

### **Beställare**

Dottern till A-draget AB  
Wictor Hammar  
c/o Innerstadsspecialisten  
Nytorgsgatan 23 B  
116 40 Stockholm

### **Uppdrag**

Geotekniska kommentarer till grundläggning av planerade byggnader i Bredsandsområdet etapp 5, Enköping.

### **Underlag**

Besök på plats  
Provgropsgrävning  
Avvägningsplan av markytan

### **Befintliga förhållanden**

Den aktuella byggnaden är belägen öster om Galeonsvägen strax norr om dess anslutning till Regalskeppsvägen.

*Marknivån* inom planerade byggnadsytor är som lägst cirka + 26 i söder och som högst drygt +28 i den norra delen.

*Undergrunden* består till övervägande del av fasta jordar i form av berg på litet djup under nuvarande markyta. Delytor i söder och i öster kan lösare jordar i mindre mäktigheter förekomma. Enligt utförda provgropar (se bilaga)

*Grundvatten-ytvatten* avbördas i terrängens riktning och förekommer generellt i moränlagret alldeles ovan bergnivån och bedöms till på stort djup under markytan. I samband med nederbörd, snösmältning etc. kan kraftiga flöden på marken uppstå och då ansamlas i lokala lågpunkter.

### **Kommentarer**

Planerade byggnader avses bli utförd som 1 ½ plans parhus. Nivån för färdigt golv är f.n. inte bestämd. Sannolikt medför höjdsättningen en uppfyllnad med som mest 1-1,5 meter efter avbaning av vegetationstäcket i den lägre delen.

Grundläggningen för byggnaderna avses bli utförd på utbredda sulor under plintar och grundbalkar. Vid överslagsberäkningar av sättningar visas att sättningar i storleksordningen någon/några cm kan förväntas. Denna sättning är bedömd för en betongsula på 2 m<sup>2</sup> som kan fördela plintlasterna till en yta om cirka 6 m<sup>2</sup> för delytor med jorddjup kring 2-2,5 meter ovan fast botten av stenig morän. Inom övriga delar med endast lera kring 1 meter ovan fast botten av morän kan mindre sulor användas utan att skadliga sättningar uppstår. Dränering skall placeras runt byggnaden på sådan nivå att kryputrymmet under resp. byggnad alltid står i torrhet.

*Grundläggningen* bedöms i huvudsak kunna ske i fasta jordar ovan fast lera och på morän. De fasta jordarna ovan berget har inslag av silt och måste därför betraktas som mycket tjälfarliga. Före grundläggning och/eller uppfyllnad skall mylla/vegetationstäcket banas av ned till fast lera, morän och/ eller berg. Vid eventuell uppfyllnad under sulorna skall avschaktningen i plan utsträckas 0,5

meter+fyllnadstjockleken utanför grundkonstruktionen före utläggning av fyllnadsmassor.

Vid uppfyllning skall uppfyllnadsmaterialet utgöras av friktionsjord av materialtyp 1 eller 2 ur tabell DC/1 enligt gällande Anläggnings AMA.

All uppfyllning skall komprimeras i skikt och minst 6 överfarter per skikt med lämpligt packningsredskap för valt friktionsjordsmaterial. Skiktstjockleken väljs sedan mot bakgrund av valt packningsredskap. Största stenstorlek får högst vara 1/2 av skiktstjockleken dock max. 200 mm. Vid packning ovan leran och om risk för rikliga regnmängder förekommer kan det vara en fördel att avbryta packningsarbetet och sedan avvakta ”bättre” väder och därefter återuppta packningen. Packning av tjälat material får inte förekomma och även efter avslutad packning skall frostfrihet råda. Vid väderlek som omöjliggör optimal vattenhalt kan packningen utföras som s.k. vinterpackning, dvs. att öka antalet överfarter till det dubbla.

Grundläggning, dimensionering kontroll kan utföras i geoteknisk klass 1 i enlighet med EKS 10.

Vid grundläggning direkt i mark kan jordparametrar och partialkoefficienter väljas med ledning av följande tabell:

Jordart	Sättningsmodul $E_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	Inre friktionsvinkel $\phi_k$	Tunghet, $\gamma_k$ (kN/m <sup>2</sup> )
Siltig Let	10 000	0	19
Packad sprängbotten	35 000	40	18
Packad uppfyllning	25 000	38	18

Partialkoefficienten  $\gamma_m$  som beaktar osäkerheten i sökt materialegenskap kan väljas ur följande tabell:

Materialegenskap	$\gamma_m$ (brottgräns)	$\gamma_m$ (bruksgräns)
Sättningsmodul $E_k$	1,7	1,5
Inre Friktionsvinkel $\phi_k$	1,2	1,1
Tunghet $\gamma$	1,1	1,0

Maximalt grundtryck beräknas i detalj mot bakgrund av ovan angivna parametrar.

Översiktligt (gäller i GK1) kan maximalt grundtryck för lera av sättningskål väljas till 100 kPa för genomgående torrskorpelera och 75 kPa för sulor med kvarvarande lera och 250 kPa för siltig morän.

