

TUVEBACKEN FÖRVALTNINGS AB

Helgered 32:1

Tekniskt PM Geoteknik för detaljplan

2019-11-06



HELGERED 32:1

Tekniskt PM Geoteknik för detaljplan

KUND

Tuvebacken Förvaltnings AB
Bönekullevägen 2
417 46 Göteborg
Janolsson.tuvebacken@gmail.com

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSON

Anita Turesson, Tel: 010 722 73 47
E-post: anita.turesson@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Helgered 32:1

UPPDRAGSNUMMER
10264385

FÖRFATTARE
Anita Turesson

DATUM
2019-11-06

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Michael Engström

INNEHÅLL

1	UPPDRAG	4
1.1	BAKGRUND	4
1.2	PLANERAD BYGGNATION	4
1.3	DOKUMENTETS SYFTE	5
2	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
3	MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	9
3.1	GEOTEKNIK	9
3.1.1	Tidigare undersökningar	9
3.1.2	Utförd undersökning	10
3.2	MARKMILJÖ	10
4	MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	10
4.1	JORDLAGERFÖLJD	10
4.2	GRUNDVATTENNIVÅER	11
4.3	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	11
4.3.1	Beräkningsförutsättningar	12
4.3.2	Stabilitetsresultat	12
4.4	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	13
4.5	MARKRADONFÖRHÅLLANDEN	13
5	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	14
5.1	GRUNDLÄGGNING	14
5.2	RADON	15
5.3	OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	15
5.4	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING	15
6	BILAGOR	16

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

På uppdrag av Tuvebacken förvaltnings AB, har WSP Sverige AB utfört platsbesök samt sammanställt äldre geotekniska undersökningar på fastighet Helgered 32:1 på Hisingen, Göteborg, se bild 1.



Bild 1: Aktuellt område för geoteknisk utredning (www.eniro.se).

1.2 PLANERAD BYGGNATION

Inom området planeras industri/kontorsbyggnader i tre uppta 50 % av fastighetens yta, dock finns ingen bestämd planskiss ännu för Helgered 32:1, se bild 2.



Bild 2. Urklipp från tomtytsskiss alternativ 50%, daterad 2018-05-28 och reviderad 2019-03-18.



Bild 3. Översiktskarta fastighet Helgered 32:1, urklipp från koncept 20190627.

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna på aktuellt område.

Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan.

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Aktuellt undersökningsområde ligger söder om Östergärde industriområde i Helgered på Hisingen, Göteborg. Fastighetens area är ca 1,2 ha.

Undersökningsområdet har utfart mot Östergärde industriväg i öster. Längs med fastighetens södra gräns på ett avstånd på ca 25 m rinner Osbäcken och söder därom ligger Björlandavägen. I väster och norr kantas fastigheten av obebyggd mark.

Området utgörs av en relativt plan yta, med tidigare åkermark och kvarlämnat skogsområde, som nu har förändrats till en grusad uppställningsyta för transportfordon.

Marken inom aktuellt område varierar i höjd mellan ca +20 och +21 enligt grundkartan på illustrationsplanen (koncept 2019-06-27).

Förr låg, enligt äldre befintlighetsplan, marken på mellan ca +31,5 i sydost vid Östergärde Industriväg och ca +30 längst i väster inom aktuell fastighet (Göteborgs Stads gamla höjdsystem, GH88). Topografin styrs till viss del av relativt yttligt berg i närområdet.

Nedan visas bilder från platsbesöket 2018-02-06, bild 4 till bild 11.



Bild 4. Vy från söder (nära infartsvägen) mot nordväst, översiktbild av aktuellt område som visar den nu avgrusade ytan.



Bild 5. Vy från nordligaste punkten på fastigheten mot väster där man ser att marken längre norrut (till höger i bild) ligger på något högre nivå. Det kan vara en del avschaktade massor som påförts.



Bild 6. Vy från nordvästra delen, strax utanför fastigheten mot sydost. Hela fastigheten bedöms nu bestå av avgrusad yta med endast små nivåskillnader.



