

## Protokoll 12/2024

fört vid Södermalms stadsdelsnämnds sammanträde  
torsdagen den 12 december 2024 kl. 17:30-20:00,  
Virkesvägen 3, plan 4, rum Tantolunden

**Ledamöter**

Anders Göransson (S) Ordförande  
Lars Rottem Krangnes (C) 1 e vice ordförande  
Magnus Palm (MP) 2 e vice ordförande  
Britten Lagerkvist Tranströmer (S)  
Anna-Karin Lindahl (S)  
Charlotte Lilja Pittuco (V)  
Frida Nehrfors Hultén (V)  
Jonas Nilsson (M) §§6-22, §§27-34  
Mikael Igelström (M)  
Anne-Lie Elfven (L)  
Erik Pedersen (S) ersätter Jörgen Gyllenblad (S)  
Therese Lindström (M) §§1-5 ersätter Jonas Nilsson (M), §§6-22, §§27-34  
ersätter Eva Runvald (M)  
Bo Strömberg (M) §§1-5 ersätter Eva Runvald (M)  
Ulf Wester (SD) ersätter Martin Westmont (SD)

**Ersättare**

Amanda Hansson Åkerlind (S)  
Vidar J Lindgren (S)  
Kerstin Axelsson (S)  
Elsa Wiberg (S)  
Nina Brisman (V)  
Vera-Linn Lanängen (MP)  
Bo Strömberg (M) §§6-22, §§27-34  
Johan Lisspers (L)  
Marko Janicic (C)  
Erik Ehre (KD)

**Övriga närvarande**

Alexandra Wynn Stadsdelsdirektör  
Andrea Ax Karlsén Nämndsekreterare

**Justerare**

Lars Rottem Krangnes

**Datum för justering**

2024-12-17

**Paragraf**

§§1-22, §§27-34

**Sekreterare**

Andrea Ax Karlsén

**§ 11****Åtgärd av marksättningar vid Sickla udde****Inriktningsbeslut**

SÖD 2024/1194

**Beslut**

Södermalms stadsdelsnämnd godkänner förslag till inriktning (inklusive val av åtgärdsmetod nummer 2) och att förvaltningen medges rätt att fortsätta planering för projekt Åtgärd av marksättningar vid Sickla udde med en investeringsutgift upp till 8,2 mnkr, som underlag för ett kommande genomförandebeslut.

**Sammanfattning av ärendet**

Längs stranden på Sickla udde förekommer sättningar både på park- och fastighetsmark. Sättningarna beror på att det finns lös jord och lera, samt att marken har fyllts upp bland annat i samband med exploatering. Trafikkontoret och Södermalms stadsdelsförvaltning samarbetar för att lösa problemet. Målet är att stoppa sättningarna samt att återställa ytorna på stadens parkmark som har påverkats.

Tre olika förslag till åtgärd har studerats. I alla tre fallen förutsätts att marken fylls upp till den nivå som gällde när området bebyggdes år 2004.

Sweco Sverige AB, trafikkontoret och Södermalms stadsdelsförvaltning förordar att välja åtgärdsförslag 2 Förstärkning med kalkcementpelare samt uppfyllnad som metod.

**Förslag till beslut**

Ordföranden Anders Göransson (S) konstaterade att det fanns ett förslag till beslut från förvaltningen och föreslog att nämnden skulle besluta i enlighet med detta.

**Handlingar i ärendet**

- SÖD 2024/1194-3 (Godkänd - R 1) Åtgärd av marksättningar vid Sickla udde - inriktningsbeslut
- SÖD 2024/1194-4 Bilaga 1 Reviderat startbeslut 2024-02-06
- SÖD 2024/1194-4.1 Bilaga 2 PM Geoteknisk systemhandling 2024-08-27
- SÖD 2024/1194-5 Bilaga 3 Riskbedömning 2024-10-08

**Handläggare**  
Andreas Evestedt  
Telefon: 08-50812230**Till**  
Södermalms stadsdelsnämnd  
2024-12-12

## Åtgärd av marksättningar vid Sickla udde

### Inriktningsbeslut

#### Förvaltningens förslag till beslut

1. Förvaltningen föreslår att stadsdelsnämnden godkänner förslag till inriktning (inklusive val av åtgärdsmetod nummer 2) och att förvaltningen medges rätt att fortsätta planering för projekt *Åtgärd av marksättningar vid Sickla udde* med en investeringsutgift upp till 8,2 mnkr, som underlag för ett kommande genomförandebeslut.

