undersökningspunkter och tomtindelning	Bilaga 2	
Utskriftsexempel från EXCEL	Bilaga 3:1-3:3	
Markribbdäck med EPS, Principsektion,	kantbalk	Ritning G10, 2009-04-06
	mittbalkar	Ritning G11, 2009-04-06
Markribbdäck med lättklinker, Principsektion,	kantbalk	Ritning G12, 2009-04-06
	mittbalkar	Ritning G13, 2009-04-06
Markribbdäck, Föreskrifter, mm		Ritning G14, 2009-04-06
Typritning för platta grundlagd med skruppålar		Ritning G15

Uppdrag

På uppdrag av Lidköpings kommun, Samhällsbyggnad, Plan-Bygg har vi utfört en geoteknisk undersökning och utredning för en detaljplan: Askeslätt, etapp 1 i Lidköpings kommun.

Syfte och bakgrund

Utredningen syftar till att i första hand klarlägga lämplig grundläggningsmetod för de planerade enfamiljsbostäderna.

Geotekniska undersökningar och utredningar har vid ett flertal tillfällen utförts inom Råda - Askeslätt, se Underlag nedan. Det visade sig redan i samband med utredningarna för dispositionsplanen som utfördes 1980, att lerans sättningsegenskaper varierade kraftigt inom området, såväl i plan som i djupled. Utredningen för dispositionsplanen initierade ett geotekniskt - geologiskt forskningsprojekt som finns redovisat i en rapport, BFR R22:1988. Forskningsprojektet visade att det finns tre lerlager med relativt stora skillnader i egenskaper, såväl geotekniskt som geologiskt. Ett av lerlagren är i regel mycket sättningsbenäget och orsakar därför problem ur grundläggningssynpunkt. Omfattande provtagningar och laboratorieundersökningar utfördes för att i detalj klarlägga lerans geotekniska och geologiska egenskaper. Efter det att BFR-projektet slutförts har inom Råda - Askeslätt utförts ett flertal geotekniska undersökningar som inneburit att de tre lerlagren ytterligare kunnat karteras.

Inom de tidigare utbyggda delarna inom Råda-Askeslätt, söder om det nu aktuella området, har byggnationen utformats så att belastningar ej påförts den sättningsbenägna leran. Grundkonstruktionen har dimensionerats så att ingen tillskottsbelastning erhållits på den sättningsbenägna leran, dvs full lastkompensation. Inom dessa delar är den sättningsbenägna leran belägen på förhållandevis stort djup under markytan, i regel på 5 å 15 m djup, vilket minskar kraven på grundkonstruktionen. Inom det nu aktuella detaljplaneområdet har undersökningar dock visat att den

mycket sättningsbenägna leran förekommer betydligt närmare markytan.

Underlag

Det geotekniska underlaget för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- beräkning av sättningar, kontaktryck, tvärkrafter och moment, utfört av oss för det aktuella projektet, BeräkningsPM-2009-04-06.
- beräkning av spänningar för 7 villor, utfört av oss för det aktuella projektet, BeräkningsPM-2009-03-27.
- fält- och laboratoriearbeten utförda av oss för det aktuella projektet, Rapport 2007-12-06 (arb.nr U07014).
- GC-tunnel, Askeslätt, Lidköpings kommun, Planerad GC-tunnel. Undersökningen och utredningen har utförts av oss och finns redovisad i en Rapport 2009-02-20 och PM 2009-03-11, båda med arb.nr U08086.
- Böketorpsvägen m fl, Råda mosse, Lidköpings kommun, Detaljplan. Undersökningen har utförts av oss och finns redovisad i en Rapport 2005-07-05, med arb.nr U02099.
- Lidköpings kommun, Råda 3, Etapp 1 och 2, Detaljplan. Undersökningen och utredningen har utförts av oss och finns redovisad i en Rapport 1999-01-29 och en PM 1999-04-20, båda med arb.nr R8198:011.
- Askeslätt - Silverbyn, Lidköpings kommun, Grundvattenobservationer. Utredningen har utförts av oss och finns redovisad i en rapport 1990-07-10, arb.nr R8189:051.
- BFR rapport R22:1988 : Varierande konsolideringsegenskaper i lerjord. Exemplifierat med en geoteknisk - geologisk studie av förhållanden i Lidköping. Rapporten har utarbetats av Bo Alte, Benneth Dennegård och Per-Gunnar Larsson.
- Askeslätt - Silverbyn, Lidköpings kommun, Geoteknisk utredning som underlag för upprättande av dispositionsplan. Utförd av Bo Alte AB 1980-11-07 (rapport 1979-07-06) och med arbetsnr 78.039.

mansättning och egenskaper, eftersom de har stor betydelse för dimensioneringen av en yttlig grundläggningen (byggnaderna inom tidigare utbyggnadsetapper har grundlagts yttligt). Det har utförts CPT-sonderingar i 61 punkter till 6 à 6.5 m djup och tagits ostörda prover i 6 punkter till 4 à 4.5 m djup.

Jordlagren består från markytan i huvudsak av:

- vegetationsjord
- finsand/silt
- lerig silt/lera
- friktionsjord vilande på berg

Vegetationsjordlagret har ej undersökts. Med ledning av tidigare undersökningar och de utförda CPT-sonderingarna bedöms vegetationsjordlagret i regel ha en tjocklek på mellan 0.2 m och 0.3 m, men lokalt inom vissa delar endast ca 0.1 m. Vegetationsjorden utgörs sannolikt av humushaltig silt.

Finsand/silt bedöms, med ledning av CPT-sonderingarna, finnas ner till mellan ca 1.3 m och 2 à 2.5 m under markytan (d v s inklusive vegetationsjorden), se figur 6 och bilaga 1. Av resultaten framgår att det förekommer stora variationer mellan intilliggande undersökningspunkter (ca 50 m mellan punkterna).

I flertalet av CPT-sonderingspunkterna är spetsmotståndet ner till ca 0.5 m djup lägre än 5 MPa och därunder mellan 5 och 10 MPa. Avvikelser med såväl högre som lägre värden förekommer. CPT-sonderingarna utfördes under början av september, då grundvattennivån i Finsanden/Siltan var lågt belägen. Ovanför grundvattenytan stiger vattnet kapillärt, vilket innebär att negativa portryck erhålles som medför att man vid CPT-sonderingarna erhåller höga spetsmotstånd och vid utvärderingen hög friktionsvinkel, lagringstäthet och modul. Vid perioder med högt stående grundvattennivåer erhålles betydligt lägre värden, varför vi bedömer att den karakteristiska friktionsvinkeln ej bör väljas högre

än 28° ner till ca 0.5 m och till 32° därunder.

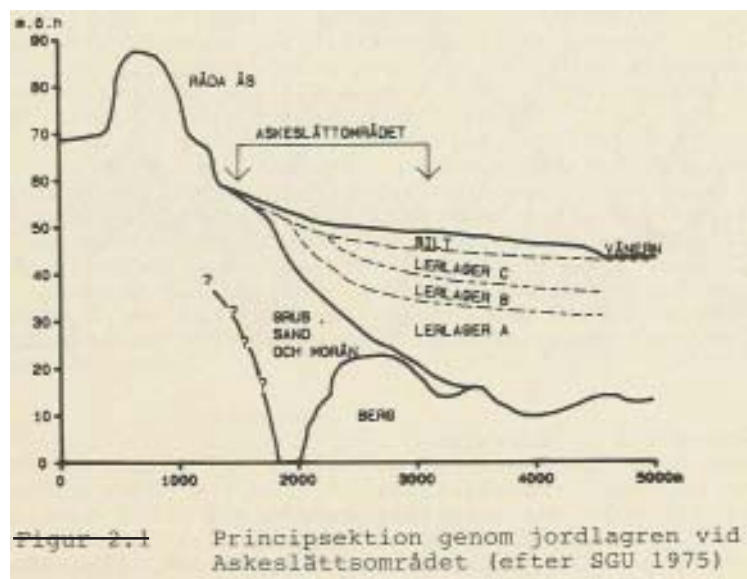
Siltan är mycket tjällyftande och kraftigt flytbenägen.

Den leriga siltens och lerans egenskaper har i samband med denna utredning undersökts ner till 6 à 6.5 m djup med CPT-sondering och ner till 4 à 4.5 m genom kolvprovtagning. Lerans totala mäktighet har i samband med en tidigare utredning undersökts i två punkter längs områdets östra gräns (trycksonderingar i punkt B6 och B7). I dessa punkter är lermäktigheten 25 à 30 m.

Som beskrivits under rubriken Syfte och Bakgrund finns det inom området tre lerlager med relativt stora skillnader i egenskaperna, såväl geotekniskt som geologiskt. En principsektion genom området framgår av figur 2. Lerlager B är i regel mycket sättningbenäget och orsakar därför problem ur grundläggningssynpunkt.

Enligt tidigare utredningar varierar i regel de tre lerlagrens sättningsegenskaper enligt följande:

- det **översta lagret** (lerlager C) tål i regel små ytterligare belastningar innan långtidssättningar utbildas och sättningarna blir relativt måttliga. Karakteristiska egenskaper:



Figur 2.
Principsektion genom området.
Figuren från BFR rapport R22:1988.

- grå mycket siltig lera/lerig silt
- tjocklek 0 till 4 à 6 m
- vattenkvot 30-50 %
- sensitivitet 100-300
- kompressionsmodul $M_L = 500-1200$ kPa
- **mellanlagret** (lerlager B) är i regel mycket kompressibelt och tål ej ytterligare belastningar, utan att stora sättningar utbildas. Karakteristiska egenskaper:
 - grå lera
 - tjocklek 3 à 5 m
 - vattenkvot 50-90 %
 - sensitivitet 50-400
 - kompressionsmodul $M_L = 150-500$ kPa
- det **understa lagret** (lerlager A) tål relativt stora ytterligare belastningar, utan att långtidssättningar utbildas. Karakteristiska egenskaper:
 - grå något siltig lera
 - tjocklek 10 à 20 m
 - vattenkvot 30-60 %
 - sensitivitet 100-500
 - kompressionsmodul $M_L = 500-2000$ kPa

Efter det att BFR Rapporten skrevs har ett flertal undersökningar utförts som visat att de lokala variationerna hos lerlagren är större än vad som tidigare tolkats. Inom det nu aktuella området bedöms dessutom de lokala variationerna vara större än inom tidigare utbyggnadsetapper.

För de flesta typer av leror är skjuvhållfastheten en relativt god indikator på om leran kan belastas ytterligare utan att det uppkommer långtidssättningar, men ej på hur stora dessa eventuella sättningar blir. Med ledning av vattenkvoten kan man normalt ej bedöma om leran tål ytterligare belastningar utan att långtidssättningar uppkommer, men om långtidssättningar utbildas ger vattenkvoten en relativt bra uppfattning om storleksordningen.

Den sättningsbenägna leran i det mellersta lagret inom Askeslättsområdet har högre vattenkvot (i regel 60 à 80 %) än leran i det översta och det understa lagren (i regel 30 à 50 %). Vid tidigare undersökningar har därför förekomsten av den sättningsbenägna leran i huvudsak karterats med hjälp av vattenkvoten på störda prover från skruvprovtagning. Denna metod har emellertid visat sig osäker, eftersom man ej kan vara säker på från

vilken nivå provet är taget. Vid kontroller har den sättningsbenägna leran förekommit närmare markytan än vad skruvprovtagningarna visat. Detta beror på att den mycket lättstörda leriga silten och leran "åker baklänges" längs skruven när denna dras upp och provet från den verkliga provtagningsnivån ramlar av skruven.

För att få en uppfattning om förekomsten av sättningsbenägen lera inom det nu aktuella området har lerans skjuvhållfasthet bestämts c/c 50 m med hjälp av CPT-sonderingar till 6 à 6.5 m djup. Med ledning av den utvärderade skjuvhållfastheten har undersökningspunkterna delats in i 3 grupper, se figur 7-9. Inom gruppen med de lägsta värdena varierar skjuvhållfastheten mellan ca 5 och 10 kPa inom lerans övre del. Inom de två övriga grupperna varierar skjuvhållfastheten kring 10 kPa respektive mellan ca 10 och 15 kPa. I figur 10 och bilaga 1 redovisas en plan med undersökningspunkterna indelade i de tre skjuvhållfasthetsgrupperna.

I figur 11 finns en sammanställning av de vingförsök som utförts i samband med denna utredning, ner till 6 m djup, tillsammans med tidigare utförda vingförsök, ner till 20 à 25 m djup. De tidigare utförda vingförsöken är belägna i två sektioner, en längs planområdets nordvästra gräns och en längs dess sydöstra gräns.

I figurerna 12-17 redovisas lerans konsolideringsförhållanden tillsammans med de skjuvhållfastheter som uppmätts genom vingförsök, CPT-sondering och konförsök i de 6 provtagningspunkter som utförts i samband med denna utredning. I konsolideringsdiagrammen redovisas effektivspänningar för grundvattennivån 1 och 2 m under markytan. Grundvattenmätningar har ej utförts i samband med denna utredning, men tidigare mätningar tyder på att den övre grundvattennivån kan antas variera mellan 1 och 2 m under markytan i samband med torrperioder.

I figur 18 redovisas konsolideringsförhållandena i en tidigare (1980) utförd undersökningspunkt som är belägen endast ca 50 m nord-nordväst om planområdet.

I samtliga provtagningspunkter har påträffats lera med låga kompressionsmoduler M_L mellan 250 och 600 kPa, som i flertalet fall finns di-

rekt under ytlagret av finsand/silt. Om denna lera belastas ytterligare bedöms i flertalet fall relativt stora sättningar kunna utbildas.

Undersökningarna visar att den sättningsbenägna leran förekommer på ett oregelbundet sätt och att förhållandena kan variera kraftigt mellan två intilliggande undersökningspunkter.

Friktionsjordlagret under leran, som utgör en del av Rådaåsens bildningar, har ej undersökts i samband med denna utredning. Undersökningar, som utförts av SGU, visar att friktionsjorden kan ha mycket stor mäktighet. I figur 2 redovisas en principsektion genom området som hämtats från BFR Rapporten R22:1988.

Geohydrologiska förhållanden

Grundvattennivåer har ej uppmätts av oss i samband med de geotekniska undersökningar som utförts för den nu aktuella detaljplanen. Porttrycksmätningar har emellertid utförts mellan november 2008 och januari 2009, vid GC-tunneln inom planområdets nordöstra del.

Dessa mätningar visade att trycknivå inom lerans övre del motsvarade en nivå mellan ca 0.9 och ca 1.3 m under markytan.

VBB Viak har utrett grundvattenförhållandena, dels i samband med en vattendomsansökan för ett ökat uttag av vatten vid Råda källor, dels i samband med en tidigare utbyggnadsetapp. Den senare utredningen avsåg en fördjupad studie av vattenuttagets påverkan inom utbyggnadsområdet, grundvattennivå i det övre finsand/siltlagret samt behovet av infiltration inom området.

Grundvattenobservationer som utförts visar att vattentrycket i friktionsjorden under leran är beläget ungefär i nivå med markytan inom områdets norra del och att artesiska tryck finns inom mellersta och södra delen av området. De högsta artesiska trycken, inom södra delen, motsvarar en trycknivå 2 à 2.5 m över markytan. Leran inom det ovan beskrivna mellersta lerlagret är till vissa delar endast konsoliderad för artesiska vattentryck, vilket innebär att långtidssättningar uppkommer, om vattnets trycknivå i friktionsjorden under leran sänks.

Eftersom det mellersta lerlagret inom vissa delar är beläget mycket nära markytan, är det dessutom mycket känsligt för en sänkning av grundvattennivån i det övre finsand/siltlagret.

En förutsättning för bebyggelsen inom det nu aktuella detaljplaneområdet är att grundvattennivåerna, såväl i friktionsjorden under leran som i det övre finsand/siltlagret, ej sänks under nivåer som de tidigare legat på under längre tidsperioder. Varaktigheten av de låga nivåerna har mycket stor betydelse eftersom det handlar om långtidssättningar.

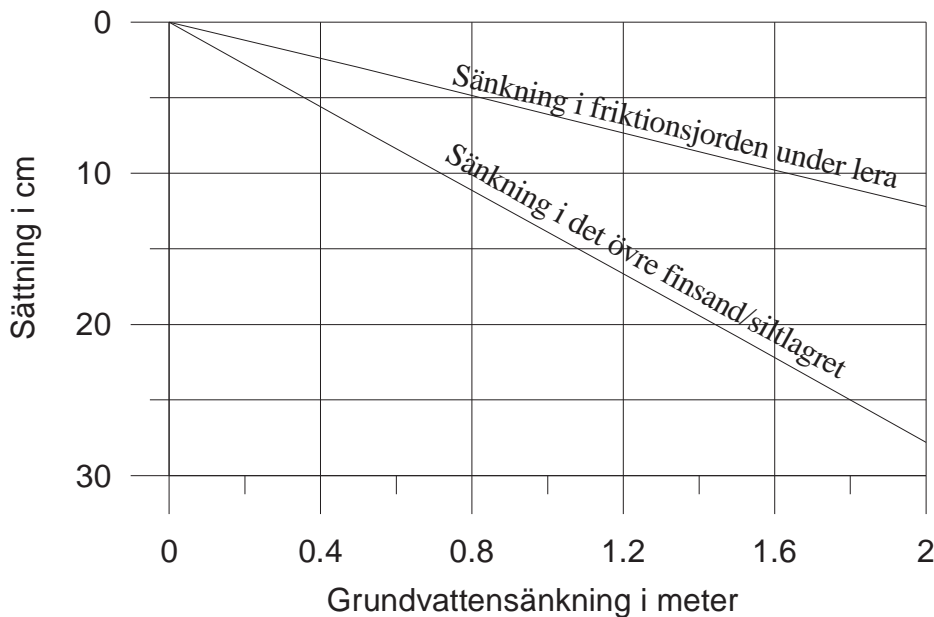
För att förhindra en sänkning av grundvattennivån i de övre jordlagren, skall regnvattnet infiltreras. Lidköpings kommun har utformat anvisningar för hur infiltrationen lämpligen utförs.

