



Handläggare  
Lena Stina Andersson  
Projektägare  
Maria Östholm  
Objektnummer  
AB018000  
Projektnummer  
F000026644

Datum  
2025-12-05  
Dokumenttyp  
Samrådsunderlag  
Version  
1.0

Sida  
1 (12)  
Diarienummer  
0006/25  
Skyddsnivå  
2

## UNDERLAG DETALJPLAN OPERABYGGNADEN



### PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN NY DETALJPLAN FÖR NORRSTRÖM 2

**2025-12-05**

**FÖRETAG:**

Sweco Sverige AB

**UPPDRAGSANSVARIG:**

Daniel Seavers

**HANDLÄGGARE:**

Gunnar Westberg

# Revideringsförteckning

## Sammanfattning

Detta PM utgör underlag för framtagande av ny detaljplan i samband med planerad renovering, om- och påbyggnation av operabyggnaden i Stockholm (Norrström 2).

Detta dokument ska läsas som en helhet tillsammans med övriga Sweco-handlingar:

- PM Konstruktion
- PM Hydrogeologi
- PM Markmiljö

Nivån på markytan kring operabyggnaden varierar mellan ca +4 och +7. Markytan lutar från Gustav Adolfs torg i sydväst ned mot Kungsträdgården i öst. Inom fastighetens östra del består jorden överst av fyllning på berg. I fastighetens västra del är jordmäktigheten större än i den östra, och den ytliga fyllningen ligger ovanpå lösa jordlager. Bergnivåerna i området varierar mellan ca +1 och -11. Bergnivån sjunker generellt mot sydväst, mot Gustav Adolfs torg. Med nuvarande marknivåer föreligger inga stabilitetsproblem i området. Om ökad markbelastning temporärt planeras under byggnationen vid Strömgatskajen i söder, ska en kontroll utföras avseende kajens status, stabilitet och bärlighet.

De tillkommande lasterna från påbyggnaden bedöms inte medföra några problem för grunden. De tillkommande lasterna utreds i kommande skeden och i samverkan med konstruktör tas adekvata grundläggningsåtgärder fram. Dessa åtgärder innebär inga förändringar av markanvändningen jämfört med de befintliga. Beräkningar av tillkommande laster och bärlighet i grund utförs i Systemhandlingen och inför detaljplanens granskning.

För att säkerställa att ingen oönskad påverkan görs på närliggande byggnader eller själva operabyggnaden bör risker beaktas för vibrationsalstrande arbeten, grundvattenhantering, samt risker avseende berg- och geoteknik. Dessa utreds i i kommande skeden och föreslagna åtgärder implementeras i byggskedet. I systemhandlingen inarbetas hänsyn till förändringar av den globala havsnivån, på kort såväl som lång sikt, genom anpassning av byggnadens källarkonstruktioner. Utförligare beskrivning finns i PM Hydrogeologi.

För rapporten har en risktabell tagits fram för att utvärdera geotekniska risker. Risktabellen visar att de identifierade riskerna klassificeras som låga till medel. I riskanalysen presenteras sannolikheter och konsekvenser som varierar från låga till höga. Konkreta, hanterbara lösningsförslag redovisas i samma tabell (5–1). Detta påvisar att genomförandet av projektet är säkert och att eventuella risker kan hanteras.

2(12)

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN  
2025-12-05  
SAMRÅDSUNDERLAG

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>4</b>
1.1	SYFTE	4
1.2	PLANERADE ARBETEN	4
1.3	UNDERLAG	4
<b>2</b>	<b>GEOTEKNIK OCH BERG</b>	<b>6</b>
2.1	TOPOGRAFI	6
2.2	JORDLAGERFÖLJD	6
2.3	STABILITET	6
2.4	SÄTTNINGAR	6
2.5	BERG	7
2.5.1	BERGNIVÅER	7
2.5.2	BERGGEOLOGI	7
2.6	HYDROGEOLOGI	8
<b>3</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN OCH NÄRLIGGANDE ANLÄGGNINGAR</b>	<b>8</b>
3.1	OPERABYGGNADENS GRUNDLÄGGNING	8
3.2	BEFINTLIGA LEDNINGAR	9
3.2.1	SALTSJÖTUNNELN	9
3.3	STRÖMGATSKAJEN	9
<b>4</b>	<b>OMGIVNINGSPÅVERKAN</b>	<b>9</b>
4.1	VIBRATIONSSALSTRANDE ARBETEN	10
<b>5</b>	<b>PLANERAD BYGGNATION</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>RISKBEDÖMNING</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b>	<b>12</b>