#### Sammanfattning

Längs stranden på Sickla udde förekommer sättningar både på park- och fastighetsmark. Sättningarna beror på att det finns lös jord och lera, samt att marken har fyllts upp bland annat i samband med exploatering. Trafikkontoret och Södermalms stadsdelsförvaltning samarbetar för att lösa problemet. Målet är att stoppa sättningarna samt att återställa ytorna på stadens parkmark som har påverkats.

Tre olika förslag till åtgärd har studerats. I alla tre fallen förutsätts att marken fylls upp till den nivå som gällde när området bebyggdes år 2004.

Sweco Sverige AB, trafikkontoret och Södermalms stadsdelsförvaltning förordar att välja åtgärdsförslag 2 *Förstärkning med kalkcementpelare samt uppfyllnad* som metod.

## Bakgrund

Längs stranden på Sickla udde förekommer sättningar både på parkmark och på fastighetsmark. Sättningarna beror på att det finns lös jord och lera, samt att marken har fyllts upp bland annat i samband med exploatering. Även bryggorna längs strandpromenaden påverkas av sättningarna, i kombination med naturlig stranderosion.



*I kartbilden ovan visas det berörda området vid Sickla udde markerat i blått.*

Trafikkontoret och Södermalms stadsdelsförvaltning samarbetar för att lösa problemet. Målet är att stoppa sättningarna samt att återställa ytorna på stadens parkmark som har påverkats.

Under 2021 togs en förstudie fram på uppdrag av stadsdelsförvaltningen. Förstudien projektledes av trafikkontoret infrastruktur och utfördes av konsultföretaget Sweco Sverige AB. Förstudien pekar på att det finns skador i marken kring Sickla udde samt att åtgärd behöver vidtas för att motverka ytterligare skador i marken. Vidare framgår att utformningen av åtgärder bör göras i samarbete mellan landskapsarkitekt, beställare och geotekniker.

Södermalms stadsdelsförvaltning fattade 2023-04-26 ett startbeslut om 0,4 mnkr för att ta fram en utredning som svarar på vilka områden exakt som behöver åtgärd, förslag till åtgärdsmetod samt en kostnadsberäkning.

2024-02-06 fattade stadsdelsförvaltningen ett reviderat startbeslut där projektets budget utökades till 2,8 mnkr. Detta då projektet utökades till att även upprätta en bedömning av eventuella akuta

åtgärder samt framtagande av systemhandling inför ett kommande inriktningsbeslut. Det reviderade startbeslutet finns i bilaga 1.

För finansiering av ovanstående aktiviteter utifrån startbeslutet beviljades stadsdelsnämnden i samband med verksamhetsplan 2024 2,5 mnkr gällande större investeringsbehov i parkmark. Vid tertialrapport 2 2024 har nämnden begärt ytterligare 0,5 mnkr inom projektet från samma investeringsfond.

### Organisation

En projektorganisation har skapats mellan Södermalms stadsdelsförvaltning och trafikkontoret. Nedan framgår rollfördelningen:

<b>Projektägare</b>	Södermalms stadsdelsförvaltning
<b>Projektledning</b>	Trafikkontoret
<b>Biträdande projektledning</b>	Trafikkontoret
<b>Kommunikation</b>	Södermalms stadsdelsförvaltning & Trafikkontoret
<b>Upphandling</b>	Trafikkontoret

Utöver ovanstående projektorganisation kommer förvaltningen att skapa en styrgrupp för projektet. I styrgruppen ingår direktör, ekonomichef och stadsmiljöchef vid Södermalms stadsdelsförvaltning. Föredragande för styrgruppen är projektledaren.

### Ärendet

#### Mål och syfte

Mål och syfte med fortsatt planering för insats vid Sickla udde är att stoppa marksättningarna vid platsen och att återställa stadens ytor på parkmark som har påverkats.

Genom att åtgärda den berörda parkmarken i närtid förhindrar staden risken att vattenståndslinjen höjs ytterligare vid platsen. Vid en situation där vattennivån når in under fastigheter på platsen kan ansvarsfrågan för staden eventuellt påverkas med risk av kraftigt ökad kostnad för åtgärd som följd.

Därmed följer projektets mål och syfte kommunfullmäktiges budget 2025-2027 gällande inriktningsmål 3 "Ett Stockholm med en stabil och hållbar ekonomi med utbildning, jobb och bostäder för alla."