För att förhindra en sänkning av grundvattennivån i friktionsjorden under leran, måste vattenuttag inom och i anslutning till planområdet förhindras. Kontroll bör utföras av att inga vattenläckage sker inom eller i anslutning till området, exempelvis med hjälp av flygfotografering med värmekamera.

För att belysa vilka sättningar som kan uppkomma om grundvattennivån sänks, visas i figur 3 exempel på vad en grundvattensänkning i det övre finsand/siltlagret eller i friktionsjorden under leran kan medföra. Sättningsberäkningen, som hämtats från en tidigare utredning, har utförts med den jordlagerföljd som finns i undersökningspunkten B9 (undersökningspunkten som utfördes i samband med BFR-projektet). Det övre lerlagret har där ca 6 m tjocklek, mellanlagret ca 4 m och det undre lerlagret ca 19 m.

Grundläggning

Inom området bedöms det kunna förekomma lera som ej tål ytterligare belastningar, utan att stora långtidssättningar utbildas. Den sättningsbenägna leran förekommer oregelbundet inom området, dels med olika mäktighet och dels på olika djup under markytan. En förutsättning för att kunna grundlägga byggnader på de ytliga jordlagren är att man kan förhindra att långtidssättningar utbildas. Belastningar av exempelvis fyllningar, grundvattensänkningar, byggnader,



Figur 3.
Beräknade sättningar av eventuell grundvattensänkning

mm får således ej påföras de ytliga jordlagren.

De övre jordlagrens sammansättning har i princip undersökts i ett rutnät med ca 50 m avstånd mellan punkterna. Jordlagrens variation mellan undersökningspunkterna är mycket stor, vilket medför att avståndet mellan punkterna är alltför stort för att man skall kunna dela in området i delområden med likartade egenskaper. Tidigare undersökningar inom Lidköpingsområdet har visat att förekomsten av sättningsbenägen lera kan variera kraftigt, till och med inom ett och samma byggnadsläge.

De av oss nedan lämnade rekommendationerna till utformning av grundläggningen har därför gjorts med förutsättningen att det kan förekomma sättningsbenägen lera direkt under finsanden/silten. Om det utförs kompletterande undersökningar för de enskilda byggnaderna (det bedöms erfordras 2 à 4 provtagningspunkter per byggnad), kan man sannolikt visa att en "enkla" grundläggning går att utföra för flertalet av byggnaderna. Kostnaden för en sådan undersökning bedöms emellertid vara relativt hög och ej ge motsvarande besparing av grundläggingskostnaden.

Nedan lämnas tre olika alternativ till utformning av grundläggningen. Det första alternativet är en kohesionspålning, som överför belastningen från byggnaden till den icke sättningsbenägna leran på större djup. De två andra alternativen är ett markribbdäck i kombination med en lastkom-

pensation med EPS (cellplast) eller lättklinker. Alternativet med kohesionspålning bedöms ur teknisk/ekonomisk synpunkt som lämpligast. De tre alternativen gäller för villor med "normal" utformning och laster, jämför med BeräkningsPM 2009-03-27.

Konventionella geokonstruktioner bör utföras i geoteknisk klass 2 (GK2).

Kohesionspålning

För kohesionspålningförslaget har vi tagit fram ett alternativ med en skruvpåle. Pålen består av ett 76 mm stålrör med skruvskär med 300 mm diameter, som monteras med ett avstånd av 0.5 m, se figur 19. Pålen skruvas ner, stigningen på skruvskären är anpassade så att störningen av leran blir minimal. Detta innebär att pålen kan belastas direkt efter installation. För en "vanlig" kohesionspåle måste leran ges tid att rekonsolidera (återfå skjuvhållfasthet) innan den kan belastas.

Med ledning av de utförda undersökningarna bedöms sättningsbenägen lera kunna förekomma ner till som mest ca 10 m djup under markytan. På större djup än 10 m bedöms leran kunna påföras viss belastning utan att långtidsättningar uppkommer. Kohesionspålarna skall därför kunna överföra hela bruksgränslasten,

beräknad enligt lastkombination 9 i BKR, på större djup än 10 m. För belastningar med kort varaktighet (brottgränslaster) bedöms viss belastning även kunna upptas av den sättningsbenägna leran.

I figur 20 redovisas ett dimensioneringsdiagram med en föreslagen utformning av en skruvpåle. Skruvpålens övre del, ner till 6 m, förses ej med skruvskär. Från 6 m djup och nedåt förses skruvpålen med skruvskär med 300 mm diameter. I diagrammet finns två kurvor inlagda, en med bärförmågan i bruksgränstillstånd (hela kurvan streckad) och en för brottgränstillstånd (kurvan streckad och heldragen). För att uppfylla kravet med tillräcklig bärförmåga i både bruks- och brottgränstillstånd, måste delen med skruvskär vara minst 8 m, dvs den totala pållängden måste vara minst 14 m, vilket ger en bärförmåga på ca 80 kN i både bruks- och brottgränstillstånd. Om pålen fylls med betong är den maximala lastkapaciteten 200 kN med en ca 21 m påle och om pålen ej fylls med betong är den maximala lastkapaciteten 130 kN med en ca 17 m påle. Betongfyllningen innebär att korrosionen minskar och därmed kan en högre lastkapacitet erhållas. Vår rekommendation är att pålarna alltid betongfylls. Ett exempel på utformning, armering och föreskrifter för en skruvpålad platta framgår av ritning G15.

Berg och GrundSäkring AB i Kungshamn, som har patent på skruvpålen, har lämnat följande prisuppgifter, gällande fram till 2010-06-01:

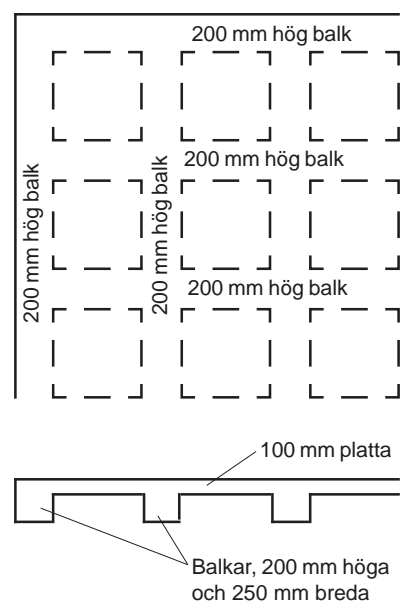
- 4000 kr för etablering på plats
- 435 kr per meter för skruvdelen
- 240 kr per meter för den släta delen
- 25 kr per meter för betongfyllning

I priserna ingår tryckfördelningsplatta.

Belastningar av exempelvis grundvattensänkningar, fyllningar, byggnader m m får ej påföras de ytliga jordlagren. Detta kan dels medföra besvärande marksättningar dels medföra påhängslaster på pålarna, som i sin tur kan medföra att byggnaden sätter sig.

Markribbdäck

Byggnader bedöms under vissa förutsättningar kunna grundläggas på de ytliga jordlagren med



Figur 4.
Markribbdäck, principfigur

ett markribbdäck i kombination med lastkompensation. Ett markribbdäck består av en platsgjuten betongplatta med balkar, som bildar ett rutnät, se figur 4. Detta ger en grundkonstruktion som har en förhållandevis stor styvhet samtidigt som det är en relativt lätt konstruktion.

Vid denna typ av grundläggning är tjockleken hos de övre icke sättningsbenägna jordlagren av stor betydelse, eftersom koncentrerade belastningar från väggar, pelare, mm sprids i dessa lager. Behovet av en styv platta minskar, ju större tjockleken av de ytliga icke sättningsbenägna lagren är.

För att få en uppfattning om vilken belastning och spänningsfördelning som erhålles på leran av olika byggnader, har 7 villor som tidigare uppförts inom Askeslättsområdet studerats. För dessa villor har brott- och bruksgränslaster tagits fram och spänningsberäkningar utförts, redovisade i en separat BeräkningsPM 2009-03-27. Med ledning av dessa beräkningar har villan med den ogynnsammaste lastfördelningen valts ut för ytterligare beräkningar. Dessa beräkningar är utförda som en samverkansberäkning mellan en 3-dimensionell jordmodell och markribbdäcket och finns redovisade i en separat BeräkningsPM 2009-04-06. Syftet med beräkningarna är att ta fram en lämplig utformning av ett markribbdäck (dimensioner och armering) och erforderlig lastkompensation. Be-

räkningarna har utförts för två olika antaganden av kompressionsmodulen i leran, 150 kPa respektive 300 kPa, och med olika antaganden av en fyllningslast utanför en del av byggnaden (dvs ett felaktigt utförande). Fyllningslasten har endast varit 1 respektive 2 kPa, vilket motsvarar ca 5 respektive ca 10 cm fyllning.

Beräkningarna med fyllningslaster har utförts för att studera och belysa vikten av att fyllningar undviks helt inom området. Av resultaten framgår exempelvis att för en fyllningslast på 2 kPa erfordras en överkompensation av byggnadslasterna med minst 30 % för att undvika skador. Det är även mycket viktigt att infiltrationen av regnvattnet utförs på ett riktigt sätt, eftersom en sänkning av grundvattennivån med 0.1 à 0.2 m motsvarar en belastning på 1 à 2 kPa.

Med ledning av beräkningarna har det tagits fram en beräkningsmall i EXCEL, för att beräkna erforderlig lastkompensation (30 % överkompensation). Ett exempel framgår av bilaga 3.

För beräkningarna och grundläggningen med markribbdäck gäller följande:

- lastkompensation för byggnadslasterna utförs enligt beräkningsmallen i EXCEL.
- belastningar från byggnadens stomme (linjelaster från väggar och eventuella punktlaster från pelare) beräknas enligt lastkombination 9, kap 2:321 enligt BKR, BFS 1993:58.
- friliggande garage bedöms i normalfallet kunna grundläggas med kantförstyvad platta direkt på mark, men får då ej ligga närmare villan än 4.0 m. Belastningen från garaget får dock högst motsvara en jämnt utbredd ytlast av 2 kN/m², vilket medför att viss lastkompensation måste utföras. För garaget kan sättningar av storleksordningen 5 à 10 cm uppkomma. Om garaget placeras närmare byggnaden måste behovet av lastkompensation utredas ytterligare.
- samtliga byggnader utformas och konstrueras så att mindre differenssättningar (3 à 4 cm) kan accepteras.
- uppfyllningar över befintliga marknivåer får ej utföras.
- perkolationsmagasin utförs inom tomtmark för

att bibehålla grundvattennivån i finsand/siltlagret. Utformning enligt kommunens anvisningar.

Markribbdäck och EPS (cellplast)

Förslag till utformning och armering av ett markribbdäck samt lastkompensation med EPS, framgår av ritning G10, G11 och G14.

Erforderlig kompensation med EPS beräknas med hjälp av beräkningsmallen i EXCEL. Vid denna beräkning kontrolleras även om det finns risk för att byggnaden "flyter upp" vid en vattenyta som står i nivå med markytan. Denna extrema situation kan uppkomma vid kraftiga skyfall och en icke fungerande dränering. Vid tjocka EPS-fyllningar måste en del av EPS:en (EPS lager 1 på ritningarna) schaktas ner djupare och täckas med makadam, för att förhindra en uppflytning.

Markribbdäck och lättklinker

Förslag till utformning och armering av ett markribbdäck samt lastkompensation med lättklinker, framgår av ritning G12, G13 och G14.

Erforderlig kompensation med lättklinker beräknas med hjälp av beräkningsmallen i EXCEL.

Alternativa grundläggningsförslag

Om byggnader med annan utformning och andra belastningar avses att byggas, måste kompletterande beräkningar och eventuellt även undersökningar utföras. Alternativa grundläggnings-sätt kan även vara tänkbara, såsom:

- krypgrund där murarna står på en hel relativt styv bottenplatta (inom de delar där det övre finsand/siltlagret är tunt och man önskar en krypgrundsgrundläggning)
- KC-pelare (kan vara ekonomiskt vid grupp-husbebyggelse och lite större byggnader)

Schaktning

Schakter för exempelvis ledningar, bedöms under gynnsamma förhållanden kunna utföras med släntlutning 4:1 à 2:1 till ca 2 m djup. Eftersom skjuvhållfastheten i leran varierar kraftigt inom området bör djupare schakter än 2 m detaljstuderars. Belastning av trafik, schaktmaskiner, schaktmassor mm får ej förekomma närmare

släntkrön än 2 m. Inom 2 - 5 m från släntkrönet får belastningen ej uppgå till mer än 10 kPa.

Schakter ner i den leriga silten och leran bör om möjligt undvikas, eftersom dessa sediment till stor del är mycket rapida (lättstörda) och mycket sensitiva (förlorar i stort sett hela sin hållfasthet vid omrörning).

Vid schaktning under grundvattenytan eller vid regnig väderlek måste beaktas, att det övre siltlagret är mycket flytbenäget. Flackare släntlutningar, erosionskydd och/eller temporära grundvattensänkningar kan erfordras.

Infiltration, kapillärbrytande skikt och dränering

För att möjliggöra en grundläggning enligt ovanstående rekommendationer har förutsatts att en grundvattensänkning ej uppkommer. För att förhindra en grundvattensänkning bör därför dagvattnet från tak och hårdgjorda ytor infiltreras. Magasinen bör dimensioneras för minst ett 10 mm regn på tak och hårdgjorda ytor. Utformning, mm framgår av kommunens anvisningar.

Det är viktigt att va-ledningar och schakter inom området görs "täta" (inget dränerande återfyllningsmaterial).

Det övre finsand/siltlagret är kraftigt kapillärsugande varför det är mycket viktigt, att dräneringen och det kapillärbrytande skiktet utförs på ett riktigt sätt, se kommunens anvisningar.

Silten inom Lidköpingsområdet är vanligen rik på järnföreningar som kan fällas ut i dräneringsledningarna. Ledningarna bör anläggas dränkta (minskar utfällningen av järnföreningar) och utformas så att spolning och rengöring kan ske, se kommunens anvisningar.

Gator och ledningssystem

För att möjliggöra en grundläggning av de planerade byggnaderna bör följande uppfyllas:

- nivåsättningen av gatorna utförs så att uppfyllning över befintliga marknivåer kan undvikas helt inom tomtmark.

- ledningar, återfyllning i ledningsschakter, infiltration av regnvatten mm utförs så att grundvattennivån i det övre finsand/siltlagret ej sänks.

Markradon

Jordlagren utgörs genomgående av förhållandevis täta jordlager, varför marken bedöms kunna klassas som lågradonmark (inga markradonmätningar har utförts). Inga speciella byggnadstekniska åtgärder bedöms därför erfordras. För att ej skapa problem med markradon är det viktigt att makadamen som används ej ger upphov till höga markradonhalter.

Vi rekommenderar att man alltid lägger in dräneringsrör uppe i makadamlagret för att skapa en möjlighet att ventilerar bort eventuell radon eller "dålig jordluft". Förslagsvis görs en anslutning av dräneringsröret upp genom plattan som proppas, till vilken man vid behov kan ansluta en ventilation (eventuell fläkt).

Föroreningar

Miljöundersökningar har ej utförts.