# 1 BAKGRUND

I samband med planerad om- och påbyggnad av operabyggnaden har Statens fastighetsverk ansökt om ny detaljplan inom fastigheten Norrström 2. Gällande detaljplan är förnärvarande stadsplan kv. Kungliga Trädgården och kv. Norrström mm, PI 7362 alt 2, fastställd av Länsstyrelsen, Lst, 1982-06-17.

## 1.1 SYFTE

Syftet med föreliggande dokument är att utgöra underlag för att klarlägga geotekniska förhållanden, befintliga grundläggningsförhållanden, nya grundläggningsåtgärder, bergtekniska, och risker avseende vibrationsalstrande arbeten samt ingrepp under grundvattennivån för detaljplan.

I arbetet med den nya detaljplanen är avsikten att följande frågeställningar klarläggs eller bidrar till ökad förståelse för bedömning av krav och eventuella restriktioner som bör inarbetas i detaljplanen:

- Hantering av risker avseende vibrationsalstrande arbeten under om- och tillbyggnaden av operabyggnaden.
- Omfattning och typ av ingrepp under grundvattennivån
- Bedömning av risker under byggtiden utifrån de geotekniska förutsättningarna.

## 1.2 PLANERADE ARBETEN

Delar av planerade nya byggnadsdelar kommer att anläggas under nivåer för befintliga golv. Schakt under grundvattennivån kommer att behöva utföras.

Följande byggnadsdelar kommer beröras av renoverings, om- och tillbyggnadsarbetena:

- Nya golv mot mark, hissgröpar, pumpgröpar samt ny grundläggning för nya stomkonstruktioner under påbyggnaden.

Som information kommer delar av källargolvet inom operabyggnaden sänkas med upp till en meter under nuvarande golvnivå.

Utvändigt byggnaden kommer schakt för omläggning av VA-rör, gröpar för fettavskiljare och schakt för åskskyddssystem utföras.

Förstärkningar av befintliga väggar, stödmurar och grundkonstruktioner utförs lokalt för att hantera de tillkommande lasterna från om och påbyggnationen. Åtgärderna innebär ingen ändring av befintlig markanvändning och ingen påverkan på grundvatten, se PM Hydrologi.

Nya konstruktioner som grundläggs under rådande grundvattennivåer måste utföras vattentäta till en i systemhandlingen fastställd nivå, exempelvis hiss- och pumpgröpar. För att undvika påverkan på befintlig grundläggning och utföra schaktningen på ett säkert sätt kan det bli nödvändigt att bygga vattentäta konstruktioner i jord och i förekommande fall där de ansluter tätt till berg. Arbeten under grundvattenytan utförs i våthet. För de djupaste schakterna planeras, utifrån dagens kunskap om rådande förutsättningar, en konstruktion med borrarade stålrörsspont eller kontinuerlig spont, i den mån detta möjliggör att resulterande omgivningspåverkan blir försumbar.

## 1.3 UNDERLAG

1. Checklista inför samråd, Detaljplan för Norrström 2 m. m., Stadsbyggnadskontoret, DNr. 2018–00426, 2025-01-21.
2. Detaljplan, stadsplan kv. Kungliga Trädgården och kv. Norrström mm, PI 7362 alt 2, fastställd av Lst, Stadsbyggnadskontoret, 1982-06-17.