#### Befintlig situation

Generellt gäller att inom området har uppkommit stora sättningar som har påverkat framkomligheten och även medfört att delar av parkmark nu ofta är översvämmad. Sättningarna har skett såväl



under hus på fastighetsmark som i parkmarken mellan husen och längs stranden vilket bedöms bero på att marken har fyllts ut och fyllts upp i olika omgångar ända sedan mitten av 1900-talet.



*Bilden ovan visar del av berört område längs Sickla udde.*





*Bilden ovan visar hur nära befintliga fastigheter vattenlinjen kommer idag vid högt vattenstånd i Hammarby sjö.*



*Bilden ovan visar tydligt den pågående sättningen i marken. På den övre sidan av stängslet är marken förstärkt vid exploateringen vilket inte är fallet med markområdet hitom stängslet.*

Jorden inom det aktuella området består överst av ett 1,5-3 meter tjockt fyllningslager och därunder gyttja och lera ner till ca 10-15 meters djup. Under detta finns ett 4-5 meter tjockt lager sand och så kallad silt på ett tunt lager fastare friktionsjord på berg.

Den naturliga jorden i området har utgjorts av mycket sättningsbenägen gyttja och lera. Utifrån historiska kartor har Sweco gjort bedömningen att en första utfyllnad och uppfyllnad i området gjordes ungefär år 1940 och därefter har ytterligare uppfyllnad utförts år 2004 i samband med uppförandet av den nuvarande bebyggelsen.

Under perioden omkring 1940-2004 beräknas marksättningar på omkring 1,2 meter ha skett, varvid sättningshastigheten avtagit med tiden, men inte helt. På grund av ytterligare uppfyllnad i samband med exploateringen år 2004 har sättningshastigheten sedan ökat och bedöms nu år 2024 uppgå till totalt omkring 1,6 m. Om ingen ytterligare uppfyllnad görs kommer sättningshastigheten att vara avtagande, men ytan förväntas sätta sig ytterligare cirka 30 cm inom 40 år.

#### **Ansvar**

Förvaltningen har stämt av ärendet med juridiska avdelningen vid stadsledningskontoret. Staden anser inte ha något ansvar för den marksättning som pågår på fastighetsmark. Staden planerar enbart bekosta och åtgärda marksättningar på stadens parkmark.

Marksättningarna på fastighetsmarken kan också vara i behov av åtgärd. Staden har uppmanat berörda bostadsrättsföreningar att undersöka ärendet för de markytor där föreningarna ansvarar. Staden har för avsikt att samarbeta med de berörda bostadsrättsföreningarna vad gäller exempelvis tidsplanering i det fall aktörerna planerar fysiska insatser i området vid samma tidpunkter. Genomförandeavtal mellan staden och bostadsrättsföreningar behöver upprättas för att reglera åtkomst till vardera markytor för att möjliggöra åtgärd på sin egen mark.

### Åtgärdsförslag

Tre olika förslag till åtgärd har studerats (se bilaga 2 ”PM Geoteknisk systemhandling”). I alla tre fallen förutsätts att marken fylls upp till den nivå som gällde när området bebyggdes år 2004. De alternativ som studerats är:

1. Markuppfyllnad utan markförstärkning
2. Markförstärkning med kalkcementpelare samt markuppfyllnad
3. Markförstärkning med påldäck samt markuppfyllnad

De tre alternativen beskrivs nedan:

#### *1. Markuppfyllnad utan markförstärkning*

Utförda stabilitetsberäkningar visar att uppfyllnad med jordmassor upp till den nivå som gällde vid utbyggnaden av bostäder på udden kan göras med bibehållen tillfredsställande stabilitet. En uppfyllnad av nuvarande markyta med mellan 0,5 till 1,0 m för att återställa marknivå som gällde vid utbyggnaden 2004 skulle kunna åtgärda de nuvarande problemen. Dock skulle återigen sättningshastigheten öka vid platsen och det skulle krävas återkommande justering av markytan med behov att påföra nya jordmassor. De befintliga asfalterade vägarna mellan fastigheterna skulle också behöva justeras.

