

STOCKHOLMS STAD – EXPLOATERINGSKONTORET

HJORTHAGSKRANSEN

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN



2024-11-25

wsp

UPPDRAGSINFORMATION

Uppdragsnamn	Hjorthagskransen
Uppdragsnummer	10330457
Författare	Andreas Håård
Datum	2024-11-25
Ändringsdatum	-
Granskad av	Ida Hallin Sjölander
Godkänd av	Ida Hallin Sjölander

KUND

Stockholms stad – Exploateringskontoret

Kontaktperson: Olivia Strådal
E-post: olivia.stradal@stockholm.se

KONSULT

WSP

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Uppdragsansvarig

Ida Hallin Sjölander
Telefon: +46 10 721 04 83
E-post ida.hallin.sjolander@wsp.com

Handläggare

Andreas Håård
Telefon: +46 10-722 19 63
E-post: andreas.haard@wsp.com

INNEHÅLL

1	UPPDRAG OCH SYFTE	4
2	UNDERLAG	4
3	ÖVERSIKT BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
3.1	YTBESKAFFENHET OCH TOPOGRAFI	5
3.2	BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR OCH KONSTRUKTIONER	5
3.3	PLANERADE ANLÄGGNINGAR OCH KONSTRUKTIONER	6
3.4	MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	7
3.4.1	Geologiska förhållanden	7
3.4.2	Hydrogeologiska förhållanden	9
3.4.3	Stabilitetsförhållanden	9
3.4.4	Sättningsförhållanden	9
4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN OCH REKOMMENDATIONER	9
4.1	ALLMÄNT	9
4.2	LJUSBÅGEN	9
4.2.1	Planerad utformning	9
4.2.2	Geotekniska förhållanden	10
4.2.3	Geotekniska rekommendationer	11
4.3	JÄGMÄSTARPLAN	11
4.3.1	Planerad utformning	11
4.3.2	Geotekniska förhållanden	11
4.3.3	Geotekniska rekommendationer	13
4.4	HJORTHAGENS IDROTTSPLATS	14
4.4.1	Planerad utformning	14
4.4.2	Geotekniska förhållanden	14
4.4.3	Geotekniska rekommendationer	15
4.5	RÅDJURSSTIGEN/VILLEBRÅDET	16
4.5.1	Planerad utformning	16
4.5.2	Geotekniska förhållanden	17
4.5.3	Geotekniska rekommendationer	17
5	FORTSATT ARBETE	17

1 UPPDRAG OCH SYFTE

WSP Sverige AB (WSP) har på uppdrag av Exploateringskontoret, Stockholms stad, utfört en översiktlig geoteknisk utredning inom Hjorthagen, Norra Djurgårdsstaden, inför upprättandet av ny detaljplan. Aktuella områden framgår av Figur 1.1. Detaljplaneförslaget innefattar nybyggnation av ca 205 lägenheter, idrottshall, kanslibyggnad, förskola samt lokaler för centrumändamål. Vidare planeras utveckling av parkmark och torgtor, nya angöringsvägar samt om- och nyförläggning av ledningar [1].

Syftet med föreliggande PM är att redogöra för de geotekniska förutsättningarna för detaljplaneförslaget samt lämna översiktliga rekommendationer för schakt och grundläggning. Dokumentet utgör ett underlag för vidare utredning och projektering och ska inte användas som förfrågningsunderlag eller bygghandling.



Figur 1.1: Översiktsskarta med aktuella områden markerade i rött (ortofoto från 2022, Stockholms stad).

2 UNDERLAG

Nedan anges underlag som har nyttjats i den föreliggande geotekniska utredningen:

- [1] Strukturplan för planerad bebyggelse, erhållen från Stockholms stad 2024-07-05
- [2] Planritningar W-01-1-001, W-01-1-002 och W-01-1-003 över befintliga och planerade ledningar, upprättade av Iterio 2024-10-02 (arbetsmaterial)
- [3] "A-010-1-00-0010 – SITUATIONSPLAN.dwg", situationsplan för Hjorthagsgaraget, hämtad från Byggnet 2024-07-09

- [4] Tidigare utförda sonderingar hämtade från Golder Associates interna arkiv
- [5] Tidigare utförda sonderingar av Afry på uppdrag av Bergab 2023 (Bergabs uppdragsnummer US20115), hämtade från Stockholms stads Geoarkiv 2024-07-08
- [6] PM "Östlig förbindelse – Precisering riksintresse kommunikation", upprättad av Trafikverket (ärendenr. TRV 2018/125435), daterad 2022-09-28
- [7] PM "Detaljplan Hjorthagsringen", upprättad av WSP på uppdrag av Trafikverket (WSP:s uppdragsnr. 10274243), daterad 2021-07-09

Digitala källor:

- SGU:s jordartskarta och jorddjupskarta (<https://apps.sgu.se/kartvisare/index.html>)
- Byggnadsgeologiska kartan, Stockholms stad
- Flygfoto från Lantmäteriet via webbtjänsten "Min karta"

3 ÖVERSIKT BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 YTBESKAFFENHET OCH TOPOGRAFI

Utredningsområdena utgörs huvudsakligen av skog- och gräsbevuxen naturmark, asfalterad gatumark samt grusbelagda ytor. Vid Ljusbågen, Jägmästarplan och Hjorthagens idrottsplats förekommer berg i dagen.