4(12)

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN  
2025-12-05  
SAMRÅDSUNDERLAG

3. Ansökan om planbesked, Ny eller ändrad detaljplan, Stadsbyggnadskontoret, Dnr 254–2783/13, 2017-06-30.
4. Byggnadsgeologisk karta ca 1980, Geoarkivet, Stockholms stad, <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>, 2019-02-18.
5. Registerkort för följande kvarter:
  - Kungliga trädgården
  - Lantmätaren
  - Norrmalm
  - Norrström
  - Styrpinnen

Underlag utdrag från "Översiktlig utredning om grundläggningsförhållanden för innerstaden", Stockholms fastighetskontor grundläggningssektionen, 1976-08-01.
6. Rapport, Översiktlig utredning om grundläggningsförhållanden för innerstaden" inkl. husgrundläggningskartor 46d och 56b, Stockholms fastighetskontor grundläggningssektionen, 1976-08-01.
7. PM, Startpromemoria för planläggning av Norrström 2 med mera i stadsdelen Norrmalm, Stadsbyggnadskontoret, 2018-02-16.
8. Rapport, Riskanalys avseende sprängningsarbeten för nytt teatermaskineri på Kungliga Operan, Nitro Consult AB, rapport nr 0721 6735 R1, 2007-05-25.
9. <http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimat-och-vaderstatistik/vattennivan-i-saltsjon/>
10. SMHI, Dimensionerande havsvattennivåer i Södra Värtan, 2012-08-31.
11. Ritningar, relationshandlingar, Reparation av Norrström Strömgatskajen obj 2, Gatu- och fastighetskontoret, 2001-05-03.
12. Ritningar, relationshandlingar, Operabyggnaden, Statens fastighetsverk, 2002-10-15.
13. Rapport Geoteknik, Kompletterande undersökning, Solid Geo AB, 2008-06-15.
14. Möte, planering och genomgång av leverans av underlag till samråd för detaljplan, 2025-03-13.
15. Plan af grundläggningen, Nya Operabyggnaden i Stockholm, P. Axel Lindahl, 1892.
16. Granskningskopia, ritning K-20-1-000000, Planerade arbeten under projektdefinition, Sweco, 2019-10-11.
17. Artikel, Bilder från operabygget 1892–1898, Anna Blomberg, 1979
18. Planritning, Äldre grundvattenrör, en sammanställning, 2018-03-05
19. PM Program träpårsstatus, Tyréns, 2014-03-19.
20. Preliminärhandling, Ritning A-40-1-000000 och A-40-1-010000 daterade 2019-08-23, Statens fastighetsverk, SFV.
21. Diverse handlingar och utredningar, ombyggnation av scenmaskineriet, Novoscen, 2018.
22. Äldre markundersökningar, K. Byggnadsstyrelsen I-byrå, Stockholmsavd., omkring 1892.
23. Ritning K29:4720, Operan ombyggnad, etapp IV, Tyréns. 1980-04-01.
24. Skisser, plan och sektion, sponter, Sweco, 2018-11-19.
25. Klimatrapport, "Hur blir klimatet i framtiden?", Länsstyrelsen Stockholm, 2017.
26. Rapport, "Beräknade medelvattenstånd för 2018 i olika höjdsystem", SMHI och Sjöfartsverket, 2018-04-13.
27. Rapport, Utkast, "Ny Opera i Operan PH Hydrogeologi", Sweco Environment AB, 2019-11-06, uppdragsnummer: 12500898–220.
28. Pålgrundläggning, Connie Olsson och Göran Holm, Svensk Byggtjänst, 1993
29. Jetpelarskärm runt Riksdagshuset räddar 15 000 träpålar, SGF Jordförstärkningskommitté

30. Pålstatistik för Sverige 2017, Pålkommissionen Information 2018
31. Sponthandboken 2018, dimensionering av temporära stödkonstruktioner, Rapport 107, Pålkommissionen
32. Projektdirektiv för kompletterande utredning avseende operabyggnaden i Stockholm, SFV, daterad 2021-01-25
33. Programhandling Geoteknik och Grundläggning, dokument 12.2.3, SFV, daterad 2020-01-31
34. PM Träpålar baserat på SMHI Rapport – Havsvattenstånd i Södra Värtan i dagens och framtidens klimat Bakgrund, Sweco, (arbetsmaterial), daterad 2020-10-15.
35. Markteknisk undersökningsrapport, MUR, Sweco daterad 2024-06-28.
36. Beständighet av trägrundläggningar, Prof Julius Boutelje, odaterad
37. Dokument 12.2.2 i Förstudie renovering, Hydrogeologi, Sweco Sverige AB, SFV, daterad 2024-03-28.
38. Dokument 12.2.3 i Förstudie renovering, Geoteknik och Grundläggning, Sweco Sverige AB, SFV, daterad 2024-03-28.
39. Dokument 12.2.6 Förstudie renovering av operabyggnaden, Statusbesiktning träpålegrundläggning, Sweco Sverige AB, SFV, daterad 2025-05-15.

