

GUSTAVSBERG Centrumdalen

PM Geoteknik

Utredning

2014-09-19

Upprättat av: Sanna Samuelsson

Granskad av: Erik Westerberg

Godkänd av: Erik Westerberg



GUSTAVSBERG

Centrumdalen

PM Geoteknik

Kund

Värmdö Kommun

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
SE-121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Erik Westerberg, 010-722 84 19

Sanna Samuelsson, 010-722 84 13

Innehåll

Uppdrag och syfte	3
Inledning	3
Underlag	3
Befintliga byggnader och anläggningar	4
Planerad bebyggelse	4
Topografi	4
Jordlagerförhållanden	5
Hydrogeologiska förhållanden	6
Miljö	6
Sättningar	6
Möjliga grundläggningsmetoder	7
Pålning	7
KC-pelare	7
Utskiftning	8
Temporära schakter	8
Rekommendationer	8
Område A	8
Område B	8
Område C	9
Kompletterande undersökningar	9

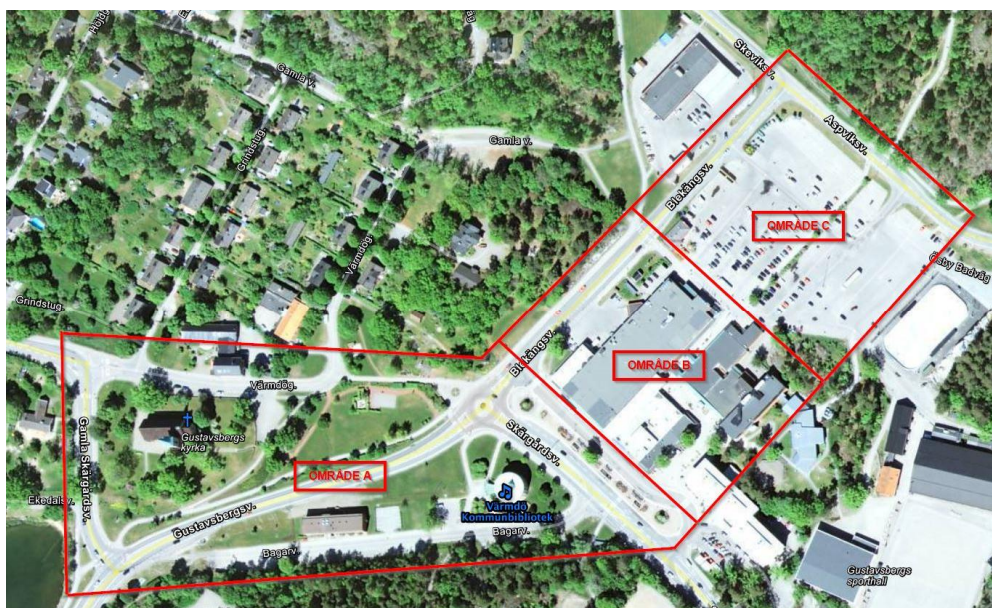
Uppdrag och syfte

På uppdrag av Värmdö Kommun har WSP Samhällsbyggnad utfört en översiktlig geoteknisk utredning för planerad nybyggnation av området kring Gustavsbergs Centrum.

Syftet med utredningen är att beskriva geotekniska förutsättningar för nybyggnation av bostäder och eventuell ombyggnation av centrumbyggnader inom centrumdalen.

Inledning

Det aktuella området ligger i centrala Gustavsberg mellan Farstaviken i väst och Aspviksvägen i öst. Området inringas av vägarna Gamla Skärgårdsvägen, Bagarvägen, Aspänsvägen, Blekängsvägen och Värmdögatan. Gustavsbergsvägen går genom den västra delen av området.



Figur 1. Flygfoto Gustavsberg med områdesindelning

I denna PM delas området in i område A, område B och område C enligt Figur 1. Angivna marknivåer anges i höjdsystem RH00.