Inom området finns flertalet höjdparter och marknivåerna varierar mellan +38 och +21. De högsta nivåerna förekommer vid Ljusbågen och de lägsta vid Villebrådets norra del (närmast Gasverkssvågen) samt vid Hjorthagens idrottsplats där en dalgång med nordväst-/sydöstlig utbredning förekommer. Ställvis där berg i dagen förekommer faller marknivåerna brant.

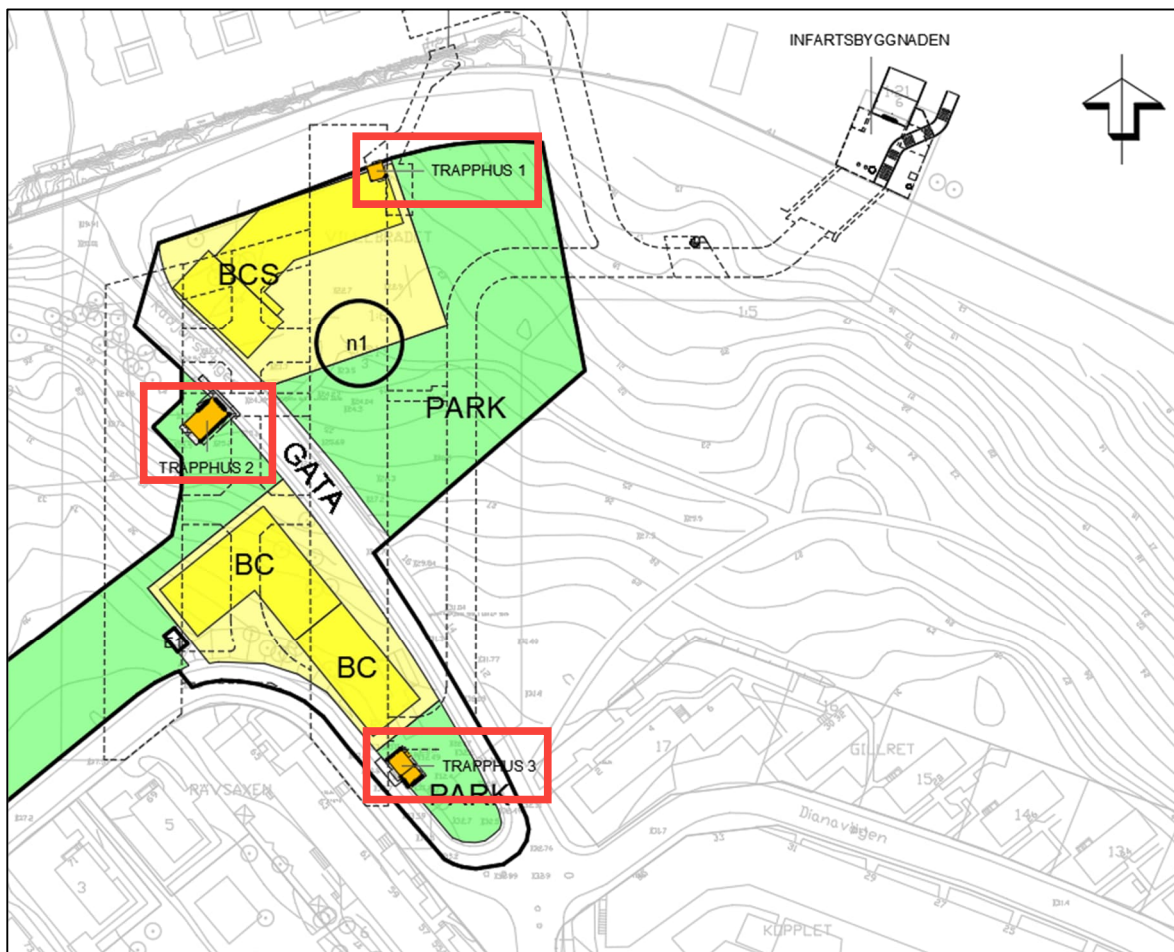
3.2 BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR OCH KONSTRUKTIONER

Vid Ljusbågen finns fem garagelängor i ett plan.

Vid Jägmästarplan finns en entré till Ropstens tunnelbanestation, tre teknikbyggnader samt trädplanteringar på torgytan. Tunnelbanan passerar under området i nordost-/sydvästlig riktning. Ledningar för el, gas, VA, fjärrvärme och opto/fiber förekommer i området.

Vid Hjorthagens idrottsplats finns det, från väst till öst, temporära byggbodar, konstgräsplaner samt en omklädnings-/förvaltningsbyggnad i ett plan. Längst österut, närmast Artemisgatan, fanns tidigare en kanslibyggnad i ett plan. Byggnaden har rivits under våren 2023 och platsen utgörs idag av gräsbevuxna och hårdgjorda ytor. Ledningar för el, gas, VA, fjärrvärme, opto/fiber och tele förekommer vid idrottsplatsen.

Vid Rådjursstigen/Villebrådet finns det närmast Artemisgatan två trähus i ett plan och ett teknikhus. Närmast Gasverkssvågen finns en instängslad etableringsyta med byggbodar. Under området finns bergrum som tidigare använts för naftalagring och som håller på att byggas om till ett parkeringsgarage (Hjorthagsgaraget). Trapphus till parkeringsgaraget placeras intill planerad bebyggelse, se Figur 3.1. Ledningar för el, VA, fjärrvärme/-kyla, opto och tele förekommer i området.