## 2 GEOTEKNIK OCH BERG

### 2.1 TOPOGRAFI

Nivån på markytan kring operabyggnaden varierar mellan ca +4 och +7. Markytan lutar från Gustav Adolfs torg ned mot Kungsträdgården i öster.

### 2.2 JORDLAGERFÖLJD

Inom fastighetens östra del består jorden överst av fyllning på berg. I fastighetens västra del är jordmättigheten större och fyllning ligger på lösare jordlager på morän på berg.

### 2.3 STABILITET

Med nuvarande och framtida planerade marknivåer är den geotekniska totalstabiliteten tillfredsställande inom området.

Om det under byggskedet planeras ökad markbelastning mot Strömgatskajen i söder ska kontroll utföras avseende kajens status, stabilitet och bärrighet. Belastningens storlek och yta ska därvid i varje enskilt fall avgöras i samråd med konstruktör och geotekniker, varvid hänsyn ska tas till belastningens påverkan både på stabilitets- och sättningsförhållanden.

Ledningsschakter kan vanligtvis utföras med slänt till normala ledningsdjup. Djupare schakter utreds i systemhandlingen, och genomförbarheten säkerställs.

### 2.4 SÄTTNINGAR

Enligt mätningar utförda mellan juli 1968 och maj 1974 uppmättes en totalsättning mellan 0–3 mm [referens 5 och 6], vilket är i princip en obetydlig rörelse. Uppgifter om dubbarnas placering saknas. Höjning av marknivå är inte planerad varvid inga sättningar förväntas.

Befintliga träpålar har kontrollerats. Genom provtagning har befintligt status verifierats att den tekniska livslängden på träpålegrundläggning inte är uppnådd [39].

I dag finns inga områden med besvärande sättningar till följd av brister i grundläggning. I Systemhandlingen säkerställs att följande risker elimineras:

6(12)

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN  
2025-12-05  
SAMRÅDSUNDERLAG

- Rörelser i omgivande jord kan innebära tillskottslaster på befintliga påelement som i sin tur genererar sättningar.
- Vid tillbyggnad / påbyggnad av befintliga lokaler där lasterna kommer öka på undergrunden ska konsekvenserna och bärigheten analyseras.
- Pågrundläggningen är mycket känslig för grundvattenpåverkan då den till stor del är utförd i trä, där det kan uppkomma rötskador vid kontakt med luft.

## 2.5 BERG

### 2.5.1 BERGNIVÅER

Bergnivåerna i området varierar mellan ca +1 och -11. Nivån på bergets överyta sjunker generellt mot sydväst, mot Gustav Adolfs torg.

Borrade kärnor visar på osäkerheter i bedömning av djup till verkliga bergytor, och kompletterande undersökningar behöver göras under projektering och genomförande under renoveringen.