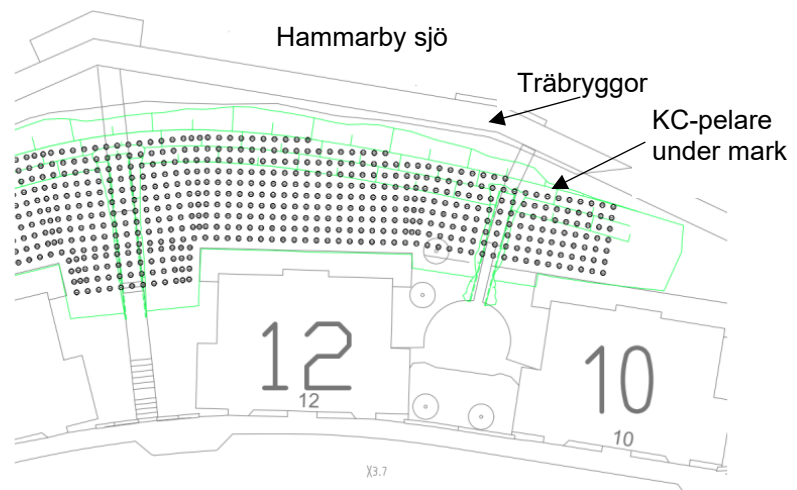
Vid val av denna åtgärdsmetod förväntas nya sättningar på omkring 50 cm efter 40 år.

#### *2. Markförstärkning med kalkcementpelare samt markuppfyllnad*

För att kunna fylla upp marken till de ursprungliga nivåerna och bromsa in framtida sättningar är ett alternativ att markförstärkning utförs med kalkcementpelare (även kallat KC-pelare). Tekniken innebär att en maskin borrar sig ner i jorden och leran på platsen. KC-pelarna får ett snittdjup på cirka 15 meter ner i marken. Sedan anläggs pelaren genom att maskinen fyller borrhålet med kalk och cement under omrörning. Blandningen stelnar sedan och en kalkcementpelare bildas i borrhålet. Pelarna föreslås sättas med ett 1,4 meters inbördes avstånd inom det påverkade markområdet. När



pelarna är installerade, fylls marken upp med fyllnadsmassor för att återfå tidigare marknivå.

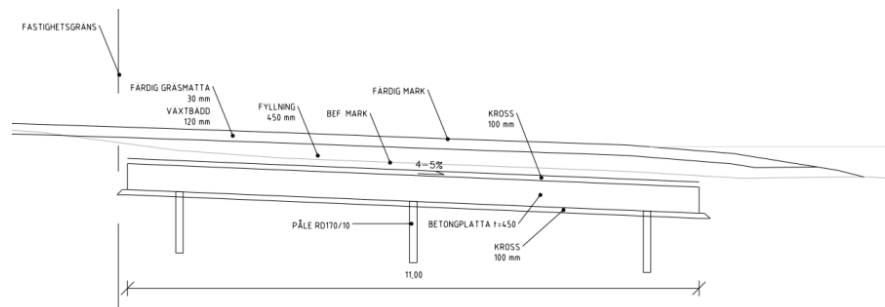


*Skissen ovan visar den östra delen av det påverkade området vid Sickla udde. Längst norrut i skissen ligger Hammarby sjö och siffrorna 10 och 12 i skissens nederkant visar två bostadsfastigheter. De gröna linjerna markerar tänkt arbetsområde. De små gråsvarta cirklarna mellan Hammarby sjö och fastigheterna visar tänkt placering av kalkcementpelarna.*

Vid val av denna åtgärds metod förväntas nya sättningar på omkring 21 cm uppstå. Dessa sker under det första året efter utförd åtgärd. En månad efter utfört arbete beräknas sättningarna bli 17 centimeter för att efter 12 månader har minskat till 2 cm sättning. Cirka ett år efter installationen av KC-pelarna justeras ytskikten i marknivå på nytt en avslutande gång.

### **3. Markförstärkning med pådäck samt markuppfyllnad**

Det tredje alternativet till åtgärd är att anlägga ett pådäck under marken för att ovanpå detta kunna fylla upp till befintliga marknivåer. Pådäcket skulle bestå av uppskattningsvis 15 stycken betongplattor i storleken cirka 12x12 kvadratmeter. Pådäcket förankras med flera pålar ner i berggrunden. Pådäckets överkant behöver ligga på minst 0,7 meters djup för att möjliggöra en fullgod växtbädd för planerad vegetation ovanpå pådäcket. Marken under pådäcket bedöms fortsätta att sätta sig varför konstruktionen behöver dimensioneras för att klara den påverkan.



Skissen ovan är en typsektion av påldäck.