Figur 3.1: Bergrum (svarta streckade linjer) under planerad bebyggelse vid Rådjursstigen/Villebrådet och planerade trapphus (röda markeringar). Från [3].

3.3 PLANERADE ANLÄGGNINGAR OCH KONSTRUKTIONER

Inom detaljplaneområdet finns ett angränsande planerat infrastrukturprojekt i form av Östlig förbindelse, en vägförbindelse i tunnel mellan väg 222 Värmdöleden/Södra länken i söder och E20/E18 i norr. Östlig förbindelse är ett utpekat framtida riksintresse för kommunikation vilket innebär att andra förändringar av markanvändning inte påtagligt får försvåra tillkomsten av riksintresset [6].

Genom området planeras tunnelramper för Östlig förbindelse till trafikplats Ropsten, se Figur 3.2. Den föreslagna bebyggelsen i planförslaget i anslutning till tunnelarna är lokaliserad till områden där avståndet från tunneltak till befintlig mark överstiger 25 m. Marken inom dessa områden består av ytnära berg eller berg i dagen, se vidare avsnitt 3.4. Även med eventuell bergschakt för grundläggning är bedömningen att den föreslagna bebyggelsen inte innebär att tillkomsten av Östlig förbindelse försvåras, då tunnelarnas behov av bergtäckning fortfarande kan tillgodoses, vilket även har konstaterats i ett tidigare utlåtande [7].



Figur 3.2: Omfattning av det framtida riksintresset Östlig förbindelse inom området. Svarta områden motsvarar anläggningsdelar ovan mark, rosa områden anläggningsdelar där tunneltaket ligger djupare än 25 m under befintlig mark och röda områden anläggningsdelar där tunneltaket ligger mindre än 25 m under befintlig mark. Gröna markeringar visar ungefärliga områden för planerad bebyggelse i anslutning till Östlig förbindelse, jämför med Figur 1.1. Urklipp från [6].

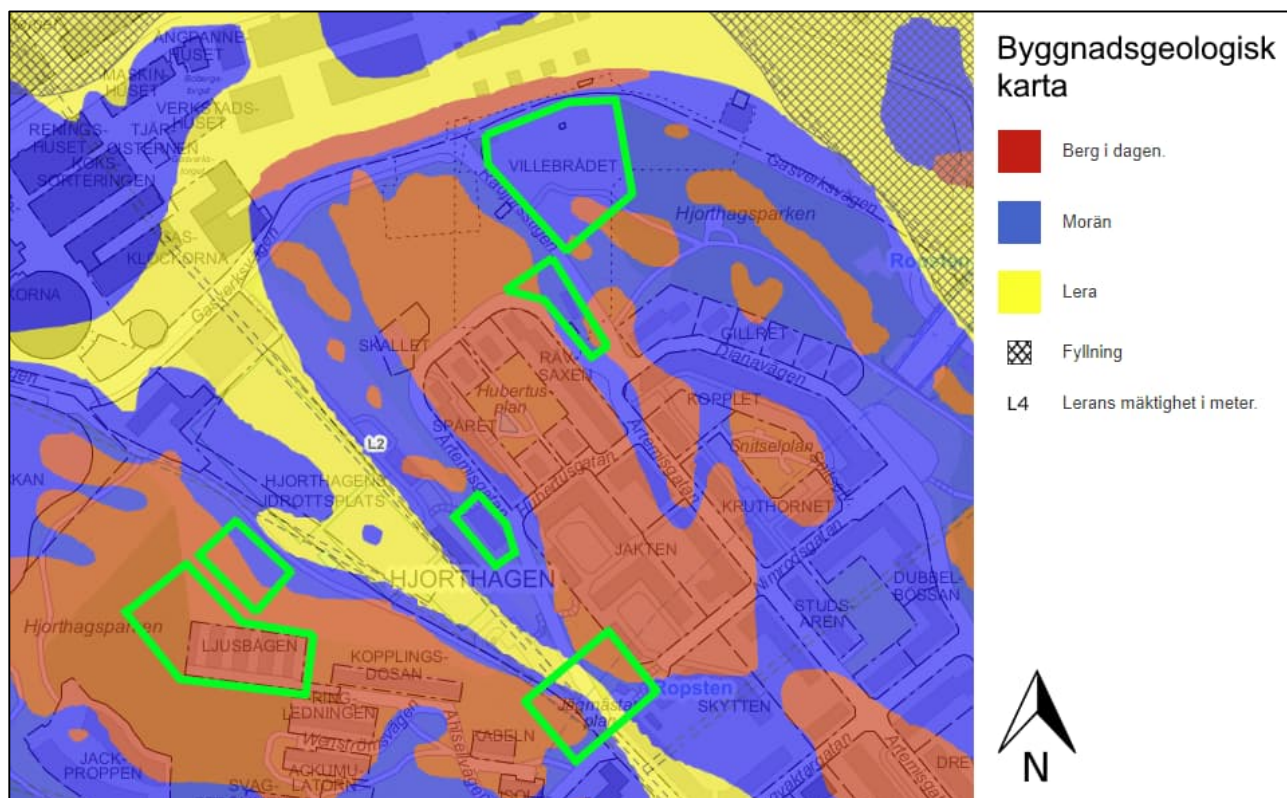
3.4 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