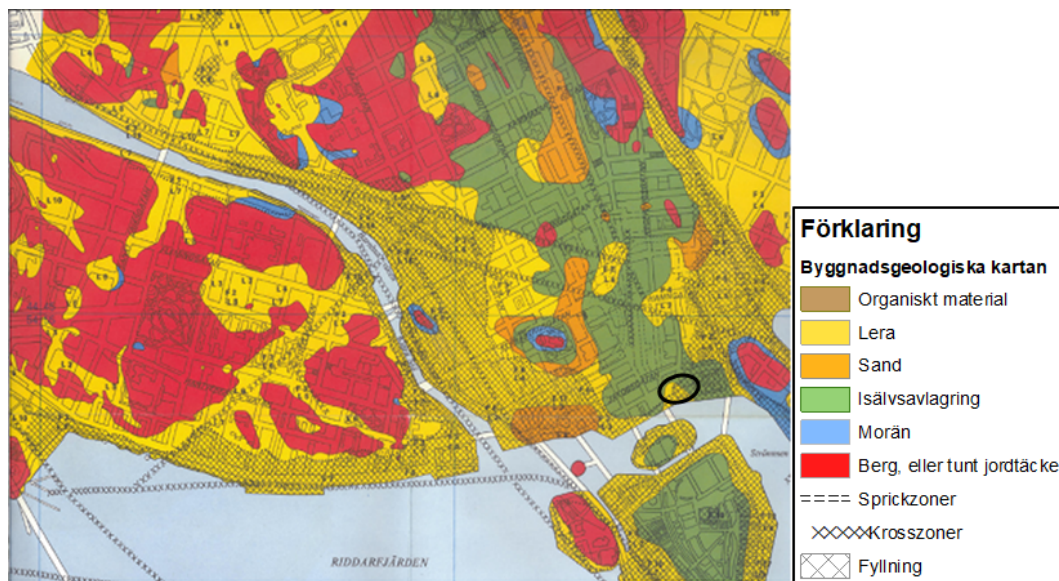
### 2.5.2 BERGGEOLOGI

Baserat på fotografier av borrade kärnor bedöms berggrunden i området företrädesvis utgöras av gnejsgranit med inslag av pegmatit och granit [13].

Utifrån tillgängligt geologiskt underlag är det inte möjligt att göra en detaljerad bedömning av bergkvaliteten utan i dagsläget görs en generell bedömning baserat på andra projekt i området. Bergkvaliteten bedöms variera mellan  $Q_{bas} 4 - 10$  och  $Q_{bas} 1-4$ . Sämre berg kan förväntas i begränsade delar vid korsningar av större bergsprickor.

Beskrivning av genomförande och kontrollåtgärder för hanterande av eventuella bergsschakter tas fram i systemhandlingen. Bergkvaliteten för olika specifika ingående delar hanteras separat för varje ingående byggdel.

Enligt den byggnadsgeologiska kartan finns det en större svaghetszon öster om operabyggnaden som sträcker sig i sydöstlig-nordvästlig riktning längs med Kungsträdgården, se figur 1. Zonen bedöms inte sträcka sig in under operabyggnaden. Under drivningen av Citybanan förväntades en större tektonisk zon förekomma i östvästlig riktning längs med Strömkanalen. Prognosticerad zon finns inte redovisad på den byggnadsgeologiska kartan och påträffades inte heller under tunneldrivningen (muntlig information från ansvarig geolog).



Figur 1 Urklipp från Byggnadsgeologisk karta över Stockholms innerstad. Operans ungefärliga läge är markerat med en svart oval.

Hydraulisk mätning i kärnborrhålen [13] indikerar höga konduktivitetsvärden (Ett konduktivitetsvärde är ett mått på hur väl vatten strömmar genom ett material) i den övre metern av bergmassan medan berget därunder uppvisar normala konduktivitetsvärden för Stockholmsområdet,  $K = 2 \cdot 10^{-8} - 5 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$  i bra berg. Det högre konduktivitetsvärden i den övre metern kan bero på uppsprucken alternativt vittrad bergövertyta.