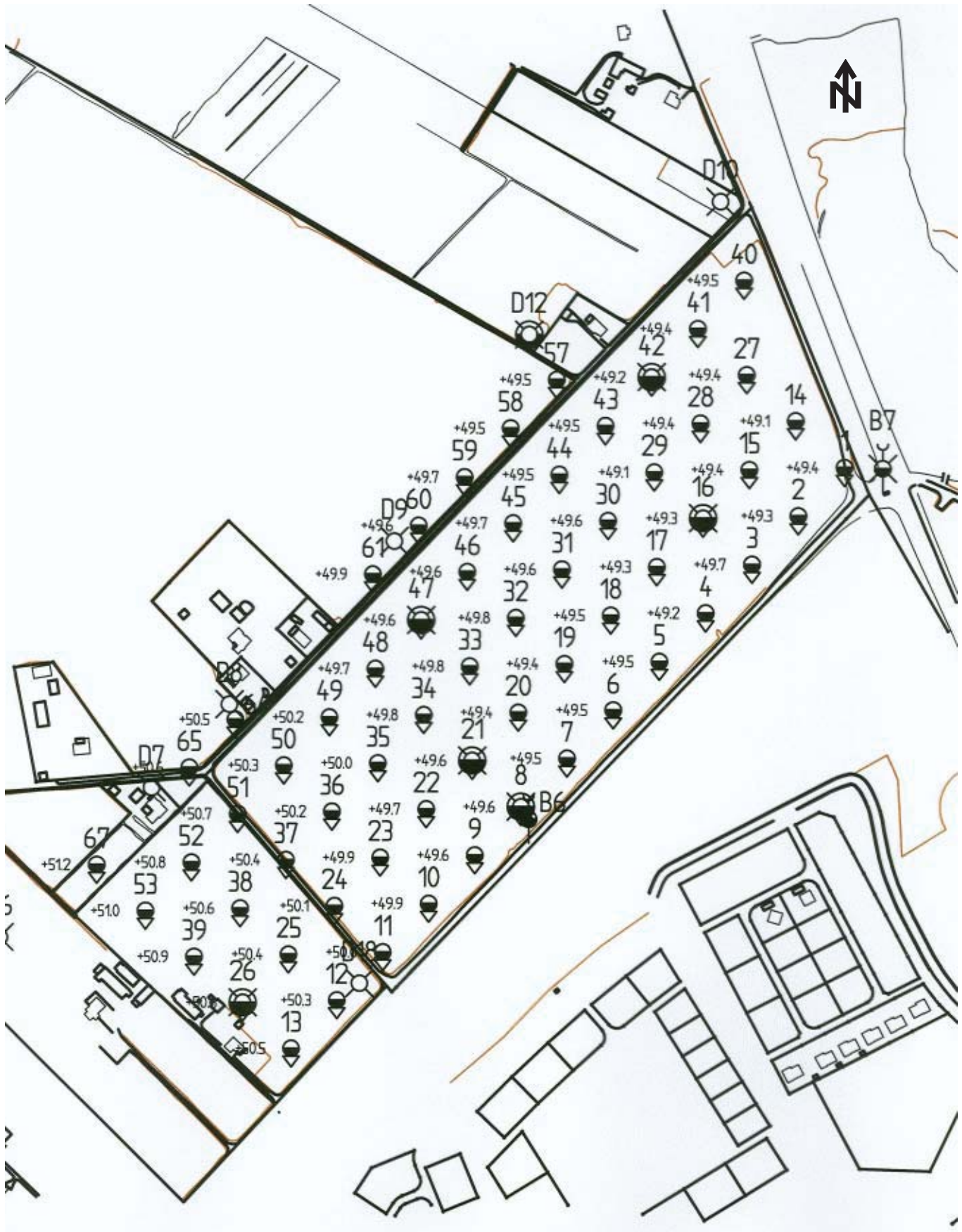
Kompletterande undersökningar och utredningar

Om man avser att uppföra byggnader med utformning, belastningar mm som avviker från de som redovisas i denna PM och de två tillhörande BeräkningsPM:en, erfordras kompletterande utredningar/beräkningar.

Eventuellt kan i vissa fall även kompletterande fält- och laboratorieundersökningar vara motiverade. Exempelvis kan en detaljerad bestämning av tjockleken av det övre finsand/siltlagret i en del fall medföra att en billigare grundkonstruktion kan utföras.

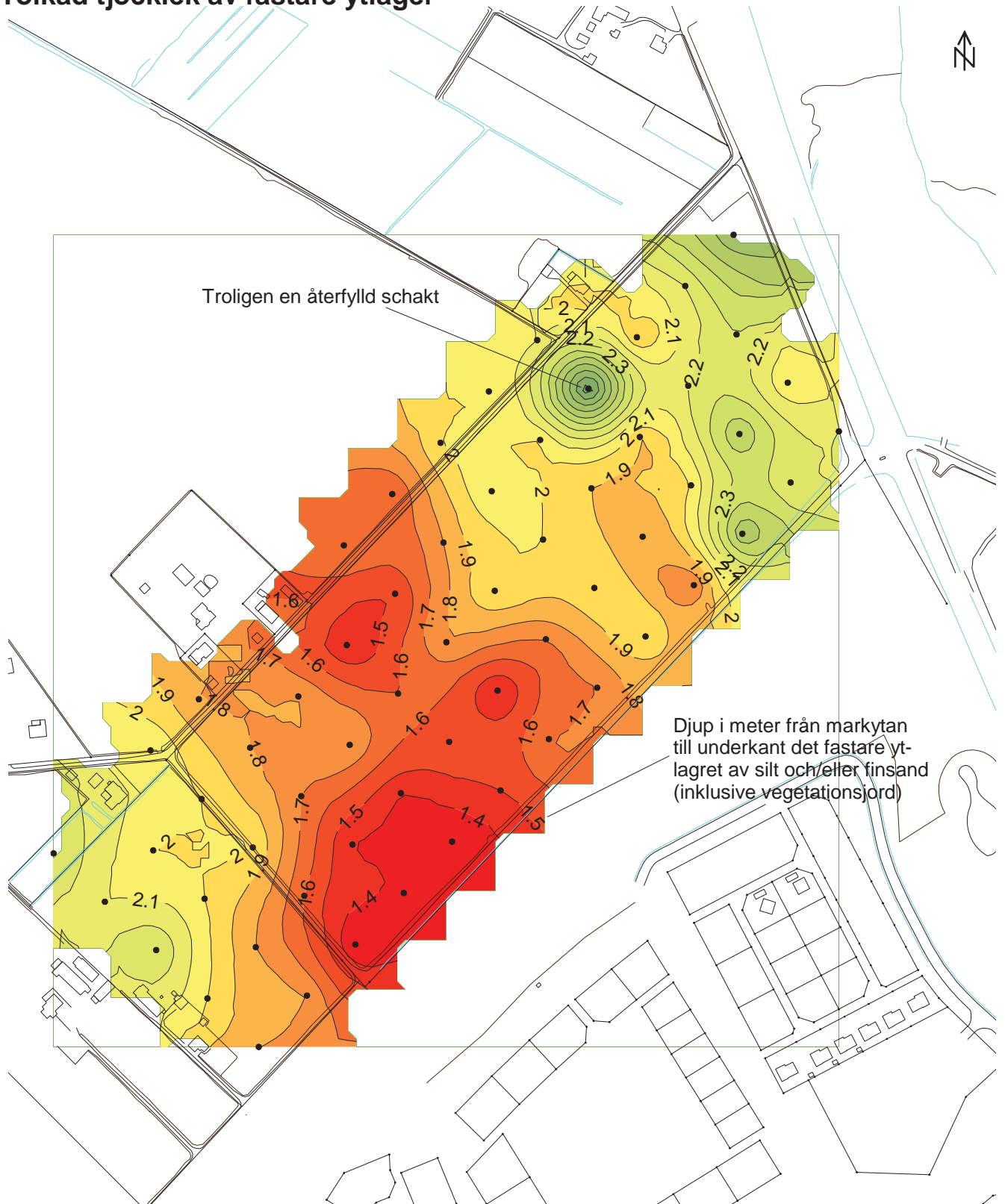
Geotekniska undersökningar som penetrerar hela lerlagret bör undvikas, eftersom dessa kan medföra att ett öppet hål bildas genom vilket grundvattnet från den underliggande friktionsjorden strömmar upp (artesiska grundvattenstryck råder inom stora delar av området, se grundvattenförhållanden).





Figur 5.
Undersökningspunkter.

Tolkad tjocklek av fastare ytlager

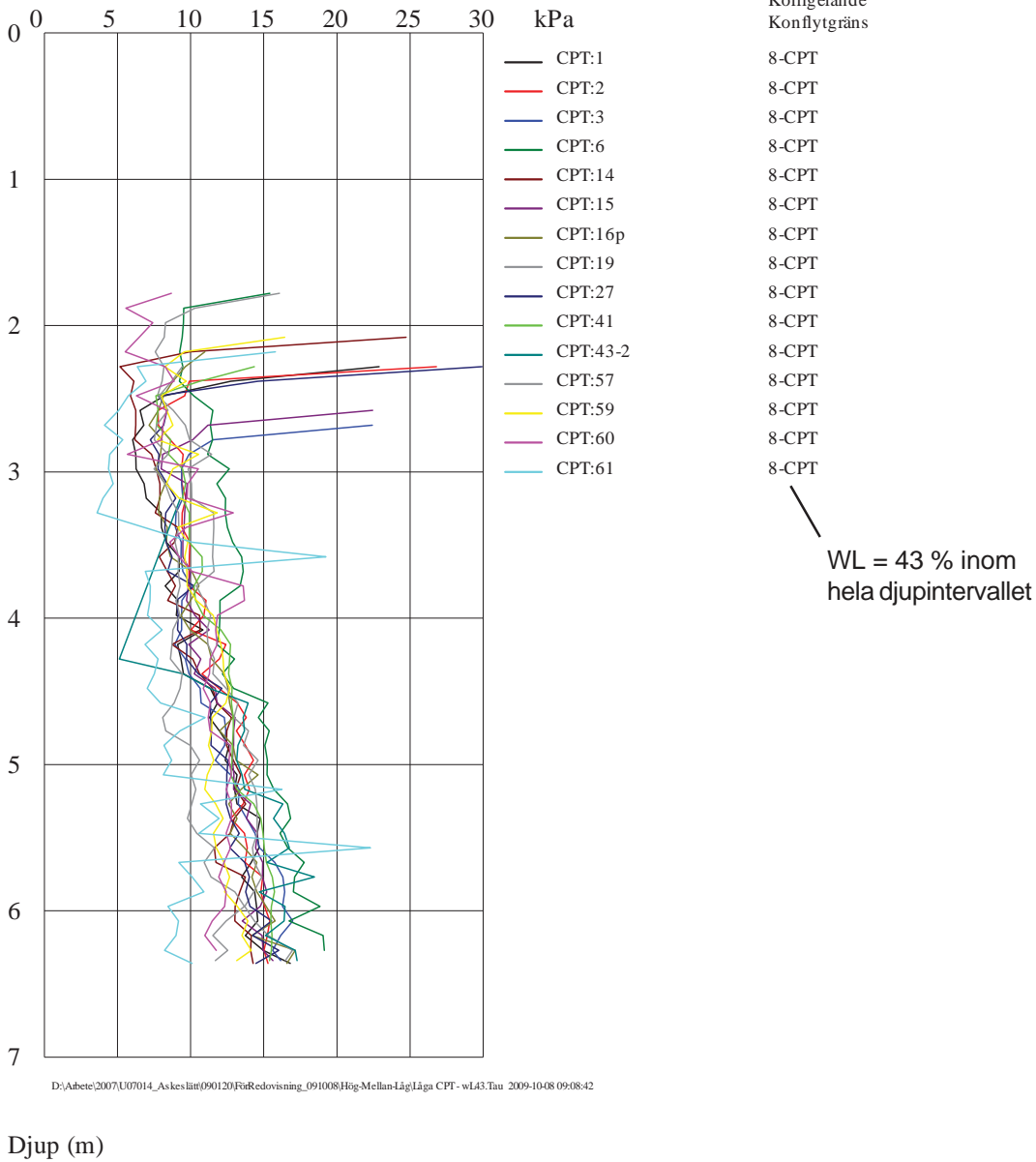


bohusgeo
Yt.srf
Arb.nr: U07014
2009-10-08

Figur 6.
Fasta ytlagrets tjocklek.

"Låga" CPT, wL=43%
Okorrigerade värden

Utvärderat av Johan Thylén
2009-10-08 09:08:42

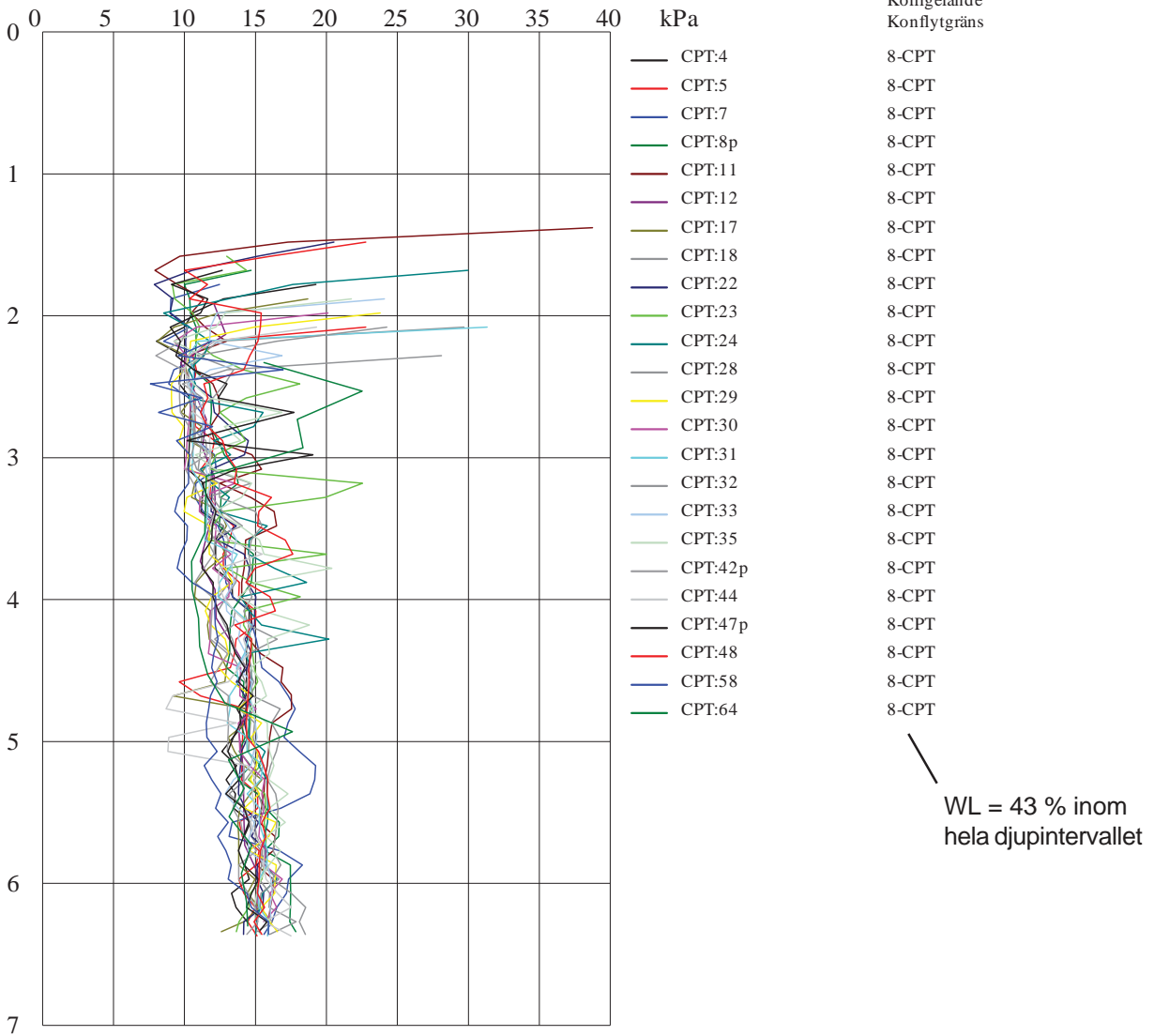


Figur 7.

Sammanställning av skjuvhållfastheter utvärderade från CPT-sonderingar
Gruppen med skjuvhållfastheter med de lägsta värdena mellan ca 5 och 10 kPa inom lerans övre del.