3.4.1 Geologiska förhållanden

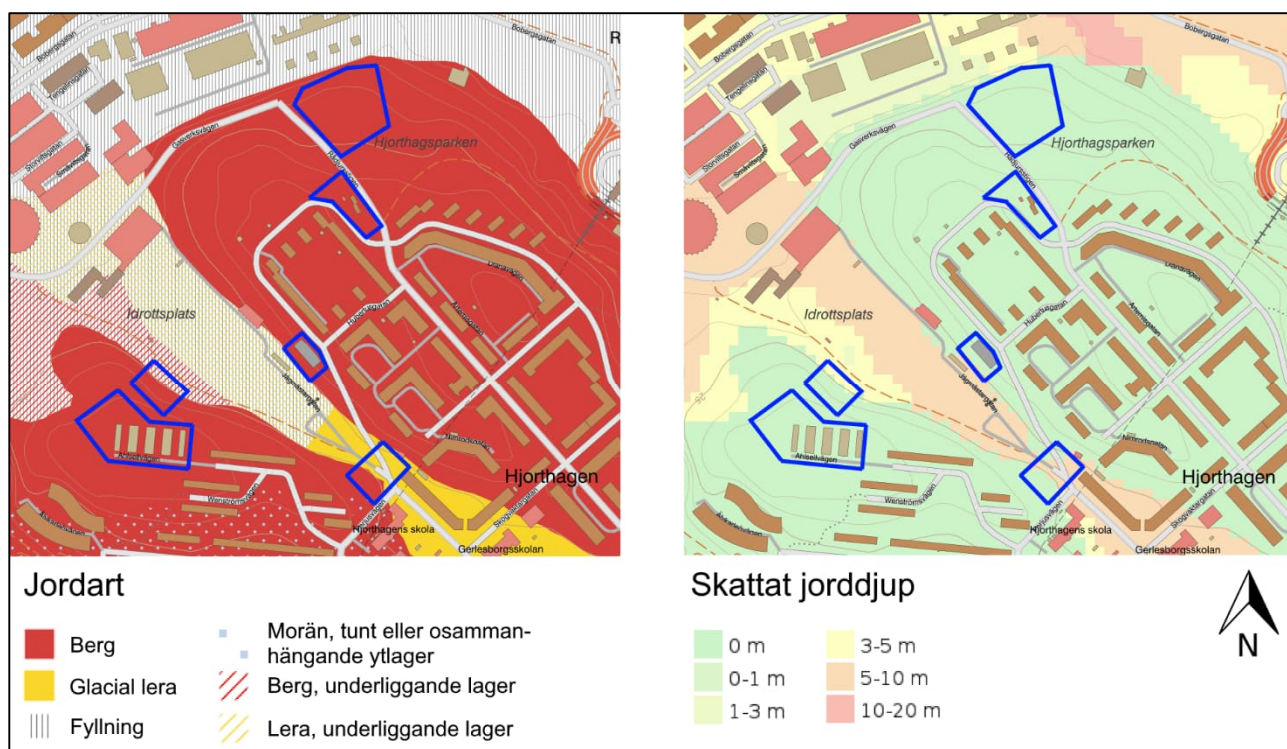
De geologiska förhållandena inom området enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta samt SGU:s kartunderlag redovisas i Figur 3.3 respektive Figur 3.4.

Enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta består marken inom området huvudsakligen av morän och berg i dagen. Ett lerområde förekommer vid Hjorthagens idrottsplats, vars utbredning följer en dalgång i landskapet. Lerans mäktighet anges till ca 2 m.

Enligt SGU:s kartunderlag består marken i området av tunna ytlager morän på berg alternativt berg i dagen. I dalgången vid Hjorthagens idrottsplats består marken av fyllning på berg alternativt lera ställvis ovanlagrad av fyllning. Djup till berg anges till 0 m för merparten av området och 5–10 m för dalgången.



Figur 3.3: Stockholms stads byggnadsgeologiska karta för utredningsområdena (grön markering).



Figur 3.4: Jordartskarta (vänster) och jorddjupskarta (höger) för utredningsområdena (blå markering). Kartkälla: SGU.

3.4.2 Hydrogeologiska förhållanden

Inga tidigare undersökningar av de hydrogeologiska förhållandena inom de aktuella utredningsområdena har återfunnits vid arkivsökning.

Generellt för områdena gäller dock att de ligger högre än kringliggande mark och utgörs av ytnära berg eller jordarter som är förhållandevis vattengenomsläppliga. Detta innebär att det vatten som infiltreras (från exempelvis regn eller snösmältning) sannolikt ej ansamlas inom områdena utan strömmar vidare mot lägre delar i terrängen.

Det rekommenderas att en hydrogeologisk utredning utförs i kommande projekteringssteg för att undersöka eventuell grundvattenförekomst inom områdena, i syfte att ge underlag för planerade schaktarbeten samt bedöma risken för omgivningspåverkan. Utredningen bör även undersöka hur planerade bergschakter påverkar grundvattnets strömningsriktning.