Eventuell sprängning bör kunna utföras i bergschaktningstolerans 5, tabell CBC/1 i Anläggnings AMA och maximal underborring bör väljas till minst 0,8 meter.

Lossprängt berg schaktas bort till en nivå minst 0,1 m under grundläggningsnivån.

Packning av schaktbotten skall göras med lämpligt packningsredskap i enlighet med gällande Anläggnings AMA.

Tätning och avjämning utförs med bergkrossmaterial, materialtyp 2 enligt tabell CE/1 med maximal kornstorlek 65 mm (samkross 0-65) som komprimeras i ytterligare 6 överfarter.

För rörgrav i omedelbar anslutning till grundkonstruktionen kan sprängningen utsträckas till ett största djup av 0,3 meter under teoretisk rörgravsbotten. Rörgravsbotten skall inte vara lägre än 0,8 meter under grundläggningsnivån.

I nedanstående tabell har finns förslag till grundläggningen för resp. huskropp.

#### Hus1

Grundläggning i lera. Här föreslås större plattor (1,5x1,5m)

#### Hus2

Grundläggning i lera. Här föreslås större plattor (1,5x1,5m) i den västra halvan och standardplattor i den östra delen. Eventuellt kan man gjuta längsgående sulor som bättre sprider lasterna och samtidigt reducerar eventuella sättningdifferenser inom byggnaden.

#### Hus3

Grundläggning i lera. Här föreslås större plattor (1,5x1,5m) i den norra halvan och standardplattor i den södra delen. Eventuellt kan man gjuta längsgående sulor som bättre sprider lasterna och samtidigt reducerar eventuella sättningdifferenser inom byggnaden.

#### Hus4

Grundläggning i lera. Här föreslås större plattor (1,5x1,5m)

#### Hus5

Grundläggning i lera. Här föreslås större plattor (1,5x1,5m)

#### Hus6

Grundläggning på torrskorpelera eller morän med standardplattor .

#### Hus7

Grundläggning i lera. Här föreslås större plattor (1,5x1,5m)

#### Hus8

Grundläggning i lera. Här föreslås större plattor (1,5x1,5m)

#### Hus 9

Grundläggning på torrskorpelera eller morän med standardplattor .

#### Hus10

Grundläggning på torrskorpelera eller morän med standardplattor .

#### Hus11

Grundläggning på torrskorpelera eller morän med standardplattor .

#### Hus12

Grundläggning på torrskorpelera eller morän med standardplattor .

### **Schakt för ledningar etc.**

Inom planerad väg och ledningsräcka kan bergschakt ställvis behöva utföras för ledningsnivåerna.

För schaktdjup ned till cirka 1,6 meter kan släntlutningen utföras i 2:1 och för schakter kring 2 meters djup kan släntlutningen utföras i 1:1.

Vid långvariga schaktöppningar är det lämpligt att skydda slänterna mot nederbörd och även starkt solljus. Vid kraftig nederbörd är det dessutom lämpligt att avbryta schaktandet och avvakta bättre väder.

### **Vägar, parkering etc.**

Efter avbaning av mylla/vegetationslager ned till fast lera kan vägar för tung trafik dimensioneras enligt följande förslag:

40 slitlager

50 Ag

100 bärlager

430 bergkross 0-65

Terrassbotten

Vägar och parkering för enstaka tunga fordon och lätta fordon kan följande förslag vara vägledande efter avbaning av mylla/vegetationslager ned till fast lermorän:

40 slitlager

80 bärlager (max. stenstorlek 50 mm)

400 förstärkningslager

Terrassbotten

### **Övrigt**

Fruset jordmaterial, snö eller is får inte förekomma i sprängmassorna eller uppfyllnadsmassorna.

All packning skall kontrolleras i egenkontroller där antalet överfarer, typ av packningsredskap, väderlek och temperatur skall anges.

I god tid före schaktarbeten och sprängning skall en riskanalys upprättas. Den skall innehålla inventering av angränsande byggnader och anläggningar. Riskanalysen skall innehålla omfattningen av syneförrättningar, kontrollavvängningar och vibrationsövervakning. Riskanalysen skall även ange maximalt tillåtna vibrationsnivåer för respektive kontrollobjekt.

I det fall sättningar i storleksordningen maximalt 3-4 centimeter inte kan accepteras rekommenderas att utföra grundläggningen i de delar som utgörs av finjord med mäktigheter över 2,5 meter med hjälp av plintar/pålar alternativt urgrävning och sedan komprimerad återfyllnad.

Vid osäkerhet om undergrundens beskaffenhet, särskilt i den östra delen, kan en schaktbottenkontroll genomföras i byggskedet för att förtydliga förutsättningarna för en effektiv grundläggning.

Radon kan kontrolleras i de delar av byggnaden där människor stadigvarande kommer att vistas. Kontrollen kan då utföras med hjälp av s.k. gör det själv dosor som monteras enligt anvisningar i förpackningen.

Uppsala 2017-10-26  
**KA Ekstedt, Konsult AB**

Karl-Arne Ekstedt