Bild 7. Vy på område med ytligt berg (inringat) beläget i nordväst utanför fastigheten. Det ytliga berget stämmer även med äldre sonderingar som är grundast i nordväst.



Bild 8. Vy mot sydost på Osbäcken som ligger på relativt stort djup parallellt med fastigheten och Björlandavägen. Dikets nivåer är inte redovisat på äldre underlag.



Bild 9. Bild på förmodat berg i dagen i diket på lägre nivå. Läget stämmer ungefär med SGU:s data beträffande jorddjupen som lokalt är mindre i detta området.



Bild 10. Vy mot nordväst på den ytan som ligger mellan fastighetsgränsen i söder och diket. Avståndet mellan diket och fastigheten uppskattas vara ca 20-25 m.



Bild 11. Vy mot norr vid sydöstra hörnet på fastigheten där infartsvägen kan ses längst till höger i bilden.

3 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

3.1 GEOTEKNIK

3.1.1 Tidigare undersökningar

JOAB, Östergärde 1:32, Björlanda Göteborg, Geoteknisk undersökning utförd av Bo Alte AB, daterad 1986-12-17.

Översiktlig stabilitetsutredning inom Göteborgs stad, delområde H140, H154, H165, utförd av Sweco Infrastructure AB, daterad 2011-09-15.

3.1.2 Utförd undersökning

Platsbesök utfördes 2018-02-06.

Ingen geoteknisk fältundersökning har utförts i föreliggande PM.

3.2 MARKMILJÖ

Det är okänt om någon miljöteknisk markundersökning har utförts på området.

4 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.1 JORDLAGERFÖLJD

Sammanfattningsvis utgörs jorden av fyllnadsmaterial ovan lera, som i de översta metrarna har torrskorpekaraktär, och därunder av friktionsmaterial som vilar på berg.

Lerans egenskaper beskrivs närmare i urklipp från Bo Altes undersökning (daterad 1986-12-17), se bild 14.

Enligt SGU:s jordartskarta består marken överst av glacial finlera med angränsande ytligt berg, bild 12. Jorddjupen uppskattas vara från endast några meter i nordväst och upptill över 10-20 m i öster, bild 13 och bild 14. SGU:s kartor stämmer relativt bra med de äldre borrhningarna som redovisas på planskiss i bilaga 1 och som beskrivs i Bo Alte AB:s undersökning, se urklipp i bild 14.

Det som har ändrats i förhållanden till det som beskrevs 1986 är sannolikt bara de ytliga lagren som till viss del kan ha schaktats bort i samband med anläggningen av den avgrusade ytan. I lokala ledningsschakter kan även leran ha ersatts med friktionsjord för att förbättra förhållandena. Med tanke på att arbetet med anläggning av avgrusade ytor bedöms ha utförts nyligen, kan material (ritningar och texter) finnas om hur utförandet har utförts med avseende på fyllnadstjocklek och vilken typ av material som har påförts. På vissa ställen går det att se att det har fyllts med krossmaterial av varierande storlek (se bild 11).