3.4.3 Stabilitetsförhållanden

I de delar av området där skredkänsliga jordarter (lera och silt) förekommer är befintliga marknivåer plana. Inget aktsamhetsområde med förutsättningar för skred i finkornig jordart finns heller utpekade enligt SGU:s rikstäckande sammanställning.

De befintliga stabilitetsförhållandena inom planområdet bedöms därför ej kräva vidare utredning.

3.4.4 Sättningsförhållanden

Lera förekommer inom området vid Jägmästarplan, se Figur 3.3 och Figur 3.4. Inga tidigare undersökningar av lerans sättningsegenskaper har återfunnits vid arkivsökning. Leran kan dock förutsättas vara konsoliderad för dagens marknivåer och så länge inga större laster (i form av exempelvis markhöjning, grundvattensänkning, nya byggnader eller andra anläggningar) påförs inom detta område ska inga sättningar av betydelse förväntas.

Övriga utredningsområden utgörs av fastmark som ej är sättningskänslig.

4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN OCH REKOMMENDATIONER

4.1 ALLMÄNT

För planerade bergschakter inom området gäller generellt att det bortschaktade berget kan innehålla höga halter av sulfid, vilket kan orsaka förurning av yt- och grundvatten i områden där de lagras. Innan bergschakt påbörjas rekommenderas därför att sulfidhalten i berget undersöks genom provtagning och laboratorieanalyser. Om halterna är höga ska en åtgärdsplan för hantering av sprängsten tas fram.

Rekommendationer som ges i följande avsnitt är översiktliga. I kommande skeden kommer de att studeras i detalj och justeras efter projekteringsförutsättningar.

4.2 LJUSBÅGEN

4.2.1 Planerad utformning

Föreslagen bebyggelse utgörs av tre bostadshus med 4–5 våningar längs Ahlsellvägens förlängning, se Figur 4.1. Ledningsanslutningar för vatten, fjärrvärme, el och fiber planeras österifrån, från befintliga ledningar i Ahlsellvägen. Ledningsanslutningar för sopsug, spillvatten och dagvatten planeras norrifrån från Vardagslivets gång [2].



Figur 4.1: Föreslagen bebyggelse vid Ljusbågen (gula former). Urklipp från [1].

4.2.2 Geotekniska förhållanden

Befintliga marknivåer varierar mellan +38 och +35, sluttande västerut väster om de befintliga garagelängorna. Området utgörs enligt kartunderlag från Stockholms stad och SGU av ytnära berg eller berg i dagen, se Figur 3.3 och Figur 3.4. Synligt berg förekommer väster om garagelängorna, se Figur 4.2. Tidigare utförda sonderingar i området, totalt 7 st, visar att jordlagerföljden utgörs av 0,2–1,1 m friktionsjord på förmodat berg.



Figur 4.2: Berg i dagen väster om garagelängor vid Ljusbågen. Vy mot norr. Foto från platsbesök 2024-07-12.

4.2.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt till grundläggningsnivå för planerade byggnader och för ledningar inom området kommer behöva utföras i både jord och berg.

Jordschakt bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1,5 eller flackare. Om slänter inte kan läggas tillräckligt flackt på grund av utrymmesbrist behöver stödkonstruktioner, exempelvis spont, användas för att säkerställa schaktstabiliteten.

Bergschakt bedöms kunna utföras med släntlutning 5:1. Bergförstärkning i form av exempelvis bultning eller sprutbetong kommer att behövas. Vibrationsrestriktioner för vibrationsalstrande arbeten ska tas fram i samband med riskinventering och riskanalys.

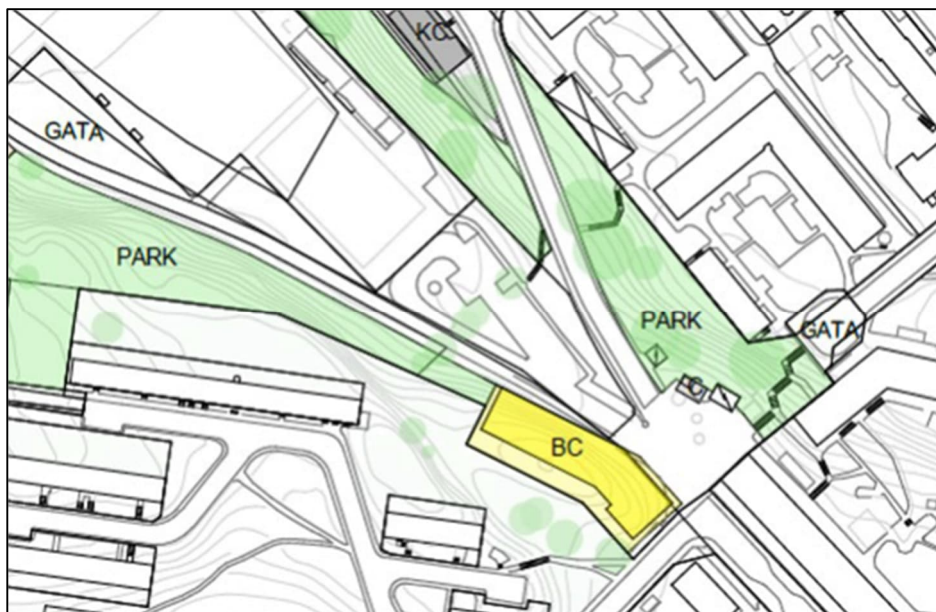
Schaktbotten för grundläggning av planerade byggnader och ledningar inom området kommer bestå av berg och/eller friktionsjord. Grundläggning bedöms kunna utföras på rensat berg, packad sprängbotten, packad fyllning på berg eller naturligt lagrad friktionsjord.