### Utvärdering av åtgärdsförslag

	<b>1. Uppfyllnad utan markförstärkning</b>	<b>2. Förstärkning med KC-pelare &amp; uppfyllnad</b>	<b>3. Förstärkning med påldäck &amp; uppfyllnad</b>
<b>Stoppar sättningar i markytan</b>	Nej, kräver återkommande uppfyllnad av mark	Ja, upphör i stort sett helt efter ca 12 mån	Ja, upphör helt direkt
<b>Utmärkande för åtgärdsförslaget</b>	Fortsatt sättning ca 50 cm efter 40 år	Finplanering av mark görs 6 mån efter installation av KC-pelare då marken satt sig nästan färdigt	Fortsatt sättning i mark under påldäcket
<b>Kostnad</b>	Medel	Hög	Mycket hög

Ovan visas en översikt av de tre föreslagna åtgärdsmetoderna för att stoppa den pågående marksättningen vid platsen.

*Åtgärdsförslag 1 Uppfyllnad utan markförstärkning* har lägst investeringskostnad initialt men kräver löpande återkommande insats då sättningarna i marken kommer att fortsätta. Ny uppfyllnad behöver då påföras ytan regelbundet. De befintliga asfalterade vägarna inom området skulle också behöva justeras. Metoden innebär både framtida nya investeringskostnader samt att boende och gångtrafikanter vid platsen behöver störas upprepade gånger.

*Åtgärdsförslag 2 Förstärkning med kalkcementpelare & uppfyllnad* har en relativt hög investeringskostnad men innebär samtidigt att marksättningarna bedöms upphöra i stort sett helt efter 1 år. Metoden innebär att kalkcementpelarna först installeras vid platsen och marken får därefter sätta sig i cirka 6 månader. Efter denna tidsperiod återupptas arbetet vid platsen då det översta markskiktet färdigställs och växter planteras. Sättningarna avtar successivt under det första året för att efter 12 månader i stort sett avstanna. Inga återkommande insatser behöver göras med detta metodval.

*Åtgärdsförslag 3 Förstärkning med påldäck & uppfyllnad* är den mest kostsamma metoden. En lösning med påldäck under marken beräknas bli omkring dubbelt så dyr som åtgärdsförslag 2, förstärkning med kalkcementpelare och uppfyllnad. Med denna metod skulle sättningarna i marknivå upphöra direkt efter installationen. Fördelen är att det översta markskiktet kan färdigställas och växter planteras direkt efter att pådäcket kommit på plats. För att kunna anlägga pådäcket kan dock större påverkan av vattenområdet i Hammarby sjö behöva göras vilket kan innebära att ansökan om vattenverksamhet hos länsstyrelsen krävs. Marken under pådäcket bedöms fortsätta att sätta sig varför konstruktionen behöver dimensioneras för att klara den påverkan.

### **Risk och osäkerhet**

Nedan visas ett urval av identifierade risker och osäkerheter. I bilaga 3 "Riskbedömning" återfinns samtliga identifierade risker för projektet.

#### ***Risk för skador på befintlig bebyggelse***

##### ***Åtgärdsförslag 1 Uppfyllnad utan markförstärkning***

Med tiden uppkommer en nivåskillnad mellan marken utanför hus och under bottenplattor, vilka kan medföra sidoförskjutning av jorden in under hus, vilket kan orsaka skador på pålarna för husen. Kontrollprogram för sättningar och horisontella rörelser bedöms behöva upprättas i samband med utförandet.

##### ***Åtgärdsförslag 2 Förstärkning med kalkcementpelare & uppfyllnad***

Installation av kalkcementpelare medför en mindre sidoförskjutning av jord. Denna bedöms dock bli så liten att den inte medför risk för skador på befintliga huspålar. Kontrollprogram för sättningar och horisontella rörelser bedöms behöva upprättas i samband med utförandet.

##### ***Åtgärdsförslag 3 Förstärkning med påldäck & uppfyllnad***

Installation av påldäck medför en mindre sidoförskjutning av jord. Denna bedöms dock bli så liten att den inte medför risk för skador på befintliga huspålar. Kontrollprogram för sättningar och horisontella rörelser bedöms behöva upprättas i samband med utförandet.

#### ***Risk för avsevärt högre kostnad***

##### ***Åtgärdsförslag 1 Uppfyllnad utan markförstärkning***

Risken för kostnadsökning bedöms inte uppkomma förrän efter lång tid då det finns risk att andra åtgärder behövs. Förvaltningskostnaden kommer bli betydligt högre för detta alternativ då marken kommer fortsätta att sjunka och finplaneringen behöva göras om. Bedömningen är att åtgärden med uppfyllnad behöver göras om cirka vart 3:e till vart 5:e år under ett par decenniers tid. Kostnaden för varje tillfälle av markuppfyllnad är omkring en tredjedel jämfört

med kostnaden av förstärkning med kalkcementpelare och uppfyllnad, åtgärdsförslag 2.