"Mellan" CPT, wL=43%
Okorrigerade värden

Utvärderat av Johan Thylén
2009-10-08 09:08:23



D:\Arbete\2007\U07014_Askeslätt\090120\FörRedovisning_091008\Hög-Mellan-Låg\Mellan CPT - wL43.Tnu 2009-10-08 09:08:23

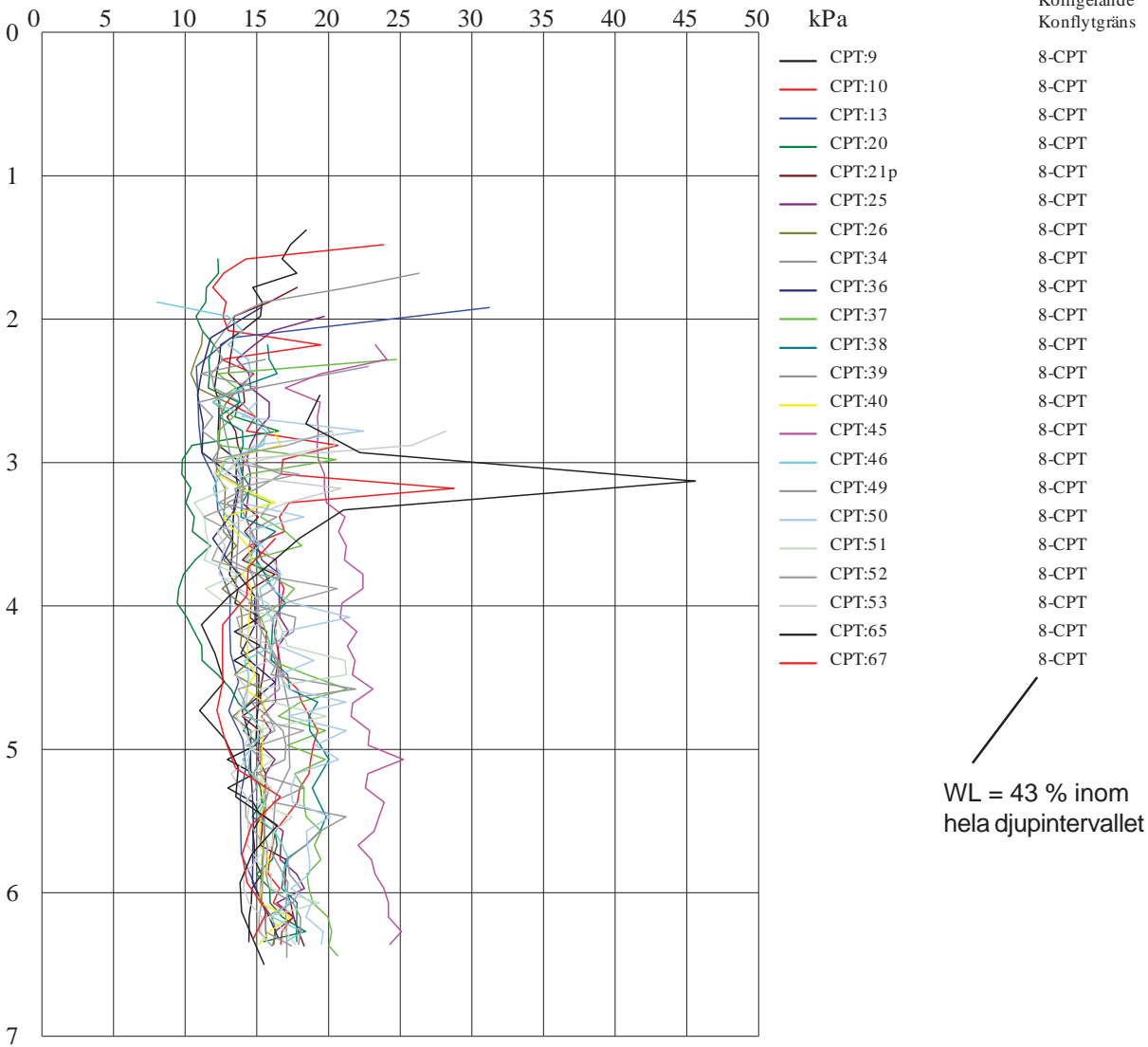
Djup (m)

Figur 8.

Sammanställning av skjuvhållfastheter utvärderade från CPT-sonderingar
Gruppen med skjuvhållfastheter med de lägsta värdena **kring ca 10 kPa** inom lerans övre del.

"Höga" CPT, wL = 43%
Okorrigerade värden

Utvärderat av Johan Thylén
2009-10-08 09:09:05



D:\Arbete\2007\U07014_Askeslätt\091020\FörRedovisning_091008\Hög-Mellan-Låg\Höga CPT - wL43.Tau 2009-10-08 09:09:05

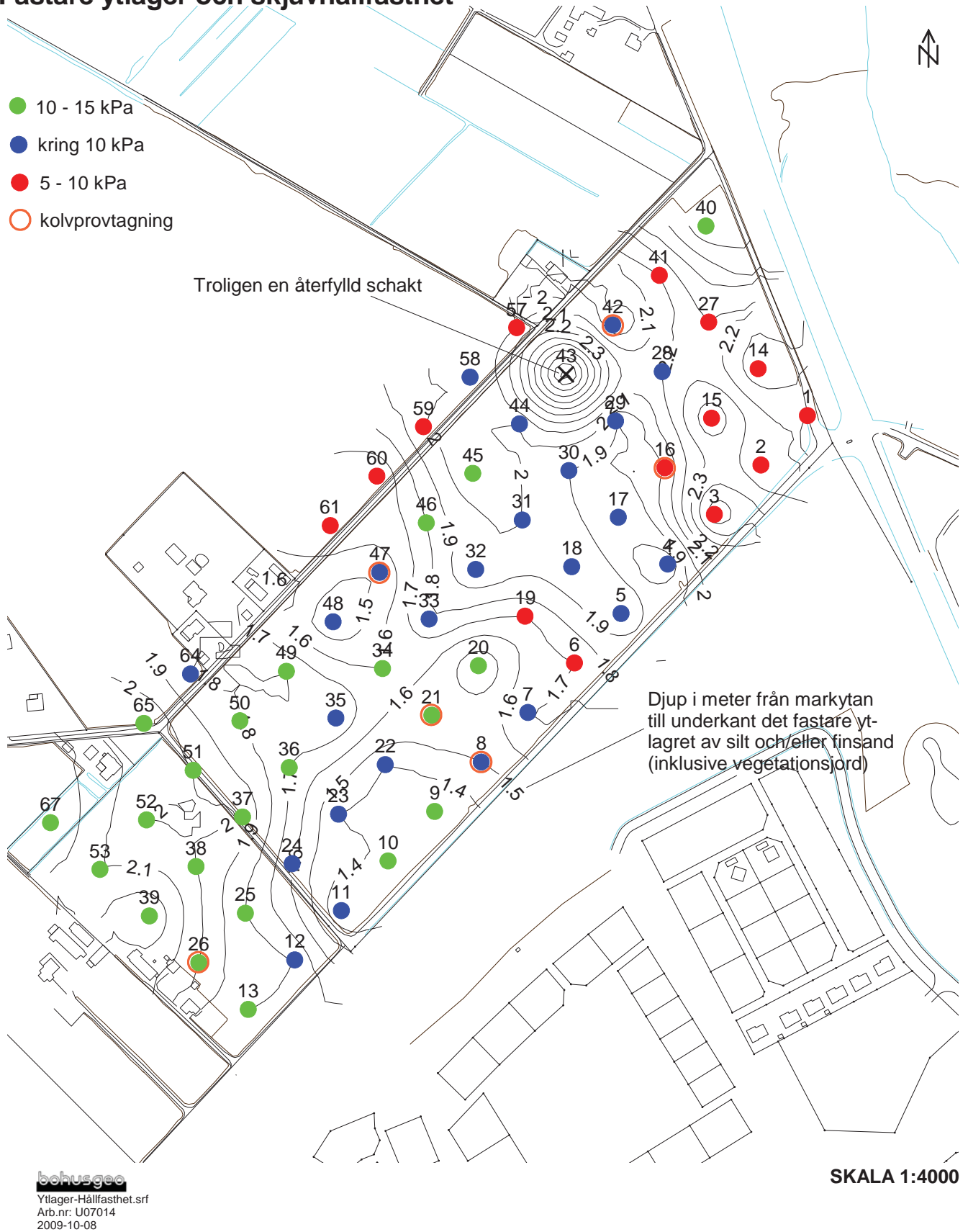
Djup (m)

Figur 9.

Sammanställning av skjuvhållfastheter utvärderade från CPT-sonderingar

Gruppen med skjuvhållfastheter med de lägsta värdena **mellan ca 10 och 15 kPa** inom lerans övre del.

Fastare ytlager och skjuvhållfasthet



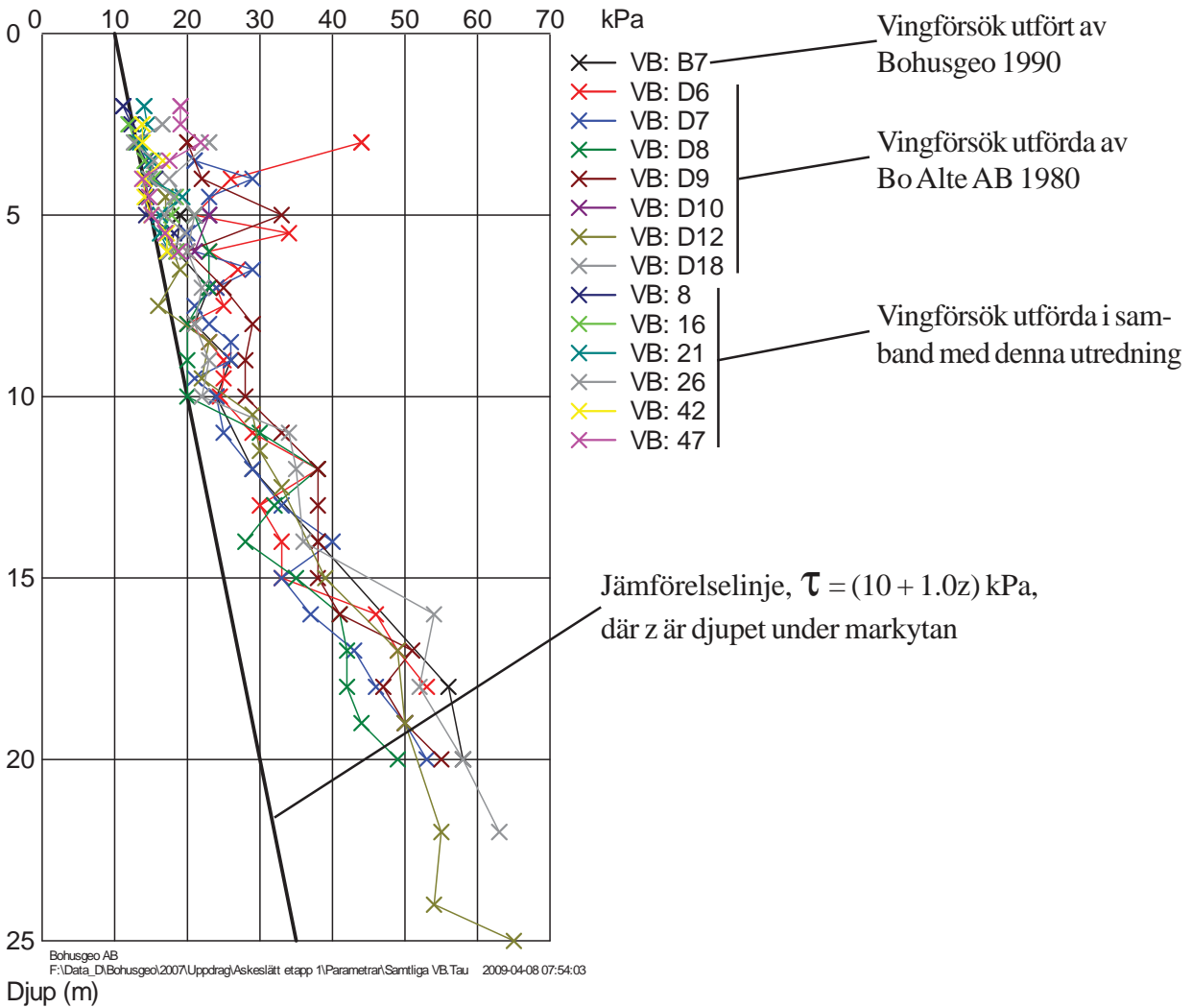
Figur 10.

Skjuvhållfastheter utvärderade från CPT-sonderingar och indelade i 3 grupper efter de lägst uppmätta skjuvhållfastheterna. Det fasta ytlagret redovisas även i figuren.

Okorrigerade värden

Utvärderat av Johan Thylén

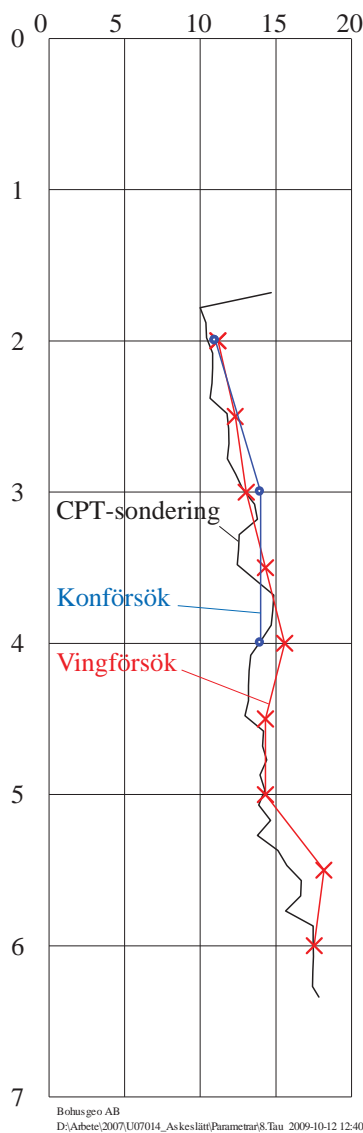
2009-03-10



Figur 11.

Sammanställning av skjuvhållfasthetsbestämningar från samtliga vingförsök som utförts inom och i direkt anslutning till området.

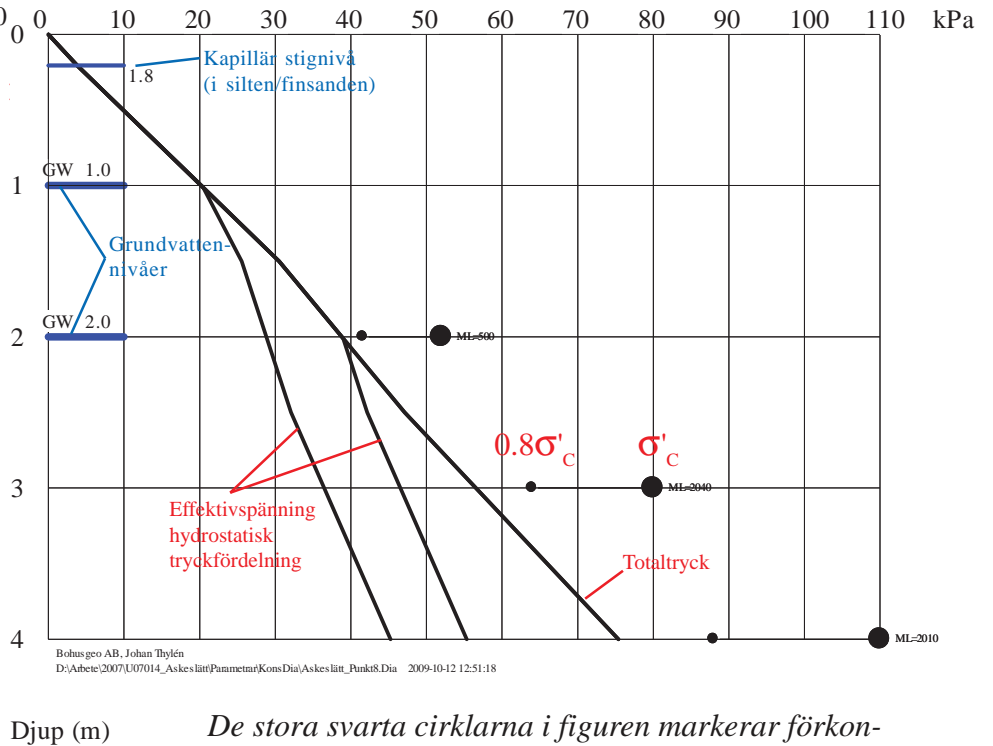
**Skjuvhållfasthet
kPa**



Konsolideringsförhållanden

Punkt 8

Porvattnets densitet är 1.027 t/m³



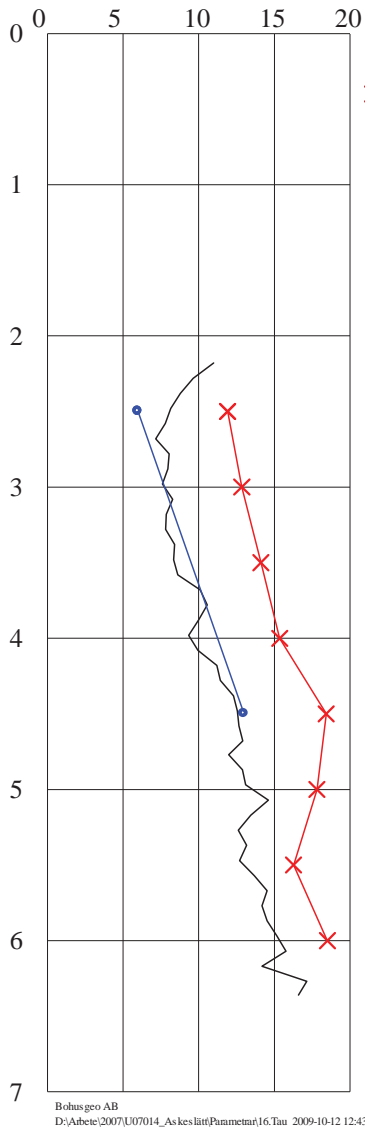
De stora svarta cirklarna i figuren markerar förkonsolideringstrycket enligt CRS-metoden (σ'_c). De små svarta cirklarna är 80 % av förkonsolideringstrycket ($0.8 \times \sigma'_c$) och markerar vid vilken effektivspänning som man "normalt" brukar antaga att krypsättningar kan förväntas starta.

För att kontrollera om detta antagande är riktigt kan så kallade krypförsök utföras, varvid prover belastas flera dygn med konstant belastning. Krypförsök har ej utförts i samband med denna undersökning.

Eftersom krypsättningar kan utbildas för lägre spänningar än 80 % av förkonsolideringstrycket, bör man förutsätta att mindre sättningar kan uppkomma även vid lastökningar under 80 % av förkonsolideringstrycket.

Figur 12.
Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden i **Punkt 8**.