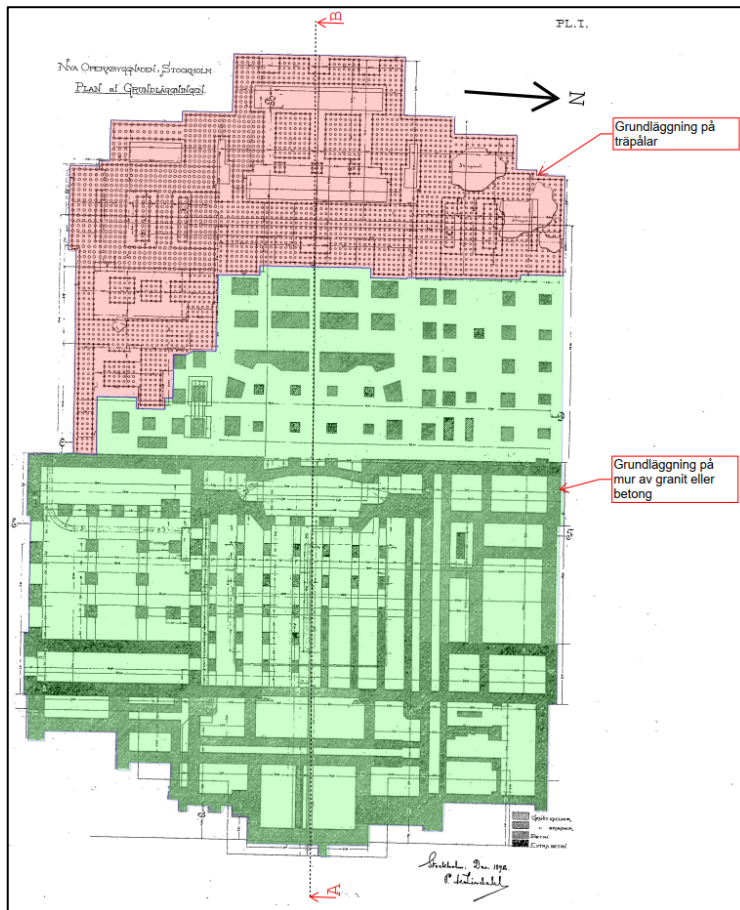
## 2.6 HYDROGEOLOGI

Hydrogeologiska förhållanden se Rapport Hydrogeologi underlag för detaljplan.

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN OCH NÄRLIGGANDE ANLÄGGNINGAR

### 3.1 OPERABYGGNADENS GRUNDLÄGGNING

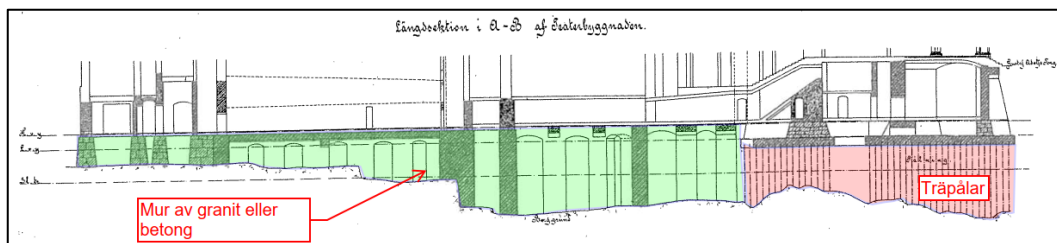
Grunden i operabyggnaden består dels av murar av betong, dels av pelare med överliggande valv i betong, allt nedfört till berg eller fast lagrad friktionsjord, se Figureerna 2 och 3. I byggnadens sydvästra del, där berget ligger på större djup är Operabyggnaden grundlagd på träpålar slagna till fast botten. Ovan pålar är gjuten en cirka 1 m tjock platta av oarmerad betong. På plattan står betongmurar i oarmerad betong [17], [15], [23].



Figur 2 Utdrag enligt plan af grundläggning, 1892 [15].

8(12)

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN  
2025-12-05  
SAMRÅDSUNDERLAG



Figur 3 Utdrag enligt längdsnitt av teaterbyggnaden, 1892 [15].

Enligt äldre underlag, grundläggningskartering 1976 [5,6], är träpålarnas pålavskärningsplan för fastigheten ca -1,0 i höjdsystem RH00. Detta innebär en pålavskärningsnivå på ca -0,48 i system RH2000, vilket kan jämföras med Saltsjöns medelvattenstånd +0,1 [26]. Byggnadens grundläggning är känslig för påverkan både med avseende på grundvattensänkning och markvibrationer.

Operabyggnadens nuvarande grundläggning styr även utförande av planerad tillbyggnad samt val av undersökningsmetodik. Undersökningarna kan påverka statusen samt till och med skada befintliga grundkonstruktioner.

Landhöjningen i Stockholms län är cirka 50 cm per 100 år. Det vill säga omkring 5 mm per år. Till följd av landhöjningen, sjunker grundvattennivån i förhållande till mark och grundläggningsnivåer. I Stockholms län kompenseras landhöjningen delvis av effekterna av den globala höjningen av havsnivån. Även i ett långtidsperspektiv föreligger låg risk för att på grundläggningen hamnar över grundvattenytan. Höjning av Östersjöns havsvattennivå vid seklets slut beräknas innebära en nettohöjning på omkring 50 cm.