Riskklassificering av marken med hänsyn till radon bör utredas i kommande projekteringssteg som underlag för utformning av byggnaders grundkonstruktioner (radonskyddat/radonsäkert utförande). Då berget ligger ytnära utförs förslagsvis i första hand mätning med gammadetektor på synliga berghällar.

4.3 JÄGMÄSTARPLAN

4.3.1 Planerad utformning

Föreslagen bebyggelse utgörs av ett bostadshus med 4–5 våningar i souterräng väster om korsningen Porjusvägen/Jägmästargatan, se Figur 4.3. Ledningsanslutningar för bostadshuset planeras från dess nordöstra sida vid Jägmästarplan/Vardagslivets gång [2].



Figur 4.3: Föreslagen bebyggelse vid Jägmästarplan. Urklipp från [1].

4.3.2 Geotekniska förhållanden

Vid planerat bostadshus varierar befintliga marknivåer mellan +30 och +24, sluttande åt nordost och sydost. Området utgörs enligt kartunderlag från Stockholms stad och SGU av ytnära berg eller berg i dagen, se Figur 3.3 och Figur 3.4. Synligt berg förekommer inom stora delar av området, se Figur 4.4.

Mellan planerat bostadshus och befintlig bebyggelse längs Ahlsellvägen (Isolatorn 1 och Kabeln 1) finns en jordfylld bergsvacka med två skyddsvärda ekar, se Figur 4.5.



Figur 4.4: Berg i dagen i område för planerat bostadshus vid korsningen Porjusvägen/Jägmästargatan. Vy från Jägmästarplan åt söder. Foto från platsbesök 2024-07-03.



Figur 4.5: Område med skyddsvärda ekar sydväst om planerat bostadshus vid korsningen Porjusvägen/Jägmästargatan. Vy från Porjusvägen mot nordväst. Foto från platsbesök 2024-07-03.

4.3.3 Geotekniska rekommendationer

För planerat bostadshus kommer bergschakt behöva utföras för att få till en jämn grundläggningsnivå mot Jägmästarplan. Jordschakt kommer behöva utföras för ledningsserviser.

Bergschakt bedöms kunna utföras med släntlutning 5:1. Bergförstärkning i form av exempelvis bultning eller sprutbetong kommer att behövas. Vibrationsrestriktioner för vibrationsalstrande arbeten ska tas fram i samband med riskinventering och riskanalys. Då bergschakt utförs i närheten av tunnelbanans anläggning finns särskilda krav och Trafikförvaltningens medverkan erfordras.

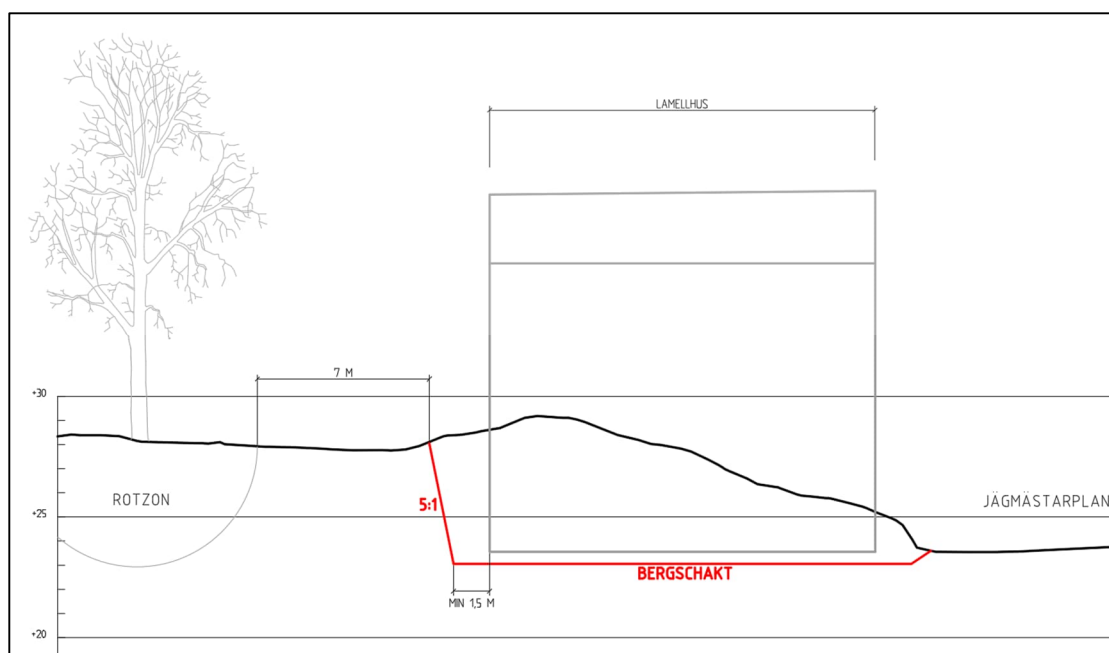
Släntrönet för bergschakten kommer att hamna i eller i närheten av jordsvackan med de skyddsvärda ekarna sydväst om planerad byggnad. Enligt en preliminär bedömning finns tillräckligt med utrymme för schakten utan att göra intrång i trädens rotzon, se Figur 4.6.