*Åtgärdsförslag 2 Förstärkning med kalkcementpelare & uppfyllnad*

Installation av kalkcementpelare utförs i befintlig markfyllning vid platsen. Om fyllningen innehåller många och stora stenblock eller liknande krävs blockrensning, vilket blir en extrakostnad för projektet.

*Åtgärdsförslag 3 Förstärkning med påldäck & uppfyllnad*

I kostnadsberäkningen har antagits borrade pålar, vilket innebär att förekomst av block i den befintliga marken inte är ett problem. Gjutning av påldäck har antagits ske under vatten med undervattensbetong, vilket innebär att högt vattenstånd inte medför större problem.

*Risk för störning av boende under utförandet*

*Åtgärdsförslag 1 Uppfyllnad utan markförstärkning*

Under några månader kommer störningar att pågå med buller och arbetsmaskiner som arbetar med transporter med mera i området mellan husen och stranden.

*Åtgärdsförslag 2 Förstärkning med kalkcementpelare & uppfyllnad*

Under några månader kommer stora störningar att pågå med buller och arbetsmaskiner som arbetar med schaktning, installationsarbeten och transporter med mera i området mellan husen och stranden.

*Åtgärdsförslag 3 Förstärkning med påldäck & uppfyllnad*

Under några månader kommer stora störningar att pågå med buller och arbetsmaskiner som arbetar med schaktning, pålning, gjutning och transporter med mera i området mellan husen och stranden.

**Förordat åtgärdsförslag**

Sweco Sverige AB och trafikkontoret förordar att välja alternativ 2 (förstärkning med kalkcementpelare samt markuppfyllnad) som åtgärdsmetod. Stadsdelsförvaltningen delar denna bedömning.

Bakgrunden till att alternativ 2 förordas är att metoden möjliggör en återställning som är beständig för åtminstone de närmaste 50 åren. Metoden är visserligen behäftad med osäkerhet beträffande svårigheter beroende på eventuell blockförekomst i befintlig markfyllning. Men även om det förekommer rikligt med block kan förstärkningen genomföras utan att riskera skador på befintlig bebyggelse. Eventuell blockförekomst är begränsad till de översta 2 metrarna under markytan och kan om så behövs avlägsnas med relativt enkel form av blockrensning. Markförstärkning med kalkcementpelare är, jämfört med de två andra alternativen, den metod som uppfyller målet att återställa marken och förhindra

fortsatta sättningar med lägst kostnader totalt sett för staden. Detta gäller även om blockrensning behöver göras.

### Tidplan

Aktivitet	2024	2025	2026	2027	2028
Inriktningsbeslut (SDN)	X				
Detaljprojektering	X	X			
Genomförandebeslut (SDN & KF)		X			
Upphandling		X	X		
Entreprenad			X	X	X

Som tabellen ovan visar tar detaljprojektering vid efter att stadsdelsnämnden fattat beslut om fortsatt inriktning för projektet. När detaljprojekteringen är klar kan ett genomförandebeslut fattas i stadsdelsnämnden samt i kommunfullmäktige under 2025 (då projektet bedöms kosta mer än 50 mnkr ska genomförandebeslut tas både i stadsdelsnämnden och i kommunfullmäktige). Därefter kan arbetet med upphandling av utförare genomföras. Byggstart är planerad till 2026 med ett preliminärt färdigställande under första halvan av 2028.

### Ekonomi

#### Investeringsutgifter

	Tidigare nedlagt (mnkr)	Kommande utgifter (mnkr)	Totalt (mnkr)
Utredning och projektering	2,8	8,2	11,0
Byggaktörskostnader inkl. byggledning och risk		39,5	39,5
Entreprenad		54,5	54,5
Index		13,0	13,0
<b>Summa utgifter</b>	<b>2,8</b>	<b>115,2</b>	<b>118,0</b>

Som framgår i tabellen ovan beräknas projektet i sin helhet kosta 118,0 mnkr (vid val av åtgärdsmetod 2). I kalkylen ovan ingår ett riskpåslag på omkring 34 mnkr kronor vilket motsvarar 50 procent av kostnaderna avseende projektering, byggaktörer samt entreprenad. När detaljprojekteringen är klar kommer riskpåslaget kunna minskas inför det kommande genomförandebeslutet.

Projektets netto-nuvärde med diskontering på 5 procent är 102,2 mnkr.