Under perioden fram till 100 år kan grundvattennivån variera. För att inte förbise var grundvattennivån ligger i förhållande till avskärningsplanet för träpålarna behöver vattennivån kontrolleras kontinuerligt i framtiden. Detta så att kunskap finns om pålarna kommer upp över grundvattenytan under en period för att sedan åter ligga under densamma.

## 3.2 BEFINTLIGA LEDNINGAR

Inom fastigheten Norrström 2 och i dess omedelbara närhet finns flertalet ledningar. Inför geotekniska undersökningar och installation av grundvattenrör har kartering utförts av befintligt ledningsnät.

### 3.2.1 SALTSJÖTUNNELN

Under fastigheten korsar Saltsjötunneln i nordvästlig sydvästlig riktning. Saltsjötunneln är en avloppstunnel som leder renat avloppsvatten från Solna till Saltsjön. Tunneln påverkas inte av de nu planerade arbetarna i Operabyggnaden.

## 3.3 STRÖMGATSKAJEN

Strömgatskajen är en massivklumpmur och är relativt hög och tung konstruktion som står av sig själv utan bakåtförankring. Eftersom det är relativt tunga konstruktioner är den inte känslig för vibrationer.

## 4 OMGIVNINGSPÅVERKAN

För att säkra att ingen skadlig påverkan görs på befintlig och kringliggande byggnader bör vibrationsalstrande arbeten beaktas i systemhandlingen.

## 4.1 VIBRATIONSSALSTRANDE ARBETEN

Höga vibrationer som skadar fastigheter eller stör verksamheter kan uppkomma till följd av diverse markarbeten exempelvis sprängning, pålning, schaktning, packning, rivning och bilning. Inom fastigheten Norrström 2 och omkringliggande fastigheterna finns det byggnader och installationer för vilket detta måste beaktas i ett byggskede.

En riskanalys måste upprättas innan byggandet. I riskanalysen identifieras känsliga anläggningar, verksamheter, fastigheter samt andra objekt eller verksamheter som kan komma att påverkas av markarbeten. För identifierade riskobjekt tas fram krav och förhållningsinformation (maximala vibrations- och svängningsnivåer, minsta arbetsavstånd etcetera) som gäller för undergrund, grundläggning, byggnadskomponenter (broar, huskroppar, stödmurar, vägar, luftledningsfundament etcetera), rökkanaler/skorstenar samt eventuella andra specifika restriktioner som bör gälla för övriga potentiella riskobjekt.

Riskanalysen syftar till att ta fram ett kontrollprogram med förslag till omfattning av vibrationsmätning och syneförrättning före, under och efter byggtiden. Förslag på åtgärder för känsliga objekt och verksamheter i form av till exempel vibrationsisolering, restriktioner gällande sprängningstider etcetera tas också fram.

För att minimera risken för skador från vibrationsalstrande arbeten bör en riskanalys upprättas så tidigt som möjligt. Arbeta med riskanalys för vibrationer har initierats och kommer att utvecklas under systemhandlingskedet. Genom att tidigt identifiera känsliga objekt och verksamheter kan valet av metod anpassas till att inte påverka omgivningen redan i ett tidigt skede.

Kontrollprogrammet kan därefter kompletteras med eventuella uppgifter som framkommer under besiktningsskedet.

Följande moment ingår vid kontroll av vibrationer:

- Upprätta riskanalys med avseende på vibrationer
- Åtgärdstrappa under genomförandet
- Syneförrättning före och efter byggskedet
- Kontroll av vibrationer under byggskedet

## 5 PLANERAD BYGGNATION

Inför tillbyggnad, ombyggnad och renovering av operabyggnaden har planerade åtgärder studerats. Förändringar som innebär tillkommande laster ska utredas i samverkan med konstruktör i systemhandlingskedet.

## 6 RISKBEDÖMNING

Inom ramen för föreliggande samråd för detaljplan har det utförts en översiktlig byggriskanalys. Riskanalysen påvisar inga risker som inte bedöms hanterbara under byggskedet. Denna riskanalys beaktas samt levandehålls under systemhandlingskedet in i genomförande fasen.