Den ändrade bergkonturen från bergschakten kommer påverka flödesriktningen för yt- och grundvatten i området. Åtgärder för att förhindra minskad tillgång till vatten för växtligheten väster om planerad byggnad kan behöva vidtas. Dränering ska utföras kring planerad byggnad för hantering av tillrinnande ytvatten.

Jordschakt för ledningsserviser bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1,5 eller flackare. Om slänter inte kan läggas tillräckligt flackt på grund av utrymmesbrist behöver stödkonstruktioner, exempelvis spont, användas för att säkerställa schaktstabiliteten.

Grundläggning av planerat bostadshus kan utföras på packad sprängbotten.

Riskklassificering av marken med hänsyn till radon bör utredas i kommande projekteringssteg som underlag för utformning av byggnaders grundkonstruktioner (radonskyddat/radonsäkert utförande). Då berget ligger ytnära utförs förslagsvis i första hand mätning med gammaspektrometer på synliga berghällar.

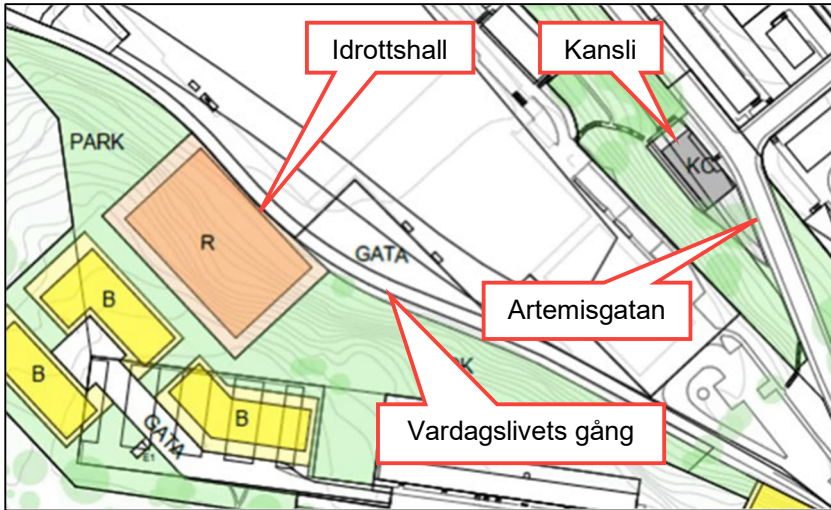


Figur 4.6: Bedömd släntutbredning för bergschakt sydväst om lamellhus vid Jägmästarplan.

4.4 HJORTHAGENS IDROTTSPLATS

4.4.1 Planerad utformning

Föreslagen bebyggelse utgörs av en idrottshall väster om Vardagslivets gång och en kanslibyggnad öster om Artemisgatan, se Figur 4.7. Ledningsanslutningar till byggnaderna planeras från Vardagslivets gång respektive Artemisgatan [2].



Figur 4.7: Föreslagen bebyggelse vid Hjorthagens idrottsplats. Utklipp från [1].

4.4.2 Geotekniska förhållanden

Vid planerad idrottshall varierar befintliga marknivåer mellan +33 och +22, sluttande åt nordost. Området utgörs enligt kartunderlag från Stockholms stad och SGU av ytnära berg eller berg i dagen i sydväst och morän eller fyllning på berg i nordost, se Figur 3.3 och Figur 3.4. Synligt berg förekommer i slänten i områdets sydvästra del, se Figur 4.8. I de närmast belägna tidigare sonderingarna väster om Vardagslivets gång, totalt 2 st, utgörs jordlagerföljden av fyllning på berg. Jorddjupet är ca 2 m. Öster om Vardagslivets gång faller bergnivån snabbt och jorddjupet i en tidigare sondering är här 9,3 m.

Vid planerad kanslibyggnad varierar befintliga marknivåer mellan +33 och +29, sluttande åt sydväst. Området utgörs enligt kartunderlag från Stockholms stad och SGU av morän eller berg i dagen, se Figur 3.3 och Figur 3.4. Vid platsbesök noterades synligt berg i slänten mot Artemisgatan, se Figur 4.9. Inga tidigare utförda sonderingar i området har återfunnits vid arkivsökning.



Figur 4.8: Berg i dagen i slänt vid planerad idrottshall. Vy från Vardagslivets gång mot sydväst. Foto från platsbesök 2024-07-12.



Figur 4.9: Jordslänt med synligt berg vid planerad kanslibyggnad. Vy mot nordväst. Foto från platsbesök 2024-07-03.

4.4.3 Geotekniska rekommendationer

Idrottshall

Schakt till grundläggningsnivå för hallens nordöstra del samt ledningsserviser kommer utföras i jord. För hallens sydvästra del kommer bergschakt behöva utföras.

Jordschakt bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1,5 eller flackare. Om slänter inte kan läggas tillräckligt flackt på grund av utrymmesbrist behöver stödkonstruktioner, exempelvis spont, användas för att säkerställa schaktstabiliteten.