I det aktuella inriktningsbeslutet omfattas enbart de kommande utgifterna för fortsatt utredning och projektering om 8,2 mnkr (markerat med *kursiv* text i tabellen ovan). Det handlar främst om utökad undersökning av markens uppbyggnad på platsen med marksondering samt detaljerad produktionsplanering inför installationen av kalkcementpelarna. Vidare ingår utredning för etableringsplatser och logistiklösningar för exempelvis transporter. Framtagande av underlag gällande skyddsåtgärder för fastigheter intill det kommande arbetsområdet ingår också i de planerade insatserna för 2025.

Utgiften för projektet kan inte finansieras inom nämndens nuvarande investeringsplan. Stadsdelsnämnden har tilldelats 2,9 mnkr för projektet under 2025. Resterande 5,3 mnkr begär nämnden som budgetjustering i samband med verksamhetsplan för 2025.

Kostnadsfördelningen (mnkr) över projektets olika år:

2024	2025	2026	2027	2028
2,8	8,2	51,0	41,0	15,0

Förvaltningen har inte hittat möjlig extern finansiering av projektet.

#### *Driftkostnader*

Driftkostnaderna för stadsdelsförvaltningen gällande drift och underhåll bedöms inte öka genom den planerade insatsen då återställningen ska göras till nivå i enlighet med gällande detaljplan.

Projektet beräknas årligen medföra en ökad kapitalkostnad om cirka 5,9 mnkr samt ökade kostnader för internränta med 3,3 mnkr årligen. Beräkningen utgår från en genomsnittlig avskrivningstid om 20 år och en intern ränta om 2,8 %.

#### Kommunikation

I planeringsskedet kommer en kommunikationsplan för genomförandet att upprättas. Kommunikation gentemot berörda boende samt trafikanter är av yttersta vikt för att säkerställa att det finns en förståelse för varför projektet genomförs och vad som sker vid platsen under arbetets gång. Upparbetade kontakter med berörda bostadsrättsföreningar finns och kommunikation med föreningarna sker löpande.

#### Ärendets beredning

Ärendet har beretts av stadsmiljöenheten inom Södermalms stadsdelsförvaltning samt vid samråd med stadsledningskontoret den 13 november 2024. Under hösten 2024 har ärendet även stämts av med juridiska avdelningen vid stadsledningskontoret. Ärendet har även behandlats av förvaltningsgruppen och pensionärsrådet den 2 december 2024.

**Förvaltningens synpunkter och förslag**

Förvaltningen föreslår att stadsdelsnämnden godkänner förslag till inriktning (inklusive val av åtgärdsmetod nummer 2) och att förvaltningen medges rätt att fortsätta planering för projekt Åtgärd av marksättningar vid Sickla udde med en investeringsutgift upp till 8,2 mnkr, som underlag för ett kommande genomförandebeslut.

Expedieras till trafiknämnden.

Alexandra Wynn  
Stadsdelsdirektör  
Södermalms  
stadsdelsförvaltning

Esther Östin  
Enhetschef  
Södermalms  
stadsdelsförvaltning

**Bilagor**

Bilaga 1. Reviderat startbeslut – 2024-02-06


Bilaga 2. PM Geoteknisk systemhandling – 2024-08-27

Bilaga 3. Riskbedömning – 2024-10-08

## Attesterat av

Detta dokument har godkänts digitalt av följande personer:

Namn	Datum
Alexandra Wynn, Stadsdelsdirektör	2024-11-21
Esther Östin, Enhetschef	2024-11-21

 <b>Stockholms stad</b>	<b>STARTBESLUT</b>  Datum 2023-04-26  Rev: 2024-02-06
--	---

<b>Projektnamn:</b> Sickla udde, sättnings- och erosionsskador	
<b>Projektnummer:</b>  Verksamhet: 2900 Kostnadsställe: IKB203 Projektnr: 830	
<b>Projektledare:</b> Tomas Pettersson Björn Linderholm	
<b>Projektägare:</b> Andreas Evestedt	
<b>Anläggningens livslängd:</b> 40 år	
<b>Stadsdelsnämnd(er):</b> Södermalm	
<b>Projektgrupp:</b> (Val av projektgrupp ska stämmas av med investeringscontroller)	
Övrigt	

Beslutsfattare	Budget t.o.m. inriktningsbeslut	För projektet som helhet (alla faser)
<b>Namnteckning:</b>	<b>Belopp</b>	<b>Projektram</b> Inte beslutat i nuläget.
<b>Namnförtydligande:</b>	<b>Datum</b>	Genomförandebeslut ska tas i Södermalms stadsdelsnämnd
Andreas Evestedt		<b>Projektets livslängd (startår - slutår)</b>  2023 - 2026

## Projektdirektiv inför projektstart

### Projektbeskrivning

Längs stranden på Sickla udde finns tecken på sättningar och stranderosion. På bryggorna längs strandpromenaden förekommer också rörelser på grund av pågående sättningar och erosion.

