

BETONGTEKNISK UNDERSÖKNING DP PLEJADGATAN

Norra Älvstranden Utveckling AB



2025-01-31

Uppdragsinformation

Uppdragsnamn	Bergteknisk undersökning DP Plejadgatan
Uppdragsnummer	10373827
Författare	Gustaf Schmidt
Datum	2025-01-31
Granskad av	Johan Andersson
Godkänd av	Jens Lindblad

Kund

Norra Älvstranden Utveckling AB

Konsult

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

Jens Lindblad

E-post: jens.lindblad@wsp.com

Tel: 0735-935527

Innehåll

1	BERGTEKNISK UNDERSÖKNING	4
	INTRODUKTION	4
	SYFTE	5
2	RESULTAT	6
	VÄSTRA STÖDMUREN	6
	ÖSTRA STÖDMUREN	9
	BEGONIA GRUND	10
	BERGRUM	12
3	REKOMMENDERADE ÅTGÄRDER	19
	VÄSTRA STÖDMUREN	19
	ÖSTRA STÖDMUREN	19
	BEGONIA GRUND	20
	BERGRUM	20

1 BERGTEKNISK UNDERSÖKNING

Introduktion

WSP Sverige AB har på uppdrag av Norra Älvstranden Utveckling AB genomfört en berg- och betongteknisk undersökning av fastigheten Lindholmen 6:9 i Göteborg, se Figur 1. Inspektionen genomfördes 2024-11-15 av bergteknikerna Jens Lindblad och Jim Ekliden samt betonginspektör Gustaf Schmidt.

Vädret vid inspektionen var molnigt och cirka 10 grader varmt.

Norra Älvstranden Utveckling AB planerar att bygga ut Santoskolans byggnad "Brasilia" och WSP har undersökt ifall detta är möjligt med tanke på bergtekniska förutsättningar. Även betongkonstruktioner har inspekterats. På aktuell fastighet finns tre bergslänter, två betongstödmurar, en contrefor samt ett bergrum.



Figur 1. Översiktsbild, Skateberget. Källa: www.eniro.se

Syfte

Syftet med denna inspektion är att inför den planerade utbyggnaden av Santosskolan skapa en bild av betongkonstruktionerna tillstånd. De inspekterade betongkonstruktionerna står på berggrund, de består av stödmurar mot öster och väster (se Figur 2), murarnas funktion är att hålla jord/fyllnadsmassor och övriga påliggande konstruktioner på plats. Mot öster, en högre stödmur, höjd varierar mellan cirka 0,5 och 4 meter, längden är cirka 195 meter. Denna mur stödjer ett mindre område av uppvuxna träd och en gräsyta öster om Santosskolans huvudbyggnad, sekundärt stöder muren även parkeringen utanför skolan och en del av Plejadgatan. Mot väster är muren höjd mellan cirka 2 till 0,3 meter hög och cirka 73 meter lång, denna stödjer mot nordväst en mindre park, konstruktionen vinklar sedan av mot söder och stödjer del av Plejadgatan och vidliggande parkering väster om Santosskolan, muren vinklar sedan mot SSV där den stödjer ett mindre område med växtlighet. Båda murarna är krönta av ett högre skyddsstaket, förankrat i eller vid muren, undantaget sista vinklingen av västra muren. Inspektionen innefattar även grundmurar under Santosskolans huvudbyggnad samt utrymmen under berget inklusive tunnlar och skyddsrum.



Figur 2 Översikt stödmurar, från www.eniro.se

2 RESULTAT

Västra stödmuren

Båda stödmurar (se Figur 2) är av, i skrivandes stund, okänd ålder, dock kan konstateras att 'Affärskontoret' nuvarande Santosskolan är uppförd 1957, så stödmuren kan vara byggd kring detta årtal. Konstruktionen visar inga tecken på sättningar eller rörelse vilket tyder på att den är väl förankrad i berget. Det finns flertalet sprickor i betongen av varierande storlek, en del av dessa orsakade av gamla infästningar från det gamla staketet (se Figur 4, Figur 5). Det förekommer frekvent spjälkningsskador (se Figur 4) troligen på grund av karbonatisering som accelereras genom vatteninträngning. Man ser även att aggregatet i betongen framträder vilket påvisar betongens ålder. Viss lättare påväxt kan konstateras i form av mossor (se Figur 7) på ovanlig mur. Vittring av betongen kan konstateras på något ställe (se Figur 7). Vi finner även en äldre lagning som kräver åtgärd (se Figur 6). Risker med sprickor, karbonatisering och övriga skador bedöms kräva framtida åtgärder för att säkerställa fortsatt funktion.