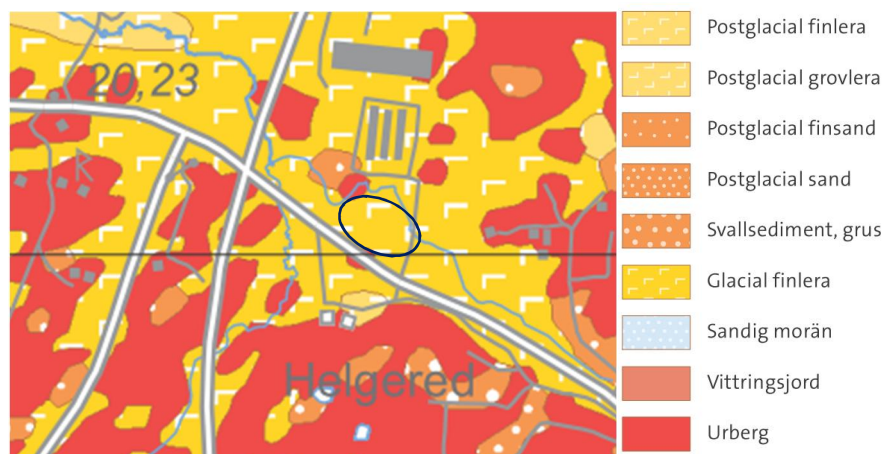


Bild 12. SGU:s jordartskarta, aktuellt område är inringat.

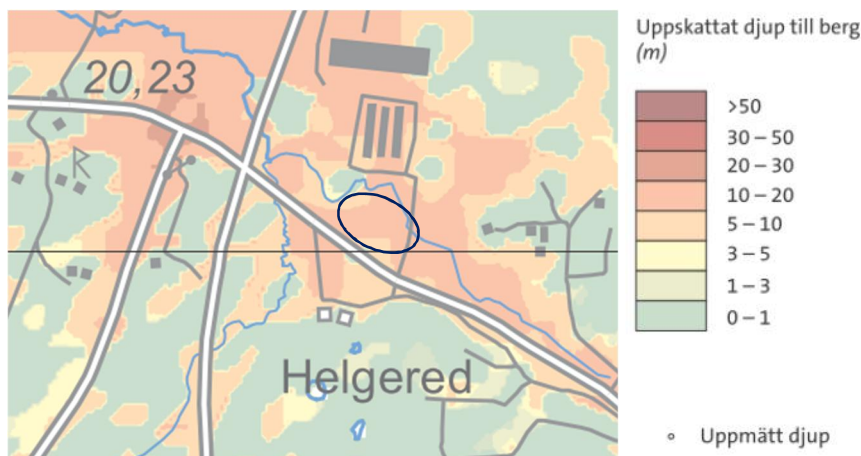


Bild 13. SGU:s jordmaktighetskarta som visar generella jorddjup mellan 5 och 20 m.

Jordlager	Området är i stort sett horisontellt med endast en nivåskillnad av 1 m. Marken har varit odlad och är för närvarande gräsbevuxen. Överst finns ett ca 0.3 m tjockt matjordslager. Därunder finns inom hela området lera som dock varierar i tjocklek från endast 2 å 3 m längst i väster till max ca 15 m i områdets östra del. Under leran förekommer friktionsjord med normalt liten tjocklek och lokalt vid borrpunkterna 9 - 12 max 3 m. Boringarna har sannolikt stoppat på eller strax över berg. Leran är något fastare än normalt. Torrskorpan är 2 å 3 m tjock. Den underliggande lösare leran har en skjuvhållfasthet omkring 20 kPa, en vattenkvot mellan 40 och 60% och sensitiviteten 20 å 40. Kompressionsförsöken visar att leran är normalkonsoliderad ungefär för en grundvattenyta 5 å 6 m under markytan, vilket innebär att leran vid normala grundvattenförhållanden bör vara något överkonsoliderad. Dessutom är lerans kompressionsmodul omkring 800 kPa vid belastning över förkonsolideringstrycket, vilket får anses vara relativt högt.
-----------	---

Bild 14. Urklipp av jordlagerbeskrivning i Bo Alte AB:s undersökning (daterad 1986-12-17).

4.2 GRUNDVATTENNIVÅER

Utgående från platsbesöket bedöms grundvattennivån ligga 1-2 meter under nuvarande mark. Av äldre underlag syns att vatten sannolikt stod i marknivå norr om aktuell fastighet så tillströmning och avledning av dagvatten måste planeras i framtiden. Längre västerut finns en ca 100 m lång damm som sannolikt hanterar dagvatten inom närområdet. Leran innebär generellt att vatten blir ståendes inom lägre terräng vid nederbördsperioder. Sannolikt har man gjort vissa förändringar av vattenförhållandena i samband med anläggningen av den avgrusade ytan.