Underlag

- ”PM Geoteknik, Ösby 1:355 samt del av Ösby 1:1 Gustavsberg” inkl ritning G1211001 och G1212001. Upprättad av WSP 2007-08-14.
- Jordartskarta, SGU
- ”PM Översiktlig hydrogeologisk utredning”. Upprättad av WSP 2008-04-09.
- ”PM Översiktlig miljöteknisk markundersökning. Upprättad av WSP 2007-10-14.
- ”Planområdet Hela Gustavsberg, Mark- och vattenförhållanden”. Upprättad av Structor Mark Stockholm AB 2009-05-19.
- ”Del av detaljplaneområde Kvarnbergsterassen. Översiktlig miljöteknisk markundersökning”. Upprättad av WSP 2011-09-11.
- ”Geoteknisk undersökning för planerat varuhus”. Upprättad av Bjurströms geotekniska byrå AB 1962-20-10.

I **område A** är marken relativt plan med marknivåer mellan ca +2 och +3 med undantag för kullen vid Gustavsbergs kyrka där marknivån uppgår till ca +10.

I **område B** är marken relativt plan med marknivåer kring ca +2. I område Bs nord-östradel, angränsande till område C, finns ett fastmarksparti med nivåer upp till ca +5.

I **område C** varierar markytan mellan ca +2 och +4 och är relativt plan.

Jordlagerförhållanden



Figur 3. SGUs jordartskarta, Gustavsberg

Område A utgörs enligt SGUs jordartskarta av postglacial lera med undantag för höjden vid Gustavsbergs kyrka som består av sandig morän. Den översiktliga miljötekniska undersökning som WSP utförde 2011 visar att leran i område A till stor del är täckt med fyllning med upp till 3 m mäktighet i undersökningspunkterna. Lerans mäktighet är okänd. Under leran finns sannolikt ett lager av friktionsjord ovan berg.

Område B utgörs enligt SGUs jordartskarta av postglacial lera och ytnära berg/berg i dagen. I den geotekniska undersökningen upprättad av Bjurströms geotekniska byrå AB 1962 för planerat varuhus redovisas lermäktigheter på upp till ca 7 m. Under leran finns sannolikt ett lager med friktionsjord ovan berg.

Område C utgörs enligt SGUs jordartskarta av kärrtorv (ovan lera) eller lera. Kärrtorven har sannolikt tryckts ner av fyllningen som lagts ut i samband med att parkeringen byggdes. WSP's PM Geoteknik som upprättades 2007 visar att marken i område C utgörs överst av asfalt med ca 15 cm i undersökningspunkterna. Därunder finns ett lager av fyllning med 2 till 7 m mäktighet. Då området utgörs av ett gammalt tippområde, där fyllning sannolikt utförts relativt okontrollerat, kan det inte uteslutas att sopor, byggrester och annat material kan påträffas. I den östra delen av område C vilar fyllningen direkt på fast lagrad friktionsjord och/eller berg.

I område C's västra del finns under fyllningen ett lager med upp till ca 1 m mäktighet av organiskt material bestående av gytta.

Under fyllningen finns lera med mäktighet tolkad till mellan 0 till ca 13 m. Lerans mäktighet är dock osäker på grund av den grova undersökningsmetoden som utfördes (jord-bergsondering).

Friktionsjorden har inte undersökts men består sannolikt överst av silt och sand som mot djupet övergår till fast lagrad morän.

Bergets kvalitet har inte undersökts. Berg har påträffats som djupast i område C's sydvästra del på nivån ca -16, motsvarande ca 18 m under markytan, till nivån + 0 i nordväst, motsvarande 4,5 m under markytan.

Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenbildning sker vid höjdområdena norr och söder om centrala Gustavsberg. Dalgångarna som inringas av dessa höjdområden bidrar med grundvatten till det aktuella området (A, B och C).

Grundvattnets trycknivå har uppmätts i ett grundvattenrör placerat mitt i parkeringen i område C. Nivån uppmättes 2007-07-06 till +0,9 vilket motsvarar 1,4 m under markytan. Förekomst av vatten registrerades även i skruvprovtagningshålen ungefär på samma nivå.

Ytvattendragen i området är Farstaviken väster om Gustavsberg och sjön Ösbyträsk i öster. Det finns en nivåskillnad mellan Ösbyträsk (+2 m ö h) och Farstaviken (0 m ö h).