Med tanke på den tilltänkta tillbyggnationen av Santosskolan så kommer markbelastningen kommer att öka vid byggnationen då tunga maskiner och transporter kommer att behöva placeras eller passera på Plejadgatan väster om skolan där vägen går i direkt anslutning till och stöds av muren. Det är även oklart om hela nuvarande nordvästra delen av Santosskolan är placerad på berg eller om den i någon del är placerad på fyllnadsmassor, om detta är fallet kommer då byggnadens ökade vikt resultera i ökat marktryck och i sin tur belastning på muren. Man behöver även ta i beaktning framtida planering och disposition av ytan åt väster, vilket potentiellt kan öka belastningen på konstruktionen.



Figur 3. Bild på del av västra stödmuren, tagen mot söder.



Figur 4 Typskada, västra muren, spricka med karbonatisering och spjälkning som följd.



Figur 5. Typskada, sprickor med spjälkning.



Figur 6. Lagning med sprickor, västra muren.



Figur 7. Typskada, sprickbildning, vittring och påväxt.

Östra stödmuren

Denna stödmur (se Figur 8) stödjer massor öster om skolan. Stödmuren på den östra sidan bedöms ha likvärdiga skador som den västliga, dvs spjälkningsskador troligen på grund av karbonatisering, sprickbildningar och viss påväxt, här kan även konstateras spjälkningsskador kring ventilationsschakt (se Figur 9) och vid senare gjorda lagningar. I övrigt visar konstruktionen inga tecken på sättningar eller rörelse.

Stödmuren bedöms kräva framtida åtgärder för att förlänga dess livscykel. Noteras bör även den extra belastning som tilltänkt byggnation kan komma att medföra på konstruktionen, vilket kräver vidare utredning.



Figur 8. Östra stödmuren.



Figur 9. Skador kring ventilationsgaller östra stödmuren.

Begonia grund

Huvudbyggnadens grundläggning står direkt på berg, den bedöms allmänt vara i gott skick, några anmärkningar noterades dock:

På grund av lokal vatteninträngning (se Figur 12) har det uppstått spjälkningsskador vid ett par områden, man kan även konstatera viss utfällning vid de områden som utsatts. Spjälkningsskada konstaterad på betongbalk anliggande mot berg (se Figur 10, Figur 11), detta påverkar balkens hållfasthet.



Figur 10. Grund Begonia, skada på balk.



Figur 11. Grund Begonia, detalj, skada på balk.



Figur 12. Grund Begonia, vatteninträngning.

Bergrum

Under Skateberget i öster har vi de två utrymmena i berget, båda i nivå med, och port mot, Kunskapsgatan.

Tunneln i norr (se Figur 13, Figur 14) har ett uppgjutet innertak direkt mot berg, här konstateras flera spjälkningsskador troligen på grund av karbonatisering (se Figur 15), den exponerade armeringen i dessa skador uppvisar korrosionsskador (se Figur 16). På grund av den relativt kraftiga korrosionen på blottlagd armering misstänks långt gången karbonatisering. En okänd storhet gällande detta tak är vilka laster från berget ovan som är beroende av dess tillstånd. Längre in i tunneln kan även noteras vatteninträngning på (se Figur 17), och vid betongväggarna vilket skapar utfällningar i betongen och påverkar dess beständighet.

Tunneln och skyddsrummet söderut på Kunskapsgatan har ett entréutrymme (se Figur 18) med koppling till trapphuset i Santosskolan, utrymmet har ett uppgjutet innertak som uppvisar en mängd spjälkningsskador där sjok av betong har fallit ned eller hänger löst, i dessa spjälkningsskador kan det konstateras gravrost i exponerad armeringen (se Figur 19, Figur 21). Även angränsande utrymme till höger om ingång till skyddsrum uppvisar spjälkningar i tak (se Figur 22). Övriga utrymmen avsedda som skyddsrum noteras vara i gott allmänskick gällande betong, noterat är vatteninträngning genom taket vid en vägg (se Figur 23) och en spjälkningsskada på pelare (se Figur 24).