Grundvattennivån varierar med årstid och nederbörd.

4.3 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Marken i området är relativt plan. Söder om fastigheten rinner Osbäcken i ett dike. Dikets geometri och vattennivåer är okulärt undersökta. Avståndet mellan fastighetsgränsen och dikets slänkrön är mellan 20-25 m.

En översiktlig stabilitetsutredning har utförts mot Osbäcken för framtida förhållanden. Stabilitetsutredningen har utförts enligt IEG, Rapport 4:2010, där erforderlig säkerhetsfaktor är 2,0 med totalsäkerhet analys.

Stabilitetsanalyserna har utförts som kombinerad analys med Slope/W version 10.1.1.18972 (Geostudio 2019).

4.3.1 Beräkningsförutsättningar

Underlag till utförda stabilitetsberäkningar har tagits från äldre undersökningar utförda av Bo Alte AB samt okulär besiktning av topografiförhållanden.

Enligt Bo Altes undersökningar är lerans skjuvhållfasthet 20 kPa men pga avstånd till slänten och för att vara på den säkra sidan har skjuvhållfasthet minskats till 15 kPa.

Grundvattenytans läge har vid stabilitetsanalyserna antagits vara direkt under torrskorpelera och Osbäcken har modellerats som torr vilket är ett konservativt antagande.

Topografiförhållanden är ej helt kända och det har därför valts att modellera olika scenario.

Det har antagits att marken ej kommer att belastas inom fastighetsgräns, dvs laster förs ner till berget via pålar.

4.3.2 Stabilitetsresultat

Stabiliteten har analyserats för två olika scenarier. Resultat är redovisade i Tabell 1. Stabilitet redovisas vid fastighetsgräns, dvs 20 m från släntrönn.

Tabell 1: Stabilitet resultat

Scenario	Kombinerad analys
Osbäcken 3,0 m djup, slänt lutning 1:1	2,26
Osbäcken 3,0 m djup, slänt lutning 1:2	2,08

Utförda beräkningar redovisas i sin helhet i bilaga 4.

Stabilitetsförhållandena är tillfredsställande på avståndet där aktuell fastighet ligger. Ny anläggnings nivåsättning skall dock till viss del anpassas till närbelägna bäcken/diket så att inte stabiliteten försämras till följd av utlagd fyllning nära släntrönn. Det begränsade jorddjupet innebär dock att glidytor (se bild 17, gul streckad linje) inte bedöms nå fram till fastighetsgränsen. Laster får inte påföras utanför fastigheten mot diket till.

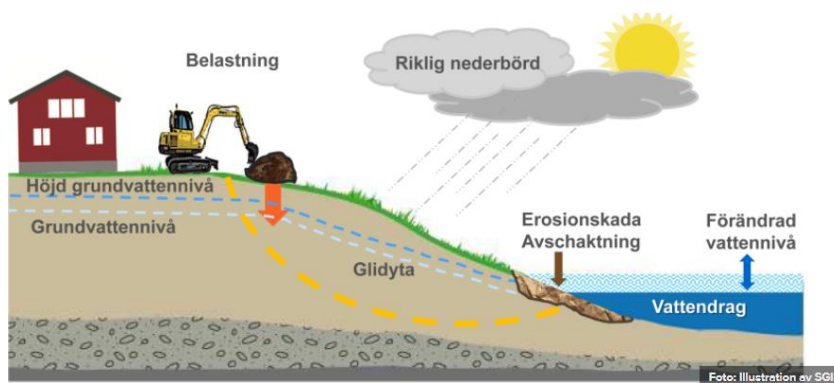


Bild 15. Illustration av SGI som visar olika faktorer som påverkar en slänts skredbenägenhet. Glidyten är symboliserad med gul streckad linje.