En sänkning av grundvattennivån kan påverka intilliggande byggnader beroende på hur de är grundlagda.

Miljö

En översiktlig miljöteknisk markundersökning har utförts av WSP år 2007 i samband med de geotekniska undersökningarna vid parkeringsplatsen i område C. Utifrån utförda undersökningar bedöms område C kunna bebyggas efter kompletterande provtagning samt en utredning av de klorerande ämnena i grundvattnet. Se vidare "PM Översiktlig miljöteknisk markundersökning upprättad av WSP 2007-10-14.

WSP har även utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning i den östra delen av område C år 2011 för planerade bostäder och parkområde. Utifrån de utförda undersökningarna bedöms marken kunna bebyggas efter kompletterande provtagning, ytterligare kontroll av grundvattnet samt avstämning av åtgärdsplan med Bygg- och miljökontoret i Värmdö kommun. Se vidare "Del av detaljplaneområde Kvarnbergsterassen. Översiktlig miljöteknisk markundersökning" upprättad av WSP 2011-09-11.

Sättningar

Sättningar utbildas i leran när marken utsätts för en belastning den tidigare inte utsatts för eller vid en sänkning av grundvattenytan. Sättningsförloppet sker under en längre tid, ofta under flertalet år.

Omfattande sättningar har utbildats i parkeringsytan i område C. Fyllningen har legat en relativt lång tid varav konsolideringssättningar i leran till stora delar antas vara utbildade. Mindre sättningar pågår dock även för närvarande. Vid påförande av last kommer ytterligare sättningar att utbildas.

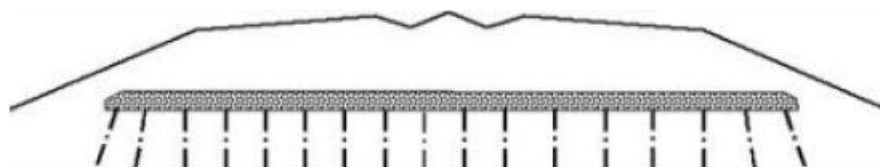
Behov av geoteknisk förstärkning beror på hur stora sättningar som kan accepteras. VA-ledningar är känsliga för sättningar eftersom fallet kan påverkas. Inom gatumark och asfalterade ytor där inga ledningar förekommer kan normalt större sättningar accepteras beroende på gatuutformning. Inom gräsytor och grusade ytor kan oftast relativt stora sättningar accepteras.

Möjliga grundläggningsmetoder

Pålning

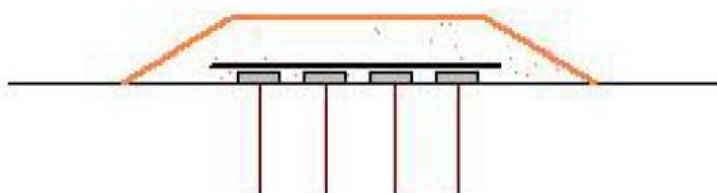
Pålning utförs för att överföra last från ovanliggande konstruktion förbi lösa jordlager ned till bärkraftiga jordar eller berg. Beroende på typ av byggnation, markens förutsättningar och bärförmåga finns olika utformning av pålarna. Pålning innebär att risken för sättningar kan uteslutas för byggnaden/ anläggningen. Metoden är förhållandevis kostsam.

Påldäck innebär att en hel armerad betongplatta buren av pålar gjuts över hela området. Markbelastningen förs då ner till en djupare nivå än leran.



Figur 5. Princip för påldäck

Bankpålning innebär att mindre betongplattor gjuts på pålar slagna i ett rutnät. Metoden innebär att det går åt mindre betong än för ett påldäck. Betongplattorna kan prefabriceras vilket underlättar arbetet. Bankpålningen kan kombineras med geonät.