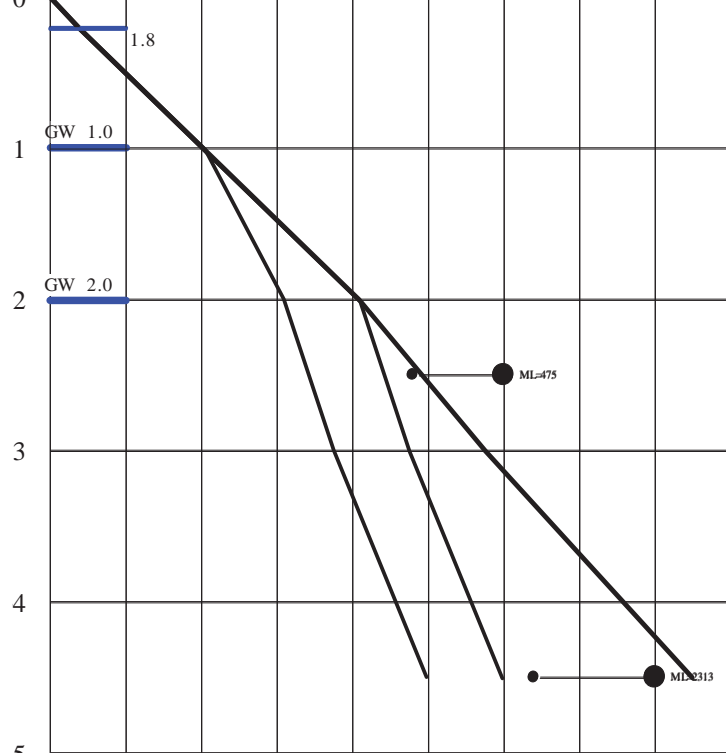
**Skjuvhållfasthet
kPa**



Punkt 16

Porvattnets densitet är 1.027 t/m³

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 kPa

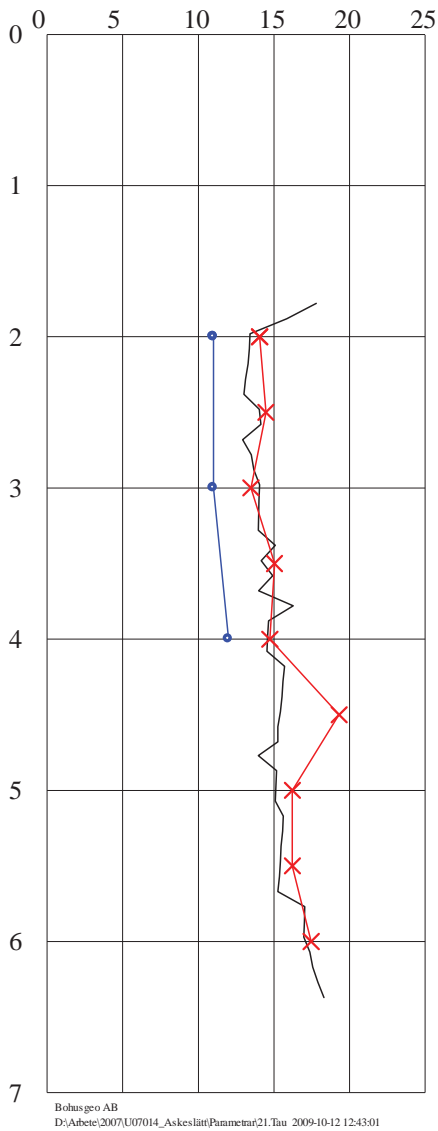


Djup (m)

Djup (m)

Figur 13.
Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden i Punkt 16.

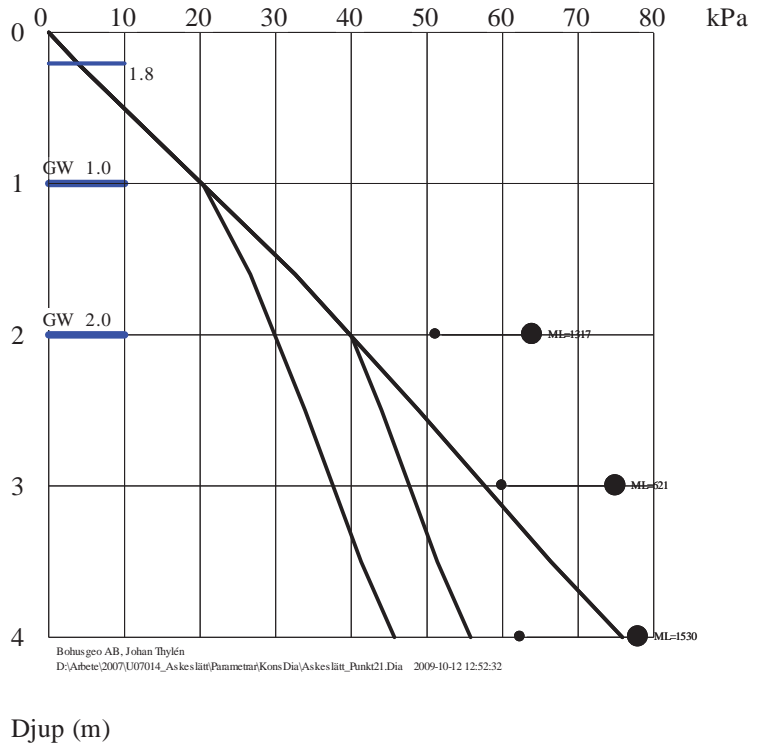
**Skjuvhållfasthet
kPa**



Konsolideringsförhållanden

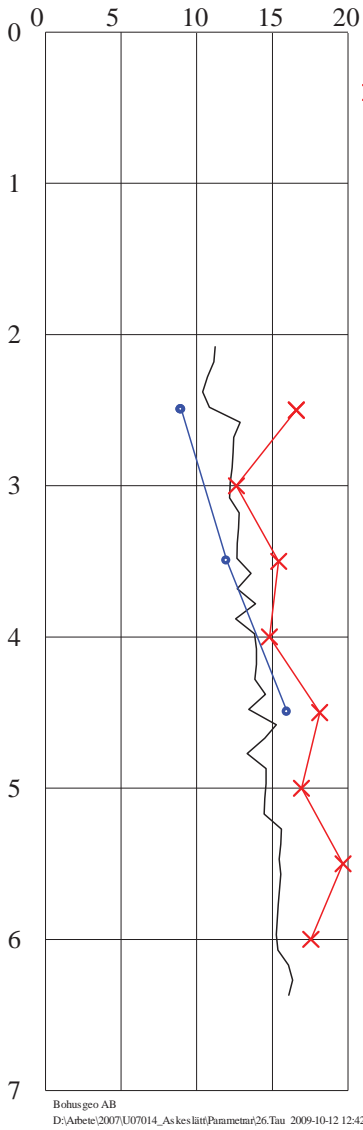
Punkt 21

Porvattnets densitet är 1.027 t/m³



Figur 14.
Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden i **Punkt 21**.

**Skjuvhållfasthet
kPa**

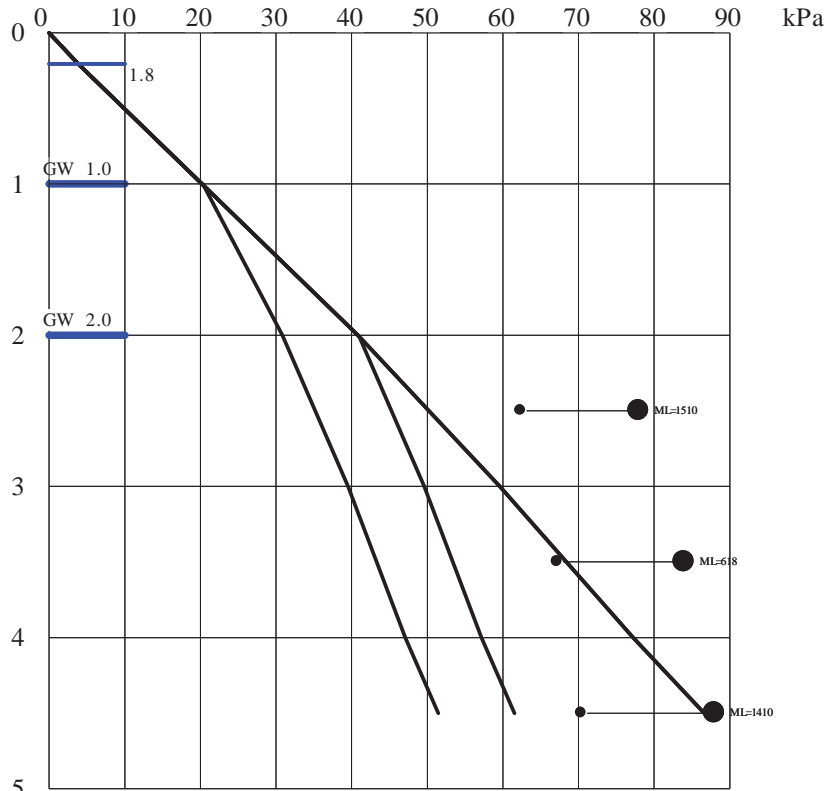


Djup (m)

Konsolideringsförhållanden

Punkt 26

Porvattnets densitet är 1.027 t/m³

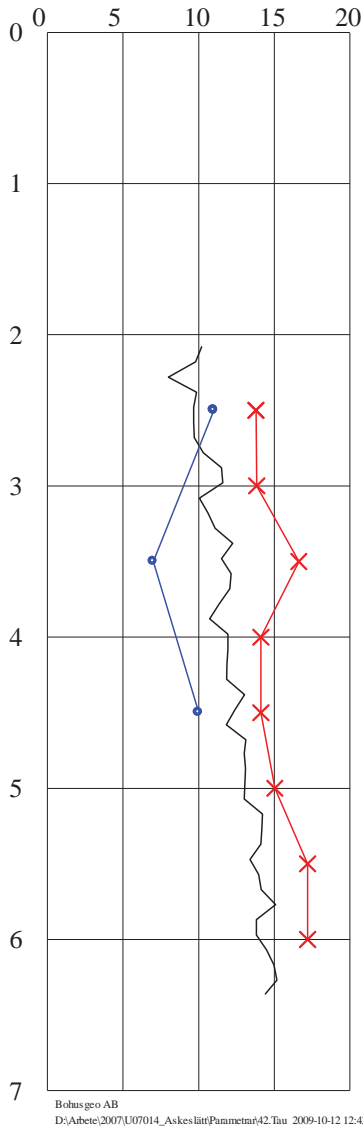


Djup (m)

Figur 15.

Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden i **Punkt 26.**

**Skjuvhållfasthet
kPa**

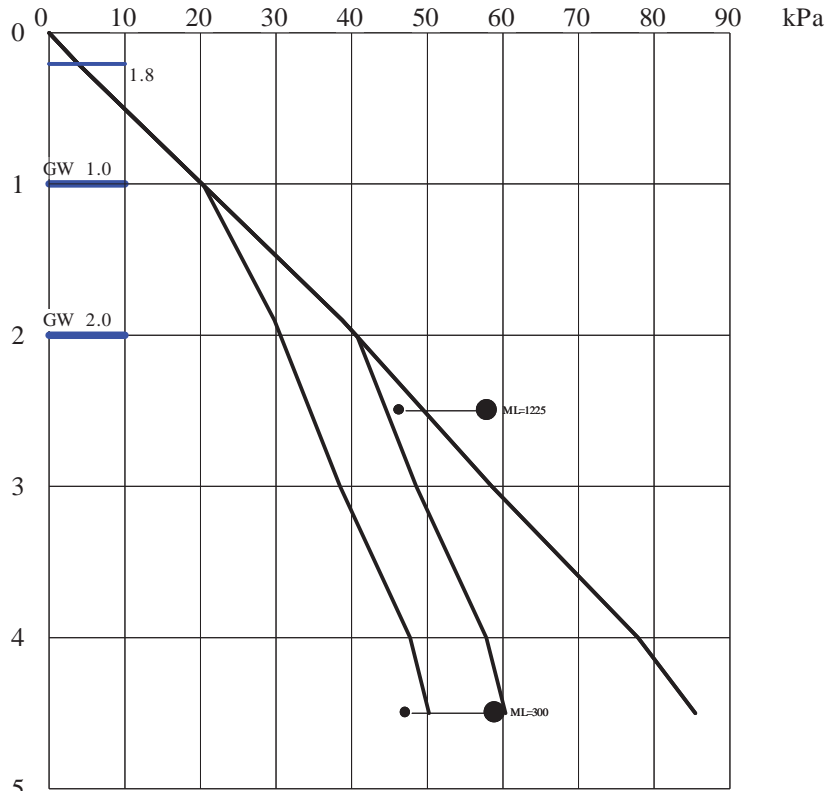


Djup (m)

Konsolideringsförhållanden

Punkt 42

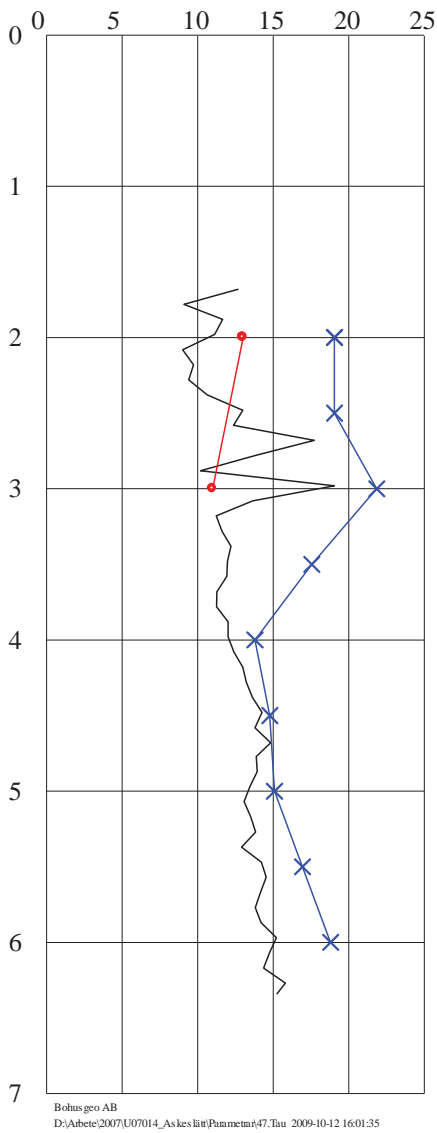
Porvattnets densitet är 1.027 t/m³



Djup (m)

Figur 16.
Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden i **Punkt 42**.

**Skjuvhållfasthet
kPa**

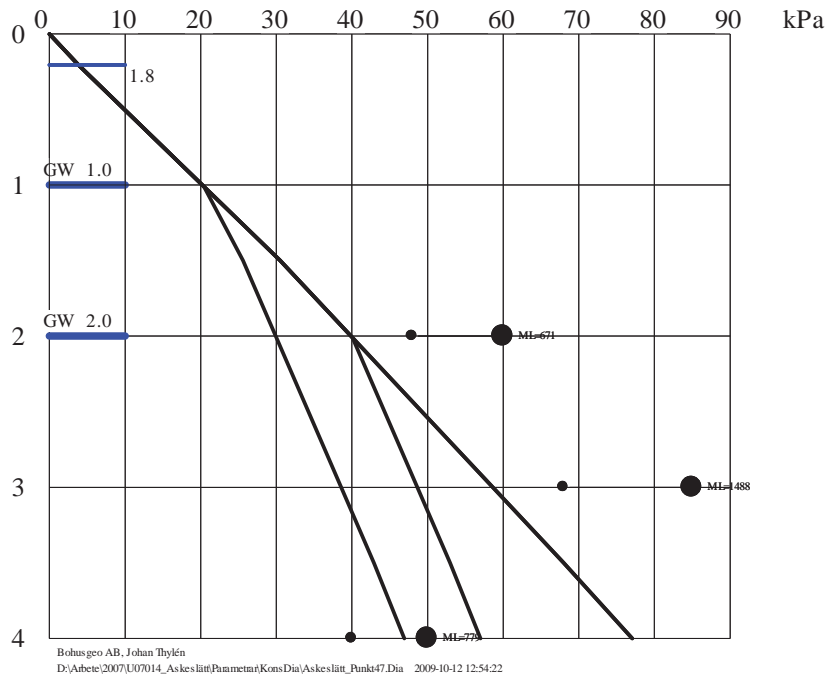


Djup (m)