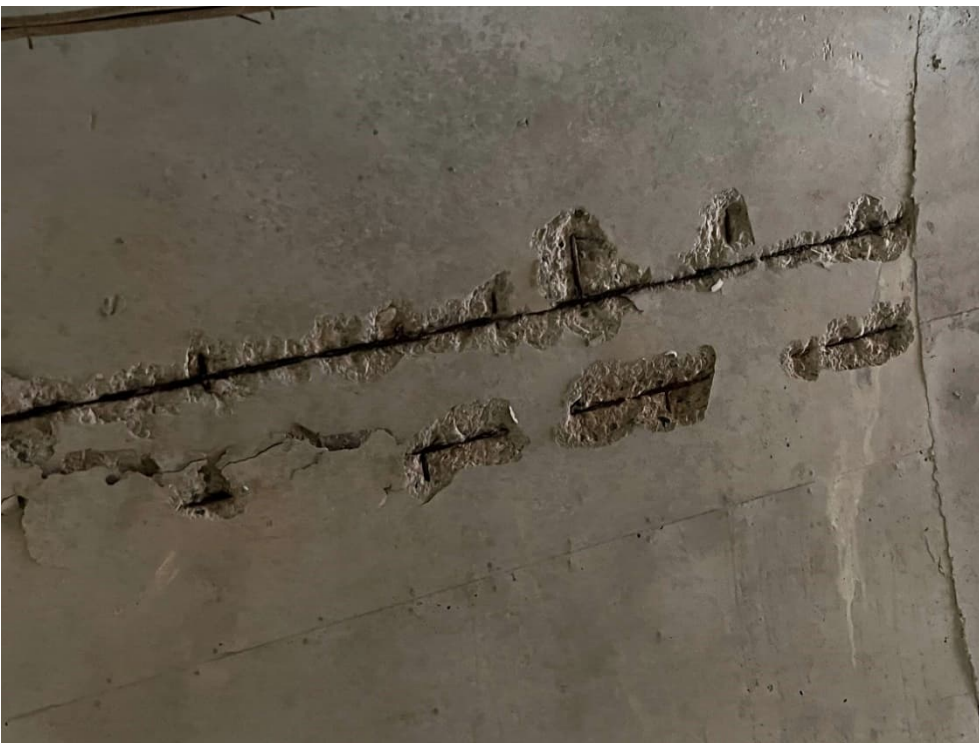
Att notera i dessa utrymmen är främst de uppgjutna taken med dess kraftigt korroderade armering där betongen har spjälkats, detta beror troligtvis främst på lågt täckande betongskikt samt fuktinträngning från berget ovan. Den armerade betongens hållfasthet kan ha försvagats vid omfattande karbonatisering. Vidare bör områden där större vatteninträngning sker åtgärdas då dessa utgör en källa till degenerering av betongen.



Figur 13. Tunnel N.



Figur 14. Tunnel N. tak uppgjutet mot berg.



Figur 15. Tunnel N., detalj, spjälkning med exponerad korroderad armering.



Figur 16. Tunnel N, detalj korrosion, armering.



Figur 17. Tunnel N. Vatteninträngning.



Figur 18. Skyddsrum S. entré.



Figur 19. Skyddsrum S. entré, detalj, spjälkning tak.



Figur 20. Skyddsrum S. entré, detalj, spjälkning tak.



Figur 21. Skyddsrum S. entré. Detalj, grovt korroderad, exponerad armering.



Figur 22. Skyddsrum S. innanför dörr T.H, spjälkning tak.



Figur 23. Skyddsrum S. fuktrinrängning vid vägg.



Figur 24. Skyddsrum S. spjälkningsskada pelare.