I Tabell 5–1 redovisas identifierade och tydliga byggrisker för bergschakt. Angivna Sannolikheter/ Konsekvenser "Hög", "Medel" och "Låg" ansluter till bedömningen "Hög", "Medel" och "Låg" i traditionella byggriskanalyser.

10(12)

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN  
2025-12-05  
SAMRÅDSUNDERLAG

Tabell 5–1 Byggriskanlys för schakter.

Risker	Sannolikhet / Konsekvens	Åtgärder
Vibrationer, påverkan på befintlig byggnad	Medel	Bergschakt och andra byggnadsarbeten i en känslig byggnad med varierande grundläggning. För att minska riskerna för rörelser i grundkonstruktioner och sprickbildning i byggnadsdelar kommer bergschakten att utföras med metoden "borrning och spräckning". För kontroll av vibrationsnivåer kommer vibrationsmätning och sättningskontroller att utföras kontinuerligt under genomförandet av planerade byggnadsarbeten.
Stomljud från borrning.	Låg	Bergschakten utförs i direkt anslutning till befintlig byggnad. Risken för höga stomljud vid borrning är hög. Omfattningen av störningen styrs av pågående verksamhet i byggnaden under arbetenas genomförande. Avsikten är att arbeten utförs när byggnaden är tomställd. Risker för specifika byggnader utreds vid upprättandet av riskanalysen
Stöttning av spont med bakåtförankring	Medel	Bakåtförankring av spont. Risk föreligger för borrning genom grundkonstruktioner vilket bör undvikas. Där risk föreligger för konflikt med befintlig grundläggning rekommenderas stöttning av spont med invändiga stämp.
Invändig stöttning av spont med stämp	Medel	Invändigt, i schaktgropen, stöttning av spont med stämp kommer att påverka erforderliga bergschaktningsarbeten och risk föreligger för nedrivning av stämp. För att begränsa risken är det nödvändigt att dimensionera stämpan med möjligt bortfall.
Vibrationer, påverkan på omgivning	Låg	För att reducera vibrationerna i befintlig byggnad och anläggningar i omgivningen görs bergschaktningsarbetena med metoden "borrning och spräckning". För kontroll av vibrationsnivåer kommer vibrationsmätning och sättningskontroller att utföras kontinuerligt under genomförandet av planerade byggnadsarbeten. Genom planerade åtgärder är risken för spridning av vibrationer utanför byggnaden liten.
Påverkan på befintliga tunnlar	Låg	Förekommande tunnlar ligger djupt under planerat bergschakt. Vibrationsnivån är låg pga. bergschakt genom "borrning och spräckning". Risken för spridning av bruk vid injektering är liten pga. förvänta bra berg, långt avstånd mellan injekteringshål och förekommande tunnlar samt låga injekteringstryck.
Deformation av kaj från planerade arbeten.	Medel	Avvägningsdubbar bör monteras på kajens krön och mätas innan, under och efter byggtiden.

## 7 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

I det fortsatta arbetet ska nära samverkan med konstruktör hållas och förslag på åtgärder för att ta hand om tillkommande laster och bärighet i grund utförs inför detaljplanens granskning.

1. Placeringen av om- och påbyggnad är fördelaktig utifrån byggnadens grundläggningsförhållanden.
2. Förslaget på renoverings, om- och påbyggnad bedöms inte innebära ändring av befintlig markanvändning.
3. Riskanalys påvisar att genomförandet av projektet är säkert och att eventuella risker kan hanteras.

I kommande skeden ska behov av olika former av mätningar (exempelvis, vibrationer, regelbundenhet alternativt kontinuerliga, antal mätpunkter, etcetera) tas fram för att utgöra underlag till kontrollprogram som upprättas inför byggskedet.

För att säkerställa att operabyggnaden inte påverkas negativt av de vibrationsnivåer som kan alstras under byggskedet kommer restriktionerna inom byggnaden vara så strikta att omgivande byggnader inte kan komma att påverkas negativt.

För projektet är det viktigt att det utförs mätningar av vibrationer av omgivande byggnaders grundläggningar, grundsocklar för att verifiera att eventuella uppkomna skador på dessa byggnader inte härrör från arbeten med operabyggnaden.

12(12)

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN  
2025-12-05  
SAMRÅDSUNDERLAG