Konsolideringsförhållanden

Punkt 47

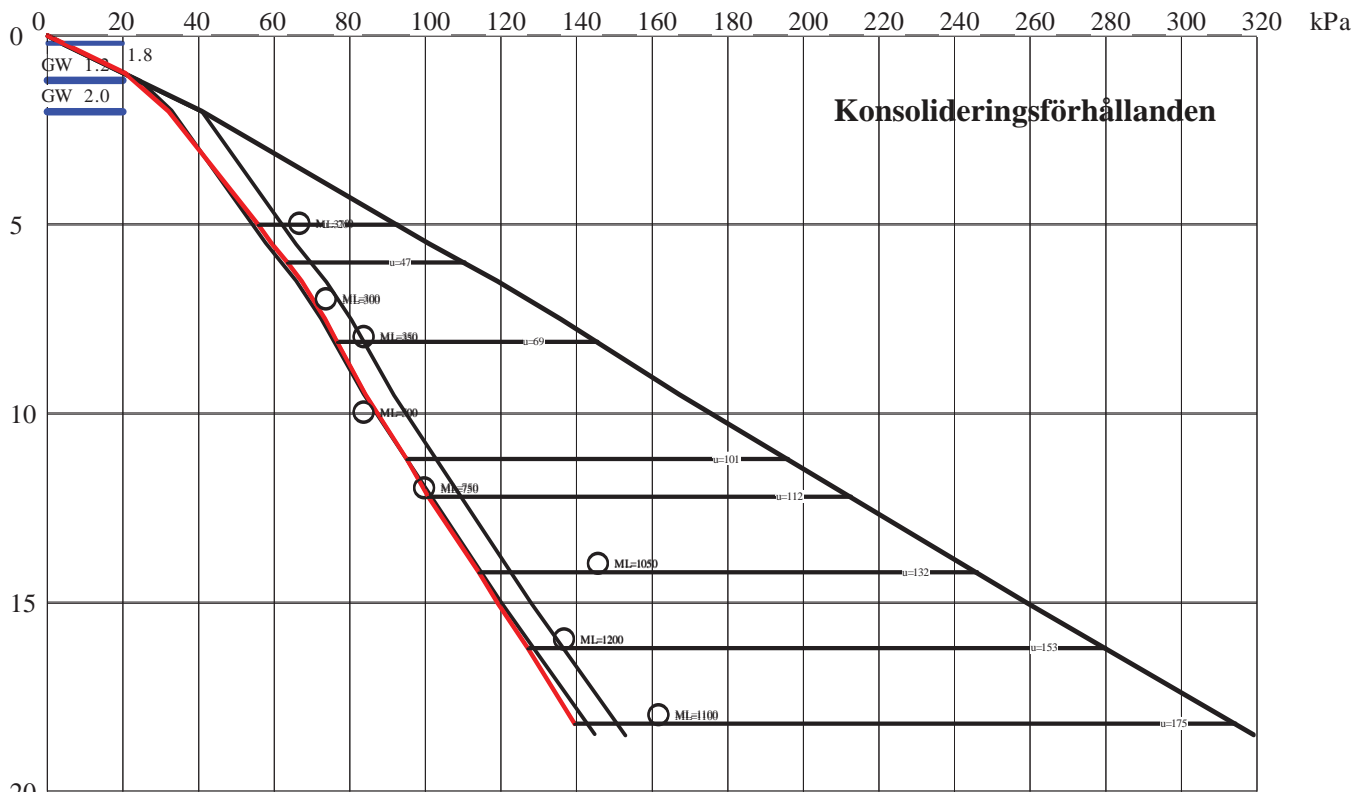
Porvattnets densitet är 1.027 t/m³



Djup (m)

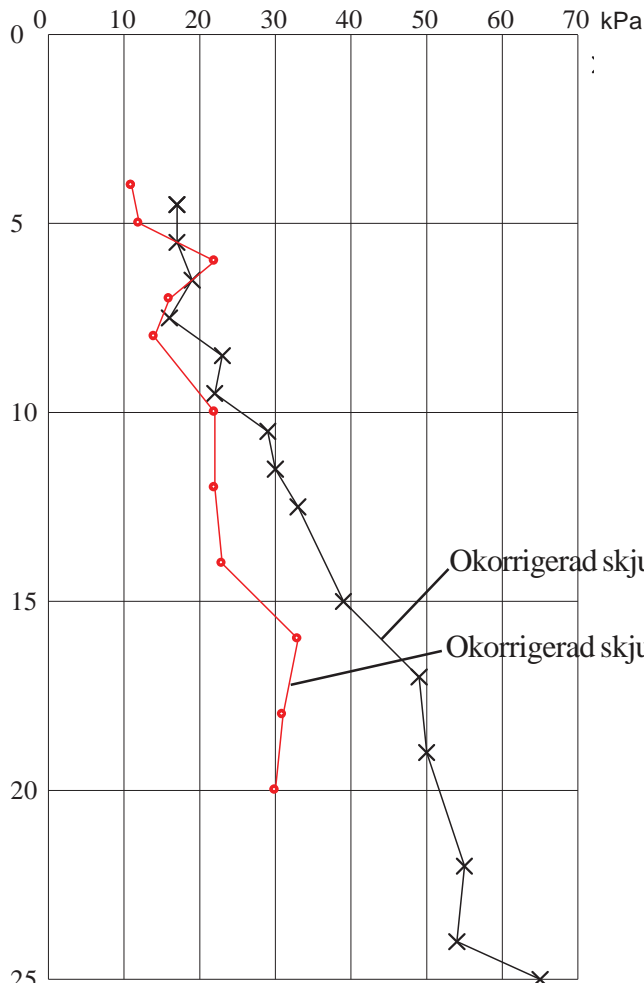
Figur 17.

Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden i **Punkt 47.**



Bohusgeo AB, Johan Thylén
 D:\Arbete\2007\U07014_Askeslätt\Panmetrar\KonsDia\Askeslätt_PunktD12.Dia 2009-10-12 16:16:32

Djup (m)

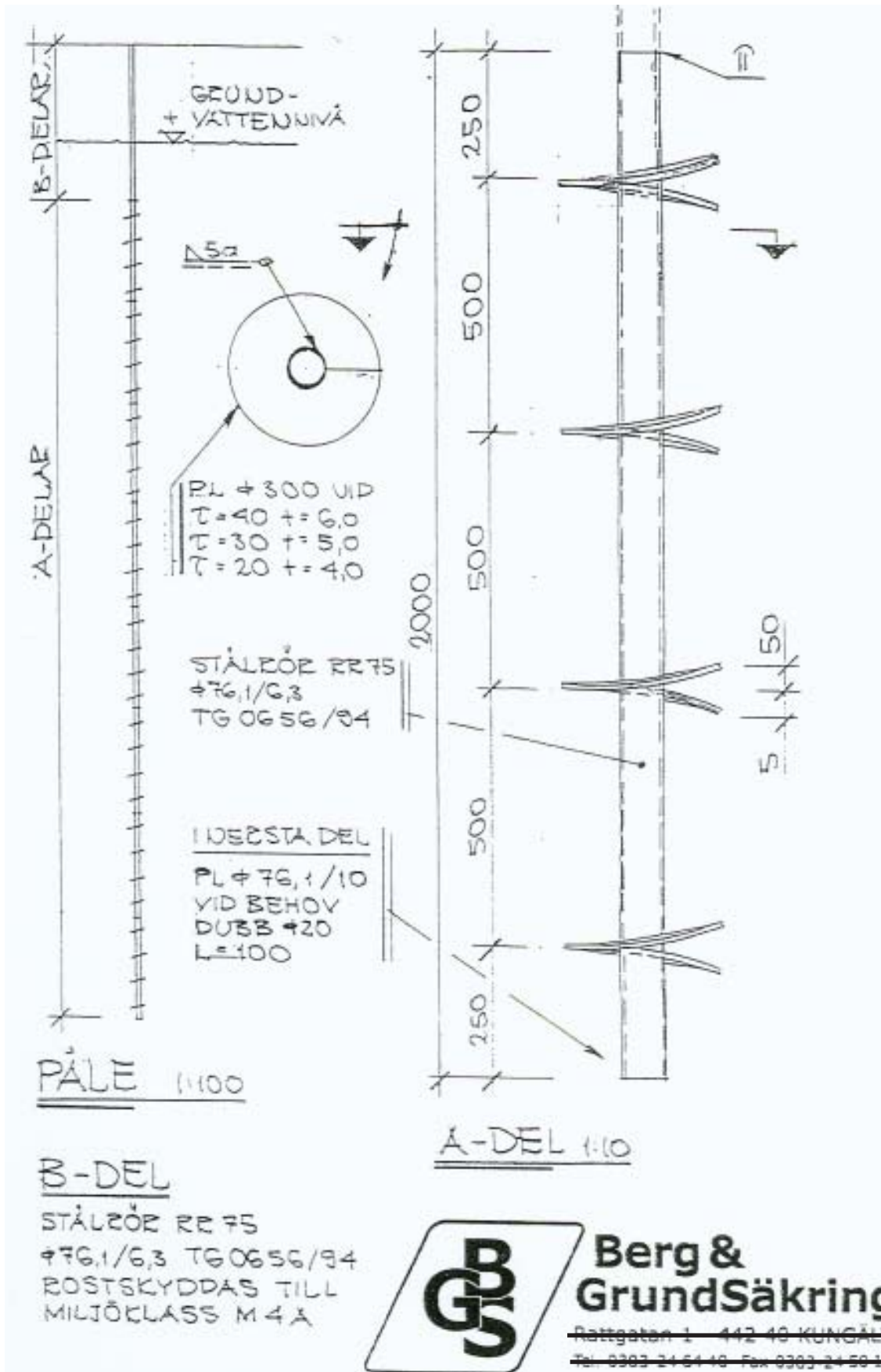


Bohusgeo AB
 D:\Arbete\2007\U07014_Askeslätt\Panmetrar\47.Tau 2009-10-12 12:45:07

Djup (m)

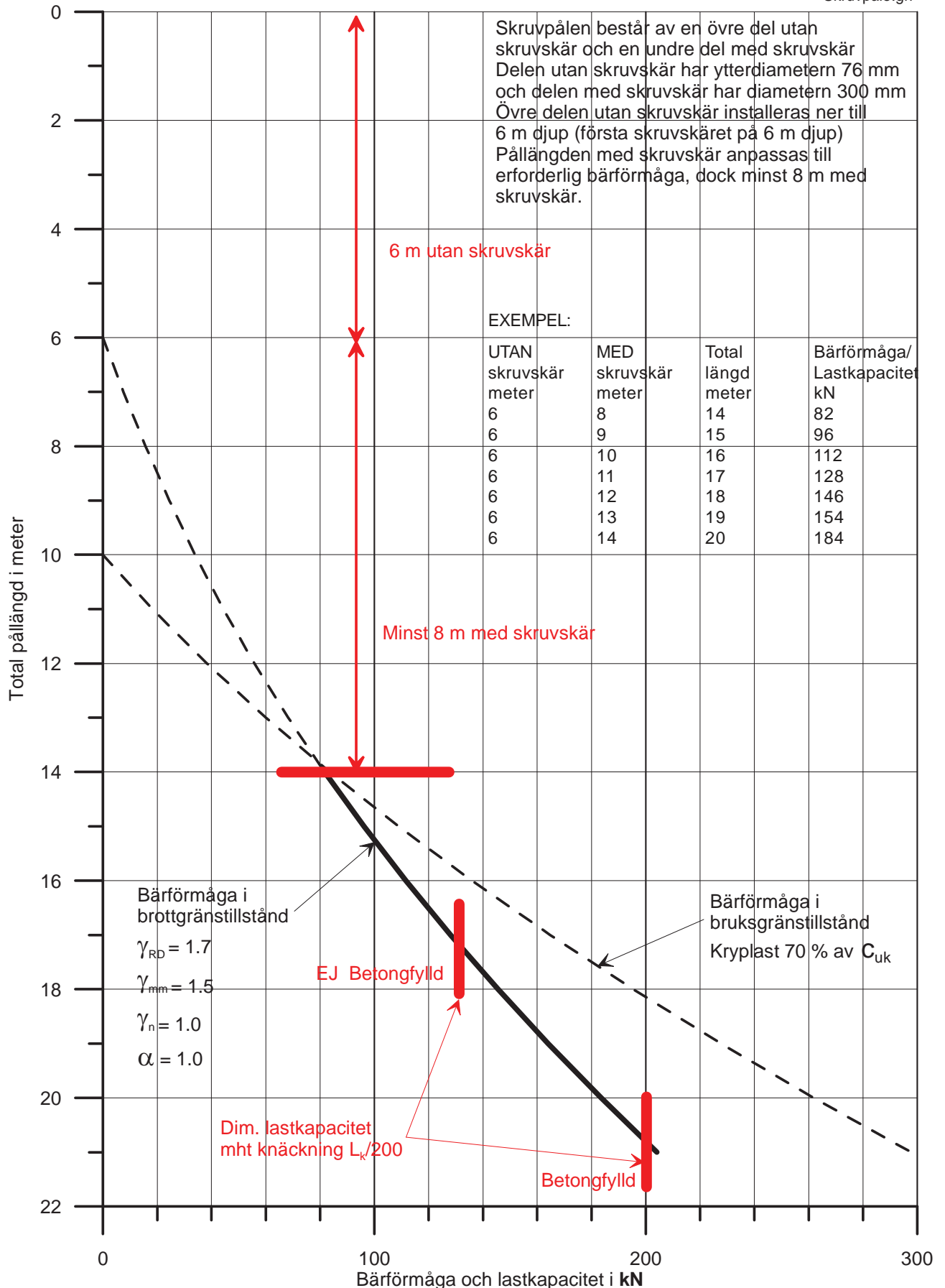
De stora cirklarna i figuren markerar förkonsolideringstrycket utvärderat från ödometerförsök som utförts där belastningen påförts stegvis. Belastningsstegen kring förkonsolideringstrycket har varit 20 kPa med 1 dygns varaktighet.

Figur 18.
 Skjuvhållfastheter och konsolideringsförhållanden i **Punkt D12.**
 Utförd av Bo Alte AB 1980



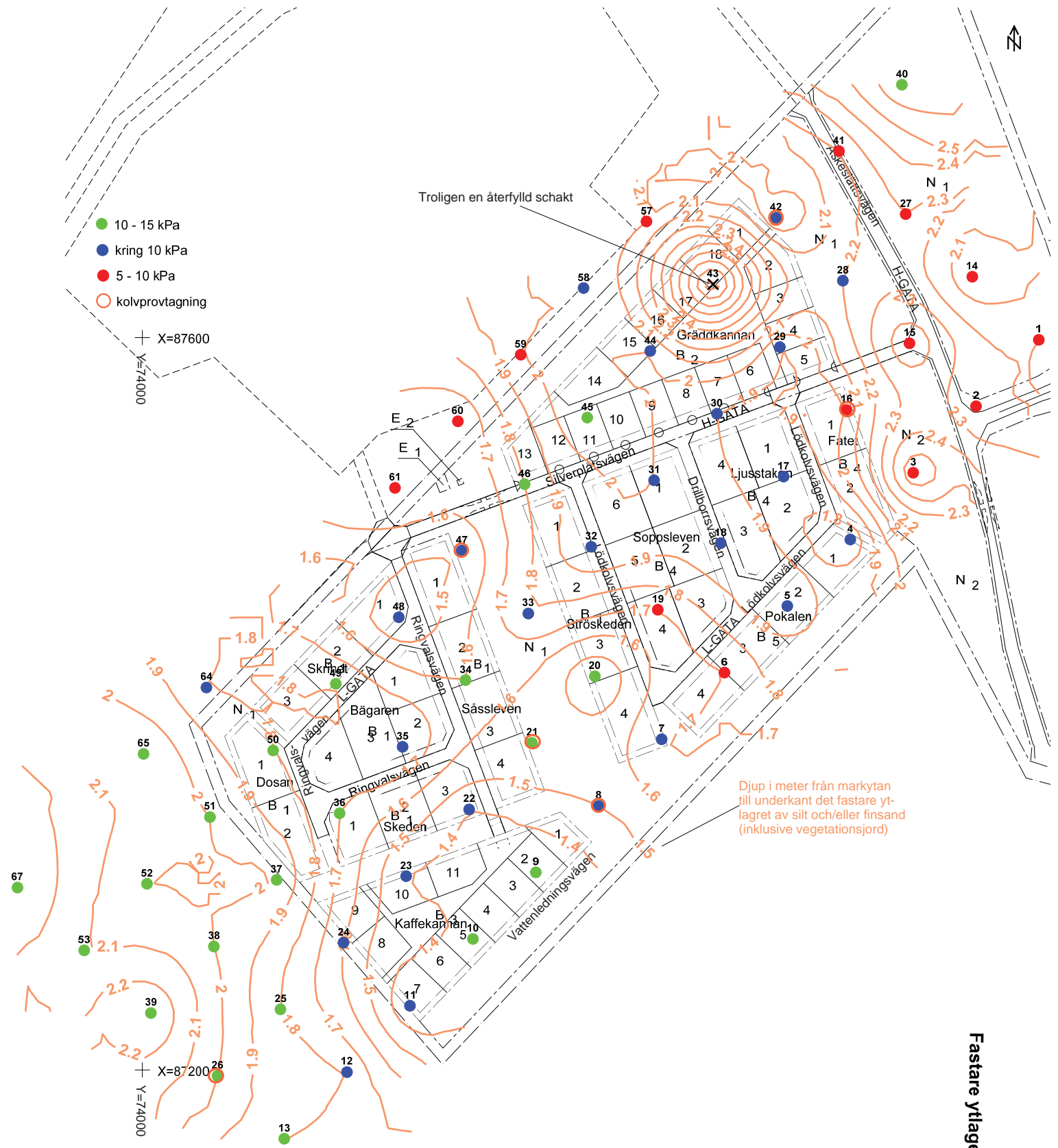
Figur 19.
Skruppåle med diameter 300 mm

Askeslätt, etapp 1 - SKRUVPÅLE typ RR 75/300



Figur 20.
Dimensioneringsdiagram för 300 mm skruvpåle

Fastare ytlager och skjuvhållfasthet



Troligen en återfylld schakt

- 10 - 15 kPa
- kring 10 kPa
- 5 - 10 kPa
- kolvprovtagning

+ X=87600
 Y=74000

Djup i meter från markytan till underkant det fastare ytlagret av silt och/eller finsand (inklusive vegetationsjord)