Figur 4. Princip för bankpålning

KC-pelare

KC-pelare (kalkcementpelare) kan användas för att bl a reducera sättningar och för att öka stabiliteten för exempelvis väg- och järnvägsbankar, djupa schakter och ledningsgravar. Metoden används främst i lera. KC-pelare skapas genom att ett blandningsverktyg matar ut en blandning av kalk och cement i leran varav en pelare bildas. Genom samverkan mellan flera pelare och omgivande jord erhålls ett block med högre hållfasthet än den oförstärkta leran.

KC-pelarförstärkning är en kostnadseffektiv metod. Att beakta är att ledningar, block, gamla pålar och annat som kan förekomma i en fyllning kan försvåra installationen. KC-pelare går inte att installera i grövre/hårdare jordar som morän, fast lera, sprängsten, fyllning, som måste schaktas bort innan KC-pelarna installeras. Därför är KC-pelare olämpligt vid stora fyllningsmaktigheter. KC-pelarinstitution kräver ett lerdjup på minst ca 3 m. KC-pelare bedöms var mer fördelaktiga kostnadsmässigt än pålning om installation är möjligt med hänsyn till fyllning.



Figur 5. Princip för KC-pelarförstärkning

Utskiftning

Utskiftning innebär att lösa, sättning känsliga jordlager schaktas bort och ersätts med fyllning. Om marken måste avlastas kan fyllning utföras med lättfyllning med betydligt lägre densitet än vanlig fyllning t ex cellplast, lättklinker eller skumglas. Vid höjda marknivåer kan den nya fyllningen utgöras av lättfyllning för att minska belastningen på leran.

Lättfyllning utförs normalt inte under grundvattennivån varav full lastkompensation inte alltid går att uppfylla.

Vissa ledningsägare tillåter inte lättfyllning ovan ledningar på grund av att det försvårar driften.

Temporära schakter

Vid temporära schakter under grundvattnet för t ex källare krävs spontning ner i leran med vattentät spont för att undvika vatteninströmning genom fyllningen. Sponten måste bakåtförankras i friktionsjord eller berg vilket leder till långa förankringsstag. Vilken typ av spont som bör användas beror på de geotekniska egenskaperna i fyllningen. För att undvika bottenuppträckning krävs att ett tillräckligt tjockt lerlager finns under schaktbottennivån.

Rekommendationer

Nedanstående rekommendationer kan komma att ändras efter att lägen för byggnader och höjdsättning för marken fastställts samt efter att kompletterande geotekniska undersökningar utförts.

Område A

Eftersom lera till stor del förekommer i område A rekommenderas att marknivån inte höjs för att undvika sättningar. Höjda marknivåer kan eventuellt kompenseras med lättfyllning ovan grundvattenytan alternativt krävs KC-pelarförstärkning. Gator, hårdgjorda ytor och ledningar kräver också någon typ av markförstärkning eller pålning. Eventuella byggnader grundläggs på pålar.

Område B

Där berg i dagen eller morän förekommer kan byggnader grundläggas med plattor på morän, packad sprängbotten eller direkt på fast berg. Där lerdjupet är 0 - ca 2,5 m kan byggnader grundläggas med plintar nedförda till morän eller berg alternativt på plattor efter urgrävning av lera. Där lerdjupet överstiger ca 2,5 m grundläggs bygg-



nader på pålar. Där stora lerdjup förekommer lokalt krävs pålning för gator och ledningar. Lättfyllning kan också vara ett alternativ.

Område C

Grundläggning av byggnader rekommenderas att utföras med pålning. För gator, hårdgjorda ytor och ledningar krävs sannolikt att en viss avlastning sker genom att delar av fyllningen schaktas bort och ersätts med lättfyllning t ex skumglas. Alternativt krävs påldäck. Den stora fyllningsmaktigheten medför att KC-pelarinstallation inte är tillämpbar.

Kompletterande undersökningar

När höjdsättning och lägen för planerade byggnader och anläggningar är fastställda bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras. Undersökningarna bör innefatta:

- CPT-sondering för bedömning av de olika jordlagrens mäktighet och bestämning av lerans egenskaper.
- Upptagning av ostörda jordprover för bestämning av lerans odränerade skjuvhållfasthet och sättningsegenskaper.
- Installation av grundvattenrör för att kontrollera grundvattnets trycknivå i friktionsjorden under leran.