Bergschakt bedöms kunna utföras med släntlutning 5:1. Bergförstärkning i form av exempelvis bultning eller sprutbetong kommer att behövas. Vibrationsrestriktioner för vibrationsalstrande arbeten ska tas fram i samband med riskinventering och riskanalys.

Grundläggning av idrottshallen kan utföras på packad sprängbotten i sydväst och packad fyllning på berg eller naturligt lagrad friktionsjord i nordost. Dränering ska utföras kring idrottshallen för hantering av tillrinnande ytvatten från höjdpartiet sydväst om byggnaden.

Riskklassificering av marken med hänsyn till radon bör utredas i kommande projekteringssteg som underlag för utformning av byggnaders grundkonstruktioner (radonskyddat/radonsäkert utförande). Då berget ligger ytnära utförs förslagsvis i första hand mätning med gammadetektor på synliga berghällar. Alternativt kan mätning utföras i befintlig fyllningsjord med radoninstrument av typ Markus-10.

Kanslibyggnad

Schakt till grundläggningsnivå för byggnaden samt ledningsserviser bedöms utföras i jord. Jordschakt bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1,5 eller flackare. Om slänter inte kan läggas tillräckligt flackt på grund av utrymmebrist behöver stödkonstruktioner, exempelvis spont, användas för att säkerställa schaktstabiliteten.

Grundläggning av kanslibyggnaden kan ske på packad fyllning på berg eller naturligt lagrad friktionsjord.

Riskklassificering av marken med hänsyn till radon bör utredas i kommande projekteringssteg som underlag för utformning av byggnaders grundkonstruktioner (radonskyddat/radonsäkert utförande). Då berget ligger ytnära utförs förslagsvis i första hand mätning med gammadetektor på synliga berghällar. Alternativt kan mätning utföras i befintlig fyllningsjord med radoninstrument av typ Markus-10.

4.5 RÅDJURSTIGEN/VILLEBRÅDET

4.5.1 Planerad utformning

Föreslagen bebyggelse utgörs av ett bostadshus med 5 våningar mellan Rådjursstigen och Artemisgatan och ett bostadshus med 5–6 våningar samt en förskola vid korsningen Rådjursstigen/Gasverkssvågen, se Figur 4.10. Ledningsanslutningar till byggnaderna planeras från Rådjursstigen [2].



Figur 4.10: Föreslagen bebyggelse vid Rådjursstigen och Villebrådet. Urklipp från [1].

4.5.2 Geotekniska förhållanden

Vid Rådjursstigen/Artemisgatan varierar befintliga marknivåer mellan +36 och +30 och vid Rådjursstigen/Gasverksvägen varierar marknivån mellan +24 och +21. Generellt sluttar marken åt norr. Området utgörs enligt kartunderlag från Stockholms stad och SGU av morän eller berg i dagen, se Figur 3.3 och Figur 3.4. Tidigare utförda sonderingar i området, totalt 10 st, visar att jordlagerföljden utgörs av fyllning på friktionsjord på berg. Djup till berg varierar mellan 0,8 och 7,2 m.

4.5.3 Geotekniska rekommendationer

Schakt till grundläggningsnivå för byggnader samt ledningsserviser bedöms utföras i jord. Jordschakt bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1,5 eller flackare. Om slänter inte kan läggas tillräckligt flackt på grund av utrymmesbrist behöver stödkonstruktioner, exempelvis spont, användas för att säkerställa schaktstabiliteten.

Grundläggning av byggnader kan ske på packad fyllning på berg eller naturligt lagrad friktionsjord.

Riskklassificering av marken med hänsyn till radon bör utredas i kommande projekteringssteg som underlag för utformning av byggnaders grundkonstruktioner (radonskyddat/radonsäkert utförande). Mätning utförs förslagsvis inledningsvis i befintlig fyllningsjord med radoninstrument av typ Markus-10.

5 FORTSATT ARBETE

Följande kompletterande undersökningar/utredningar rekommenderas utföras i kommande projekteringssteg:

- Kompletterande geotekniska och hydrogeologiska undersökningar för att bestämma mark- och vattenförhållanden vid planerad byggnation, i syfte att ge mer detaljerat underlag för schakt och grundläggning.
- Inventering samt inmätning av berg i dagen i syfte att bedöma omfattning av bergschakt.
- Kartering av berg i dagen med hänsyn till sprickor och svaghetszoner, i syfte att kunna bedöma utförande av bergschakt samt omfattning av bergförstärkningar.
- Upprättande av riskanalys med avseende på vibrationsalstrande arbeten samt framtagande av vibrationsrestriktioner, inklusive dialog med Trafikförvaltningen för arbeten i närheten av tunnelbanans anläggning.
- Undersökning av sulfidförekomst i berg, på representativa berghällar vid planerad byggnation, som underlag till masshanteringsplan och kostnadskalkyl. I ett första skede kan undersökningen bestå av en översiktlig provtagning samt laboratorieanalyser.
- Riskklassificering av områden för planerad byggnation med hänsyn till radon som underlag för utformning av byggnaders grundkonstruktioner (radonskyddat/radonsäkert utförande). I de fall berget ligger ytnära utförs förslagsvis i första hand mätning med gammaspektrometer på synliga berghällar. I annat fall utförs mätning i jordluften med radoninstrument av typ Markus-10.

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