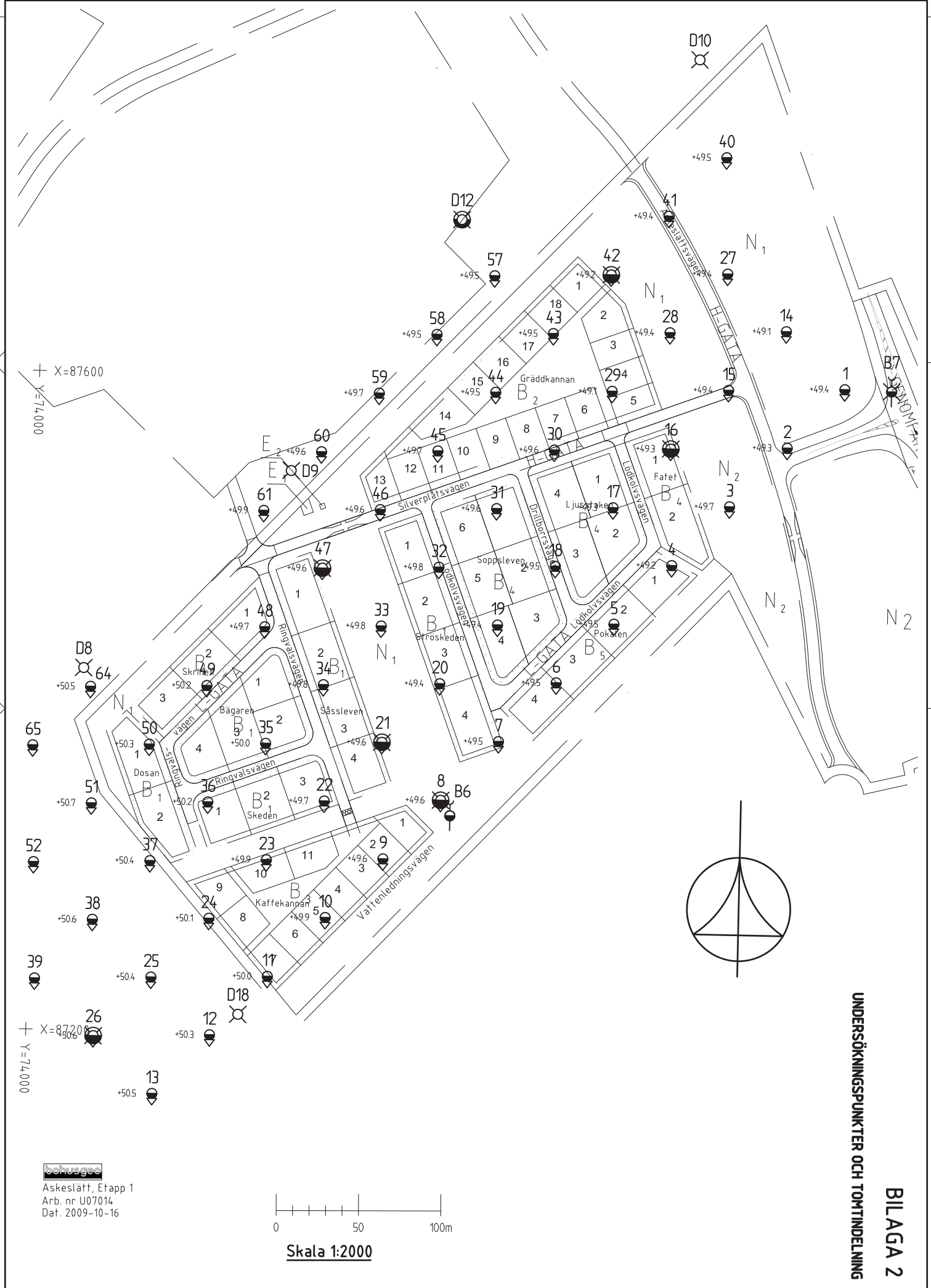
+ X=87200
 Y=74000

behusgeo
 NY_Ytlager-Hållfasthet_A3.srf
 Arb.nr. U07014
 2009-10-16

SKALA 1:2000

Fastare ytlager och skjuvhållfasthet

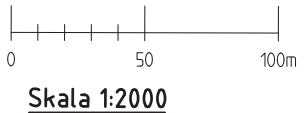
BILAGA 1



+ X=87600
Y=74000

+ X=87200
Y=74000

bohusgeo
Askeslätt, Etapp 1
Arb. nr U07014
Dat. 2009-10-16



BILAGA 2
UNDERSÖKNINGSPUNKTER OCH TOMTINDELNING

Askeslätt, etapp 1

Detaljplan - Planerade enfamiljsbostäder

Beräkning av lastkompensation för grundläggning med markribbdäck

Bilaga 3:1

Sammanställning av laster och beräkning av last som skall kompenseras

Beräkningen förutsätter att blivande markyta blir belägen på samma nivå som befintlig markyta.

Bräddnivå för dränering 800 mm under blivande markyta. Laster anges enligt lastkombination 9 i BKR samt egenvikt.

	Area	
Area-yttermått byggnad (bostad)	207.0	m ²
Area-yttermått byggnad (garage)	37.8	

OBS!
Enbart gulmarkerad rutor kan ändras

Lastkomb 9		
Golvlast Bostadsdel	0.5	kN/m ²
Golvlast Garage	2.0	

Egenvikt		
Golvlast Bostadsdel	0.1	kN/m ²
Golvlast Garage	0.1	

Största tillåtna laster är:
Linjelast 40 kN/m
Punktlast på kantbalk 40 kN
Punktlast i balkkors 65 kN

Punktlast Lastkomb 9

1	35	kN
2	26	
3	24	
4	24	
5	16	
6	20	
7	25	
8	20	
9	22	
10	33	
11		
12		
13		
14		
15		

Punktlast Egenvikt

1	15	kN
2	15	
3	15	
4	10	
5	10	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	10	
11		
12		
13		
14		
15		

Linjelast vägg Lastkomb 9

	Linjelast vägg	Lastkomb 9	vägglängd	
1	4.2	kN/m	8.4	m
2	4.2		6.0	
3	4.2		8.4	
4	4.2		4.5	
5	12.8		2.0	
6	12.8		3.8	
7	12.8		6.0	
8	12.8		2.2	
9	12.8		9.2	
10	17.1		4.5	
11	1.0		49.0	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Linjelast vägg Egenvikt

	Linjelast vägg	Egenvikt	vägglängd	
1	2.0	kN/m	8.4	m
2	2.0		6.0	
3	2.0		8.4	
4	2.0		4.5	
5	6.0		2.0	
6	6.0		3.8	
7	6.0		6.0	
8	6.0		2.2	
9	6.0		9.2	
10	6.0		4.5	
11	1.0		49.0	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Lastkomb 9		
Σ-ytlaster bostad	104	kN
Σ-ytlaster garage	76	kN
Σ-punktlaster	245	kN
Σ-linjelaster yttervägg & innerväggar	538	kN
Totallast	962	kN
Ytlaster på markribbdäck	3.93	kN/m ²
Egenvikt markribbdäck	3.95	kN/m ²

Egenvikt		
Σ-ytlaster bostad	21	kN
Σ-ytlaster garage	4	kN
Σ-punktlaster	115	kN
Σ-linjelaster yttervägg & innerväggar	270	kN
Totallast	409	kN
Ytlaster på markribbdäck	1.67	kN/m ²
Egenvikt markribbdäck	3.75	kN/m ²

Överkompensation **30** %
Last som skall kompenseras (↓q+) **10.2** kN/m²

Egenvikt av byggnad (↓q+) **5.4** kN/m²

Askeslätt, etapp 1

Detaljplan - Planerade enfamiljsbostäder

Beräkning av lastkompensation för grundläggning med markribbdäck

Lastkompensation för variant med cellplast (EPS)

Beräkning utförs enligt steg 1 till 3 nedan.

Tjockleken på EPS lager 1 och 2 samt makadam väljs till jämna 5 cm skikt så att kraven på lastkompensation och uppflytning uppfylls. Jämför med typritning ritning G10-G11.

Som rekommendation används så mycket som möjligt EPS i lager 2 och med uppfyllande av krav på säkerhet mot uppflytning.

			Tunghet för jord och cellplast		
			över vy		under vy
	Markribbdäckets höjd	0.30	m		
	Ök. Markribbdäck - markyta	0.25	m		
	Vegetationsjord	0.20	m	γ 12	kN/m ³
	Silt / Finsand	>1.30	m	γ 18	kN/m ³
STEG 1	EPS lager 2	0.40	m	γ 0.5	kN/m ³
STEG 2	EPS lager 1	0.25	m	γ 0.5	2 kN/m ³
STEG 3	Makadam på EPS lager 1	0.35	m	γ 18	9 kN/m ³

STEG 1

Kontroll av uppflytning av Byggnad (Vid översvämning - vattenytan står i markytan)

$\downarrow q+$	5.4	kN/m ²	Egenvikt av byggnad
$\uparrow q-$	-4.5	kN/m ²	Lyftkraft för EPS lager 2
F_{flyt}	1.2		Säkerhetsfaktor mot uppflytning ≥ 1.2

$\downarrow q+ \geq 1.2 * \uparrow q-$ Uppflytningskrav uppfyllt
--

STEG 2

Beräkning av EPS kompensation

$\downarrow q+$	10.2	kN/m ²	Last som skall kompenseras
Vegetationsjord	-0.6	kN/m ²	Kompensation till uk. markribbdäck
Vegetationsjord & EPS lager 2	-1.7	kN/m ²	Kompensation till uk. vegetationsjord
Silt & EPS lager 2	-4.4	kN/m ²	Kompensation till uk. EPS lager 2
Silt & EPS lager 1	-4.0	kN/m ²	Kompensation till uk. EPS lager 1
$\uparrow q-$	-10.7	kN/m ²	

$\downarrow q+ \leq \uparrow q-$ Kompensationen är tillräcklig
--

STEG 3

Kontroll av erforderlig makadam tjocklek mellan EPS lager 1 och 2

$\downarrow q+$	3.2	kN/m ²	Tyngd av makadam ovan EPS lager 1
$\uparrow q-$	-2.5	kN/m ²	Lyftkraft för EPS lager 1
F_{flyt}	1.3		Säkerhetsfaktor mot uppflytning ≥ 1.2

$\downarrow q+ \geq 1.2 * \uparrow q-$ Uppflytningskrav uppfyllt
--

Askeslätt, etapp 1

Detaljplan - Planerade enfamiljsbostäder

Beräkning av lastkompensation för grundläggning med markribbdäck

Lastkompensation för variant med cellplast (EPS) och lättklinker (LECA)

Beräkning utförs enligt steg 1 till 2 nedan.

Tjockleken på EPS lager 1 är fixt. Sammanlagda tjockleken på lättklinkerlagren välj så att kraven på lastkomensation och uppflytning uppfylls. Jämför med typritning ritning G12. Lättklinkerlagren utförs med lika tjocklek och maximal tjocklek 0.6 m per lager

Markribbdäckets höjd	0.30	m	Tunghet för jord och lättklinker			
Ök. Markribbdäck - markyta	0.25	m	över vy under vy			
Vegetationsjord	0.20	m	γ	12	kN/m ³	
Silt / Finsand	>1.30	m	γ	18	kN/m ³	
EPS lager 1	0.10	m	γ	0.5	kN/m ³	
STEG 1	Lättklinker lager 1 & 2	0.70	γ	5	0	kN/m ³
	ger: Lättklinker lager 2	0.35				
	ger: Lättklinker lager 1	0.35				

STEG 1

Beräkning av EPS kompensation

	$\downarrow q+$	10.2	kN/m ²	Last som skall kompenseras
	Vegetationsjord	-0.6	kN/m ²	Kompensation till uk. markribbdäck
	Vegetationsjord & EPS lager 1	-1.2	kN/m ²	Kompensation till uk. EPS lager 1
	Vegetationsjord & Lättklinker lager 2	-0.4	kN/m ²	Kompensation till uk. Lättklinker lager 2
	Silt & Lättklinker lager 2	-3.9	kN/m ²	Kompensation till uk. Lättklinker lager 2
	Silt & Lättklinker lager 1	-4.6	kN/m ²	Kompensation till uk. Lättklinker lager 1
	$\uparrow q-$	-10.6	kN/m ²	

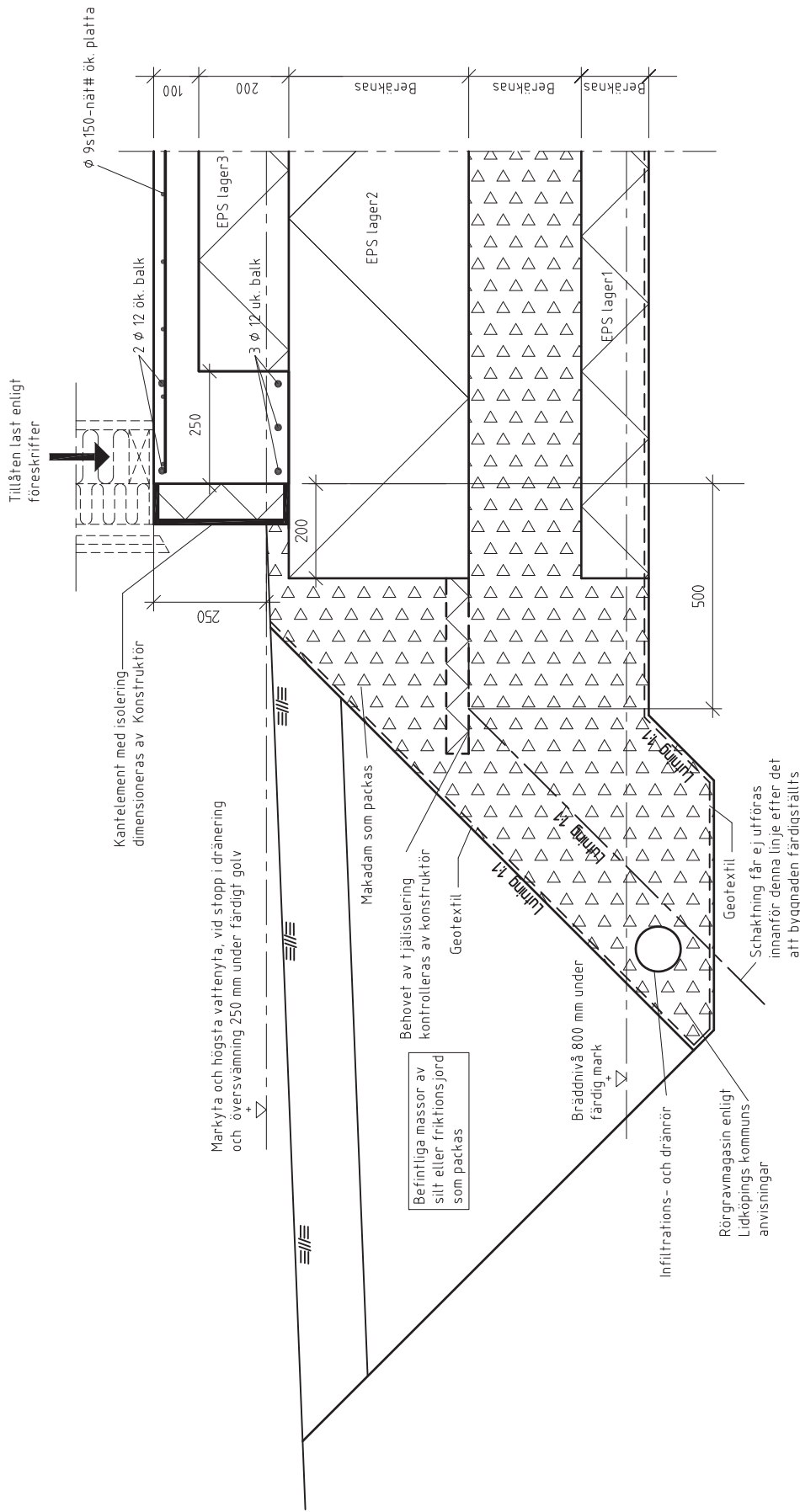
$\downarrow q+ \leq \uparrow q-$ **Kompensationen är tillräcklig**

STEG 2

Kontroll av uppflytning av Byggnad (Vid översvämning - vattenytan står i markytan)

$\downarrow q+$	5.4	kN/m ²	Egenvekt av byggnad
$\uparrow q-$	-4.3	kN/m ²	Lyftkraft för EPS lager 2
F_{flyt}	1.3		Säkerhetsfaktor mot uppflytning ≥ 1.2