För en nyexploatering krävs dock att minst detaljerad utredning ska utföras och risken för kvicklera i området har inte kunnat uteslutas, vilket medför att det finns en risk för bakåtgripande skred med en lutning av 1:10. Om det finns kvicklera i området är stabiliteten ej tillfredställande. Därför föreslås mer geotekniska undersökningar.

4.4 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Om marknivån är likartad som när den äldre undersökningen utfördes, kan leran tåla viss ökad belastning, se bilaga 2, Bo Altes PM, utan att betydande sättningar uppstår. Dock togs ingen hänsyn till pågående sättningar, så kallade krypsättningar på 80-talet.

Om aktuellt område har fyllts upp i förhållande till ursprunglig mark och resultat är en höjning av marken kan lera nu betraktas som normalkonsoliderad, vilket innebär att sättningar kan uppstå.

Om inte marknivån i framtiden skall ligga högre än ursprunglig marknivå bedöms inte stora sättningar uppstå då lerlagren är begränsade.

För att utreda krypsättningar föreslås mer geotekniska undersökningar där kolvprovtagning utförs.

4.5 MARKRADONFÖRHÅLLANDEN

SGU:s radonriskkarta 2000 (bild 16) visar att det är ett lågriskområde, vilket betyder att området huvudsakligen består av lågradonmark (normalradonmark kan förekomma). Lågriskområde är en grov klassificering i planskede och grundar sig på att jordlagret består av lera/silt.

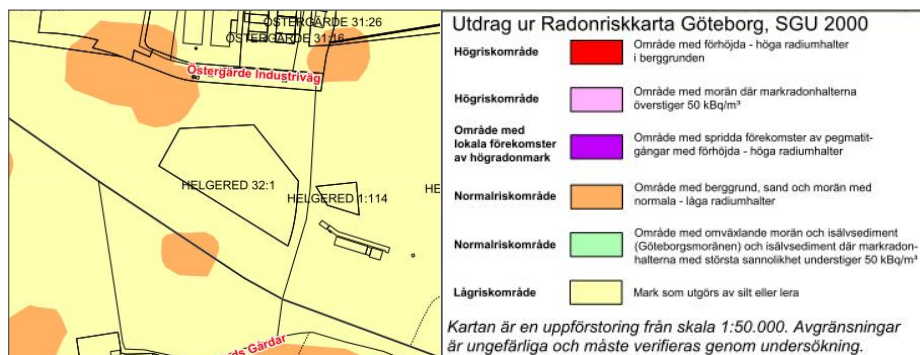


Bild 16. SGU:s radonriskkarta 2000 är en grov klassificering i planskede. Kartan visar att aktuellt område huvudsakligen är ett lågriskområde.

SGUs geofysiska urankarta (flygmätning) ger en generell bild av uranhaltens fördelning i jord och berg (bild 17). I uranets sönderfallskedja återfinns radium som i sin tur sönderfaller till radon. Bilden ger en indikation på radongashaltens variation i området. Bilden styrker klassificeringen lågriskområde där jordlagret består av lera/silt.

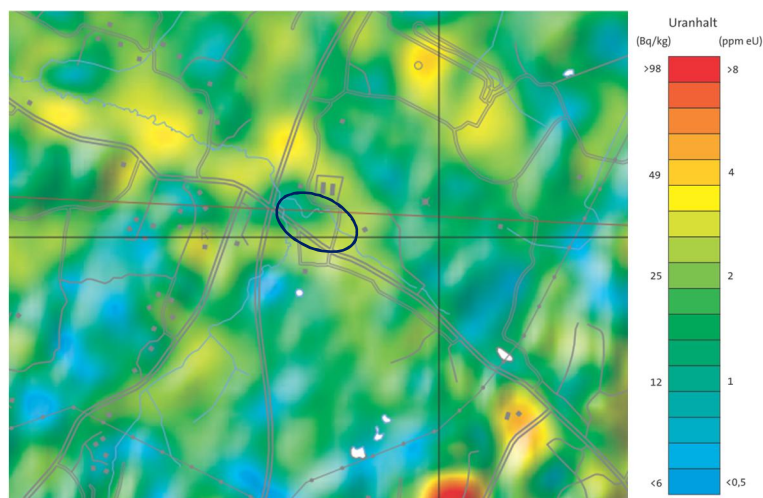


Bild 17. Geofysisk urankarta, aktuellt område är inringat (www.sgu.se).