3 REKOMMENDERADE ÅTGÄRDER

Västra stödmuren

Stödmuren bedöms med reparationer kunna hålla ytterligare ett eller några decennier, skall ytterligare belastning i form av byggtrafik eller markarbeten påföras konstruktionen krävs vidare utredning för att säkerställa att stödmuren klarar den ökade belastningen. Speciellt utsatt är avsnittet som direkt stödjer Plejadgatan väster om skolan. Reparationerna bör genomföras innan byggnation påbörjas för att säkerställa framtida funktion. I det fall ingen ytterligare belastning läggs på stödmuren krävs ingen vidare utredning och rekommendationen är att betongåtgärderna utförs inom 10 år (TK1).

- Spjälknings-skador bör åtgärdas genom betongreparation och skadad armering bytas vid behov (se Figur 4, Figur 5).
- Murkrönet bör rensas i sin helhet från gamla infästningar, påväxt avlägsnas, skadade och vittrade partier bilas ur och eventuell skadad armering ersätts, alla skador gjuts sedan igen.
- Reparation av tidigare lagning (se Figur 6).
- All växtlighet vid och nära muren bör avlägsnas, detta gäller buskar och träd.

Östra stödmuren

Samma bedömning som för den västra stödmuren, skall ytterligare belastning i form av byggtrafik eller markarbeten påföras konstruktionen krävs vidare utredning för att säkerställa att stödmuren klarar den ökade belastningen. Här är också lasterna på muren större speciellt partiet öster om Santoskolans huvudbyggnad. Reparationerna bör genomföras innan byggnation påbörjas för att säkerställa framtida funktion. I det fall ingen ytterligare belastning läggs på stödmuren krävs ingen vidare utredning och rekommendationen är att betongåtgärderna utförs inom 10 år (TK1).

- Spjälknings-skador bör åtgärdas genom betongreparation och skadad armering bytas vid behov (se Figur 4, Figur 5).
- Murkrönet bör rensas i sin helhet från gamla infästningar, påväxt avlägsnas, skadade och vittrade partier bilas ur och eventuell skadad armering ersätts, alla skador gjuts sedan igen.
- Reparation av tidigare lagning (Figur 6).
- All växtlighet vid och nära muren bör avlägsnas, detta gäller buskar och träd.

Begonia grund

Spjälkningsskada på betongbalk mot väster under skolans entré, denna balk anligger emot, och är förankrad i berget, denna balk bör åtgärdas genom betongreparation, eventuell skadad armering ersätts (se Figur 9, Figur 10).

Fukt/vatten-inträngning, vid ett par ställen utsätts betongen för vatten, detta påskyndar nedbrytningen av betongen (se Figur 9, Figur 11). Betongåtgärderna bedöms ej påverka planområde men bör utföras inom en 10-årsperiod för att säkerställa framtida funktion (TK1).

- Betongbalk behöver åtgärdas genom betongreparation, det bör även göras prov på balkens karbonatiseringshalt runt skadan för att bedöma hur djup skadan är.
- Vatteninträngningen bör åtgärdas, speciellt kring ovan nämnda balk, detta bör kunna göras genom injektering i berg.

Bergrum

I tunneln mot norr (se Figur 13, Figur 14) behöver det uppgjutna innertaket åtgärdas, här konstaterades flera spjälkningsskador troligen på grund av karbonatisering, den exponerade armeringen (figur 15) i dessa skador uppvisar kraftiga korrosionsskador. Längre in i tunneln kan även noteras vatteninträngning på och vid betongväggarna vilket skapar utfällningar i betongen och påverkar dess beständighet.

Liknande skador som i norra tunneln kan ses i entrén till bergutrymmet i söder, även här behövs åtgärder.

Betongåtgärderna bedöms ej påverka planområde men bör utföras inom en 10-årsperiod för att säkerställa framtida funktion (TK1). Rekommenderade åtgärder:

- Karbonatiseringsprov i tak, Både tunnel i norr och entré skyddsrum söder. Kärnbörprov bör användas för att fastställa djupet på karbonatiseringen, eventuellt kan korrosionsundersökning behövas gällande armeringen. Är värdena från ovanstående ok kan man gå vidare med att reparera befintliga skador. Visar proverna resultat över gränsvärde bör omfattning på åtgärd undersökas vidare.
- Tätning vatteninträngning, detta gäller främst i norra tunneln där problemet är störst, men även vid vägg i skyddsrum söder, vatteninträngningen bör kunna åtgärdas med injektering i berg.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP

WSP Sverige AB

Org. nr:556057-4880

wsp.com