$\downarrow q+ \geq 1.2 * \uparrow q-$ **Uppflytningskrav uppfyllt**



Kantbalk
Skala 1:10

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<p>ASKESLÄTT, ETAPP 1 LIDKÖPINGS KOMMUN PLANERADE ENFAMILJSBOSTÄDER</p>				
<p>MARKRIBDÄCK MED LASTKOMPENSATION AV CELLPLAST (30 % överkompensation)</p>				
<p>PRINCIPSEKTION, KANTBALK SKALA 1:10 (A3)</p>				
ANSVARIG HANDLÄGGARE		ARBIDR		ANDR
P.-G Larsson		U07014		G10
DATUM		RITINGSNUMMER		
2009-04-06		U07014		

bohushgeo

Bohusgeo AB
Bastionsgatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL. 0522-946 50

RITAD

M. Falck

GRANSKAD

P.-G Larsson

HANDLÄGGARE

M. Falck

ANSVARIG HANDLÄGGARE

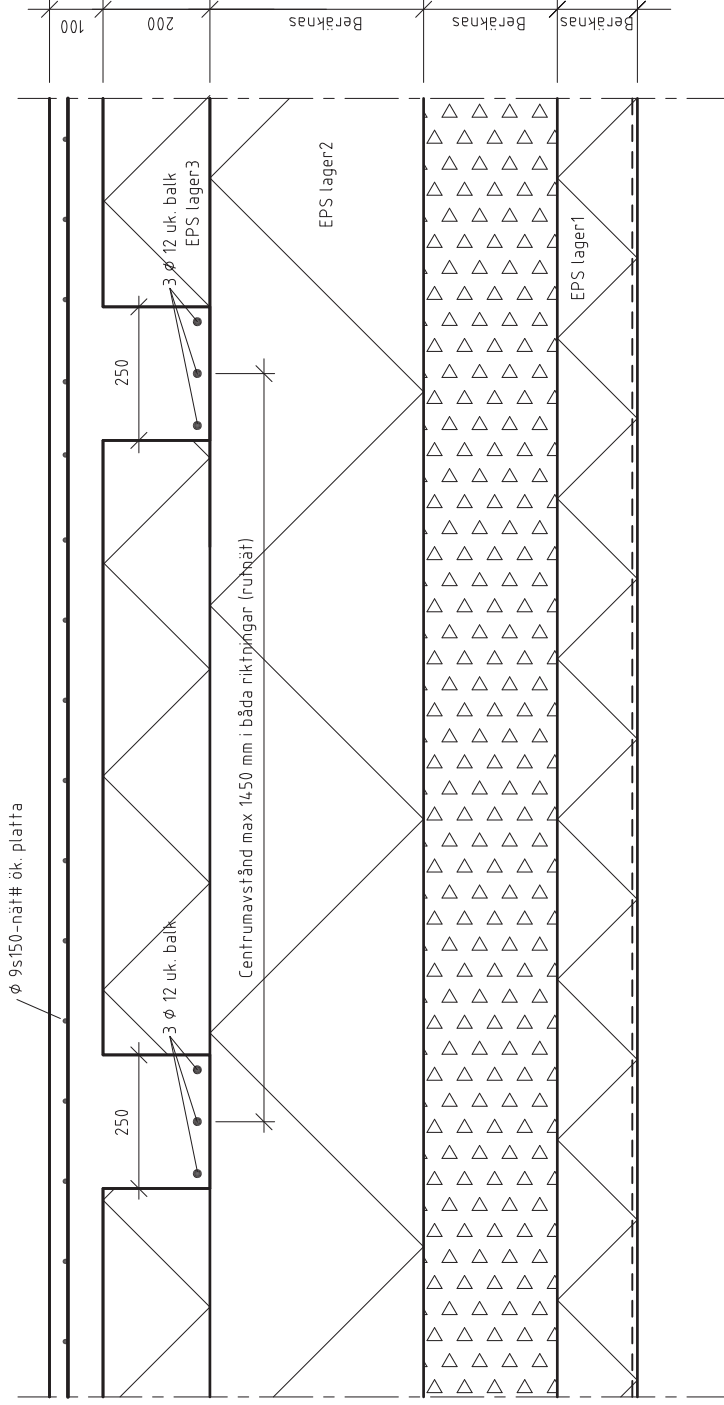
P.-G Larsson

M.F.

P.

M.F.

P.G.



Mittbalkar (typsektionen gäller i plattans båda riktningar)
Skala 1:10

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

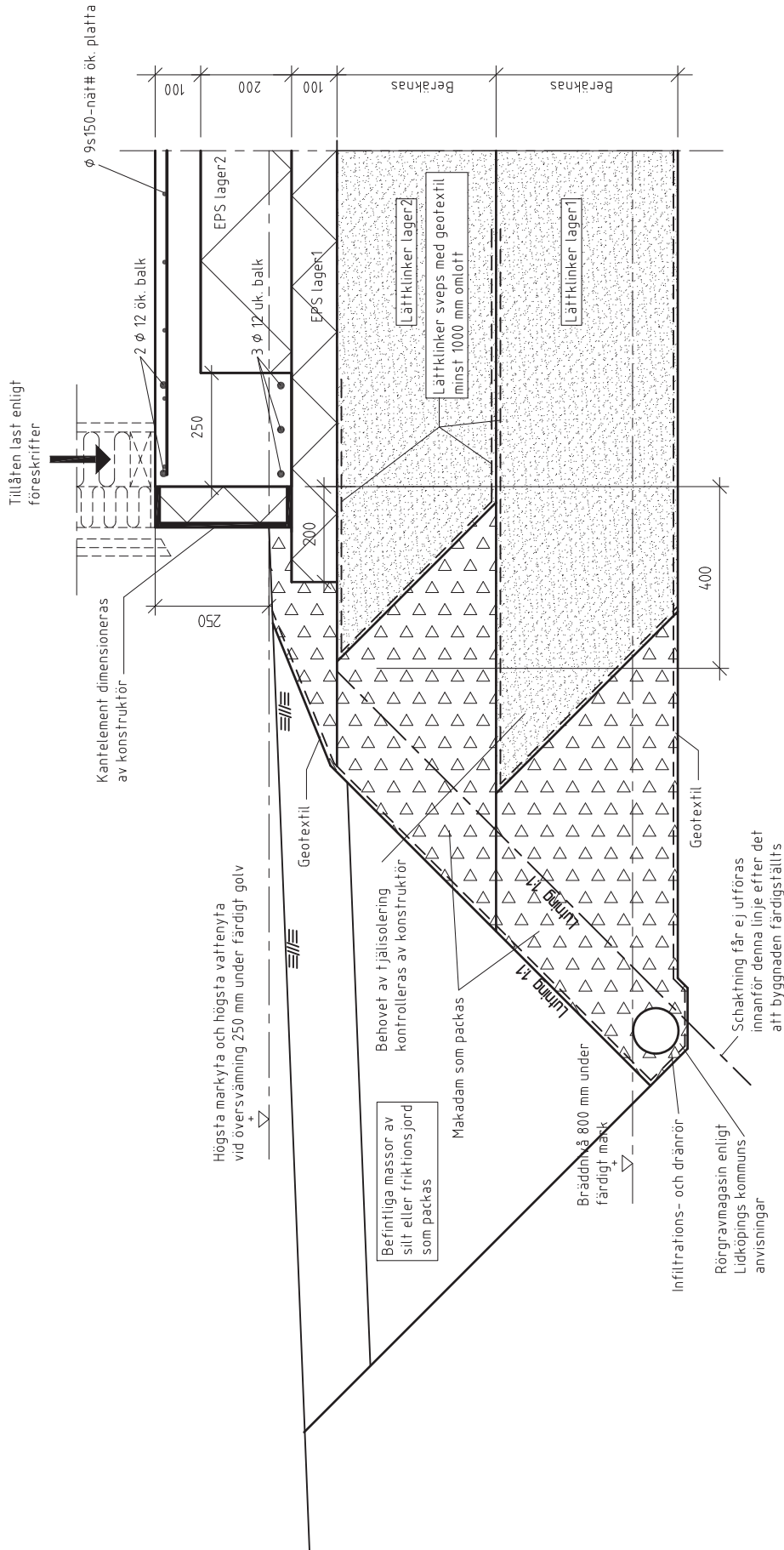
bohushgeo
Bohusgeo AB
Bastiongatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL. 0522-946 50

RITAD	M. Falck	<i>M.F.</i>
GRANSKAD	P.-G. Larsson	<i>P.</i>
HANDLAGGARE	M. Falck	<i>Mads Falck</i>
ANSVARIG HANDLAGGARE	P.-G. Larsson	<i>P. Larsson</i>

ASKESLÄTT, ETAPP 1
LIDKÖPINGS KOMMUN
PLANERADE ENFAMILJSBOSTÄDER

MARKRIBBDÄCK MED LASTKOMPENSATION AV
CELLPLAST (30 % överkompensation)
PRINCIPSEKTION, MITTBALKAR SKALA 1:10 (A3)

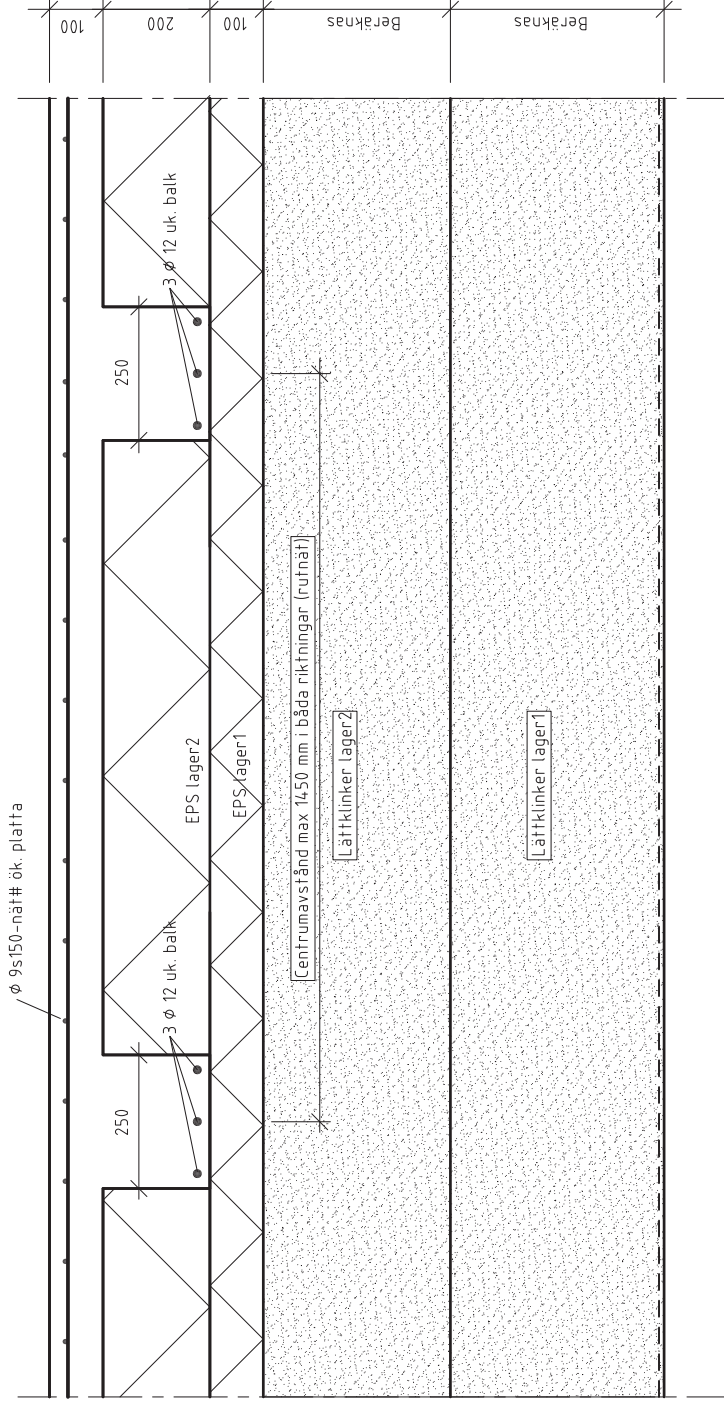
DATUM	ARBID	ARBID	RITNINGSNUMMER	ÄNDR
2009-04-06			U07014	G11



Kantbalk

Skala 1:10

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
ASKESLÄTT, ETAPP 1 LIDKÖPINGS KOMMUN PLANERADE ENFAMILJSBOSTÄDER				
MARKRIBDÄCK MED LASTKOMPENSATION AV LÄTTKLINKER (30 % överkompensation) PRINCIPSEKTION, KANTBALK SKALA 1:10 (A3)				
ANSVARIG HANDLÄGGARE P-G Larsson		ARBID U07014		ANDR G12
RITAD M. Falck		GRANSKAD P-G Larsson		DATUM 2009-04-06
HANDLÄGGARE M. Falck		ANSVARIG HANDLÄGGARE P-G Larsson		RITINGSNUMMER G12
bohushgeo Bohusgeo AB Bastionsgatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL. 0522-946 50				



Mittbalkar (typsektionen gäller i plattans båda riktningar)
Skala 1:10

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

bohusgeo
Bohusgeo AB
Bastionsgatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL. 0522-946 50

RITAD	M. Falck	<i>M.F.</i>
GRANSKAD	P.-G. Larsson	<i>P.</i>
HANDLAGGARE	M. Falck	<i>Mads Falck</i>
ANSVÄRIG HANDLAGGARE	P.-G. Larsson	<i>P. Larsson</i>

ASKESLÄTT, ETAPP 1
LIDKÖPINGS KOMMUN
PLANERADE ENFAMILJSBOSTÄDER

MARKRIBBDÄCK MED LASTKOMPENSATION AV
LÄTTKLINKER (30 % överkompensation)
PRINCIPSEKTION, MITTBALKAR SKALA 1:10 (A3)

DATUM	ARBID	RITNINGSNUMMER	ÄNDR
2009-04-06	U07014		G13

FÖRESKRIFTER

Allmänt:

Samverkanberäkningar har utförts med programmet ELAS för att bestämma deformationer, kontaktryck, moment och tvärkrafter, vilket redovisas i beräknings PM20090406.

De geotekniska förhållandena, rekommendationer, mm redovisas i Rapport2007-12-06 och PM 2009-05-15.

För grundläggningen skall erforderlig mängd cellplastisolering, alternativt lättklinker beräknas utifrån byggnadslasten. Kontroll av uppfyllning skall utföras.

Beräkningsförfarande framgår av exemplet i detta beräknings PM20090406, se bilaga 1 och 14.

Kantisolering och behovet av tjälisolering skall dimensioneras av konstruktör.

Dränering och infiltration skall dimensioneras och utföras enligt Lidköpings kommuns föreskrifter.

Cellplast:

Cellplast under markribbdäcket skall ha en kvalite, som lägst motsvarar en karakteristisk korttidshållfasthet, f_{kk}= 100 kPa och en långtidshållfasthet, f_{kl}= 50 kPa.

Lättklinker:

Lättklinkerfyllning skall vara av certifierad kvalite med kornfördeining 8-20 eller 12-20.

Lättklinkerfyllningen skall svepas med geotextil och packas i två skikt med största skikt tjocklek 600 mm. Packningen utförs med plattvibrator och antalet överfarer skall vara minst 6. Den använda plattvibratorm skall vara försedd med en extra bred platta så att den motsvarar ett statiskt tryck av 5 kPa. Exempelvis används en Dynpac CM 13B med vikt ca 14,0 kg och yta 0,28 m².

Geotextil

Skall vara av nålfitil och med kvalite N2 eller högre och uppfylla kraven enligt AMA07 kapitel DBB.111 och DBB.1124. Karakteristisk öppningsvidd 090 < 0,10 mm och karakteristisk permeabilitet > 10e-4 m/s.

Betongkvalitet:

BTG II std C25/30, V_cmax 0,55.

Jäckande betongskikt:

Överkant platta och balkar 25 mm
Underkant balkar 30 mm

Gjutning:

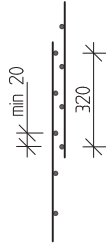
Normalt skall gjutning av balkar och platta utföras samtidigt. Om man ändå önskar gjuta balkar och platta separat måste bygglagring läggas i alla balkar som förmår uppta skjjuvåtkänningar. Eventuella arbetsföroar utförs med genomgående armering.

Armeringskvalitet:

Raka och böckade stänger-B500B
Nät-NPs500 alternativt B500B som najas till nät

Skarvning och förankring av armering:

All armering i mittbalkar skall vid anslutningen till kantbalkarna förankras minst 220 mm i kantbalken. Stänger skarvas med förskjutna skarvar, minst en förankringslängd om 600 mm för stångdiameter ϕ 12. Högst varannan stång får skarvas i samma snitt. Nät NPs 500 skarvas med en överlappning om minst 320 mm enligt figur nedan. Om överkantsarmering utförs med raka stänger som najas till nät skall skarvning utföras med förskjutna skarvar och med en förankringslängd av 500 mm för stångdiameter ϕ 9.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
ASKESLÄTT, ETAPP 1 LIDKÖPINGS KOMMUN PLANERADE ENFAMILJSBOSTÄDER				
FÖRESKRIFTER, MM				
RITAD M. Falck				
GRANSKAD P-G Larsson				
HANDLÄGGARE M. Falck				
ANSVARIG HANDLÄGGARE P-G Larsson				
Bohusgeo AB Bastionsgatan 26, 451 50 UDDEVALLA TEL. 0522-946 50				
ARBID U07014				
RITNINGSNUMMER G14				
ANDR G14				