Om marken utgörs av minst 2 m mäktig, ej uttorkad, lera eller silt blir således klassificeringen lågradonmark (på grund av dessa jordarters täthet). Dock rekommenderar Boverket sedan 2013 ("Åtgärder mot radon") att byggnader även på lågradonmark byggs radonskyddande (samma som för normalradonmark). Detta gäller för att klara gränsvärdet på 200 Bq/m³ (årsmedelvärde) i färdigställd byggnad.

På leran ligger det idag fyllningsjord, beroende på fyllningens mäktighet och radonhalt kan klassificeringen ändras.

5 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

5.1 GRUNDLÄGGNING

Aktuella förhållanden bedöms som relativt svåra att klara utan någon form av geoteknisk förstärkningsåtgärd. Om fyllning skall utföras upp till omgivande mark och sedan lerlagren skall belastas med 3-våningshus, finns risk för skadliga differenssättningar. Nedan syns förslag på grundläggning från Bo Altes undersökning, bild 18. Generellt blir det avgörande var byggnaderna skall placeras och om källarplan skall utföras. Fördjupad utredning bör

utföras i senare skede.

Grundläggning och planering av området	Vid planläggning av området måste hänsyn tas till lerans bär-förmåga även om leran är reellt fast . Grundläggning av de byggnader som enligt uppgift skall byggas - minst 2 å 3 våningar och stor byggnadsyta - måste sannolikt ske till fast botten eller berg med hänsyn till risken för sättningar i leran. Som regel väljes pålning men inom om-rådets västra del kan plintar väljas eller sänkbrunnar för större laster. Lätta byggnader kan eventuellt grundläggas direkt på jordlagren och då speciellt inom områdets västra delar. Eftersom djupet till berg är avsevärt större mot öster (bör-sektion 39 - 46) bör åtminstone tyngre hus undvikas inom denna del. Pålningen bedöms bli enkel att utföra även om släntberg kan förekomma inom lokala partier. Vid områdets terrassering kan uppfyllning med 0.5 å 1.0 m accepteras utan att sättningar i leran utbildas. Större upp-fyllning måste detaljstuderas. Schaktning för källare, ledningar och dylikt kan utföras till 3 å 4 m med släntlutning 2:1 å 1:1.
--	--

Bild 18. från äldre utredning där grundläggning och planering i området beskrivs.

5.2 RADON

Om osäkerhet råder beträffande radonhalt i fyllningsjorden bör radonhalten mätas med en spektrometer. Om fyllningsjorden redan är klassad som *låggradon* eller *normalradon* gäller rekommendationen att bygga *radonskyddande*.

5.3 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

På grund av jordens täta material bedöms marken ej lämplig för lokalt omhändertagande av dagvatten.

5.4 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING

Om framtida byggnader placeras längst i sydost där tidigare undersökningar saknas, rekommenderas en kompletterande geoteknisk utredning där jorddjupen bestäms. En viktig fråga är hur mycket påförd last bestående av krossmaterial som finns i nuläget jämfört med gamla marknivåer. Med tanke på att sättningar kan uppstå bör detta ingå i framtida planeringar och behov av eventuella åtgärder i form av lättfyllning eller likvärdigt. Inmätning bör utföras av fastighetens nuvarande marknivåer.

Kompletterande undersökningar erfordras vid detaljprojektering, då dimensioneringsparametrar skall framarbetas till konstruktör.

6 BILAGOR

Bilaga 1	Jorrdjup äldre borrhögar
Bilaga 2	PM BAAB
Bilaga 3	RGeo BAAB
Bilaga 4	Stabilitetsberäkning

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