Området är planlagt som parkmark och angränsar till fastighetsmark. I vissa områden har sättningar konstaterats även inom fastighetsmark.

Projektet inleds med en utredning som ska svara på vilka områden som erfordrar en åtgärd, förslag till åtgärdsmetod som uppfyller Stadens krav samt en kostnadsbedömning för föreslagen åtgärd.

Projektet har sedan inledande startbeslut utökats till att även upprätta en bedömning av akuta åtgärder samt framtägnande av systemhandling inför genomförandebeslut.

### Projektets mål och syfte

Detta projekt syftar till att åtgärda fortsatt erosion och sättningar av marken samt att återställa de ytor som påverkats.

### Projektets avgränsningar

Projektet avgränsas till att endast omfatta de områden där påvisade sättningar och erosion har uppstått.

### Projektets förutsättningar

En förutsättning för att projektet kan genomföras är att finansiella medel kan säkras för att genomföra den i utredningen föreslagna åtgärden. Vidare förutsättning för själva genomförandet är att ytorna kan belastas med erforderlig utrustning samt maskiner för att utföra arbetet utan orimlig omfattning på försvarsarbeten.



---

# PM GEOTEKNIK

---

TRAFIKKONTORET I STOCKHOLM

## SICKLA UDDE SYSTEMHANDLING

UPPDRAGSNUMMER: 30062474



## GRANSKNINGSHANDLING

2024-08-27

SWECO SVERIGE AB  
STOCKHOLM GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: JOAKIM PEHRSON  
UPPRÄTTAD AV: LASSE ENGVALL  
GRANSKAD AV: MIKAEL JOHANSSON & JOAKIM PEHRSON

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Historik</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Uppdrag</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Befintliga förhållanden</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Geotekniska undersökningar</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Geotekniska förhållanden</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Stabilitet</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Sättningar</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Förslag till åtgärder</b>	<b>10</b>
9.1	Uppfyllnad utan markförstärkning	10
9.2	Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad	11
9.3	Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad	13
<b>10</b>	<b>Produktionsplanering</b>	<b>14</b>
10.1	Uppfyllnad utan markförstärkning	15
10.2	Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad	15
10.3	Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad	15
<b>11</b>	<b>Höjd – och utsättningsplan</b>	<b>16</b>
<b>12</b>	<b>Markmiljö</b>	<b>16</b>
<b>13</b>	<b>Tillstånd för vattenverksamhet</b>	<b>16</b>
13.1	Uppfyllnad utan markförstärkning	18
13.2	Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad	18
13.3	Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad	19
<b>14</b>	<b>Landskap</b>	<b>20</b>
<b>15</b>	<b>Kalkyl</b>	<b>20</b>
<b>16</b>	<b>Arbetsmiljöplan projektering</b>	<b>20</b>

<b>17</b>	<b>Diskussion angående val av åtgärd</b>	<b>20</b>
17.1	Kvalitet på färdig parkmark	20
17.1.1	Uppfyllnad utan markförstärkning	20
17.1.2	Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad	20
17.1.3	Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad	20
17.2	Störning av boende under utförandet	20
17.2.1	Uppfyllnad utan markförstärkning	20
17.2.2	Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad	20
17.2.3	Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad	21
17.3	Risk för skador på befintlig bebyggelse	21
17.3.1	Uppfyllnad utan markförstärkning	21
17.3.2	Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad	21
17.3.3	Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad	21
17.4	Risk för avsevärt högre kostnad	21
17.4.1	Uppfyllnad utan markförstärkning	21
17.4.2	Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad	21
17.4.3	Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad	21
<b>18</b>	<b>Geotekniska rekommendationer</b>	<b>22</b>

### **Bilagor**

Bilaga 1 Beräknings PM Geoteknik

Bilaga 2 Markteknisk undersökningsrapport

Bilaga 3 PM Markmiljö

Bilaga 4 PM Landskap

Bilaga 5 Kalkyl

Bilaga 6 Arbetsmiljöplan projektering

### **Ritningar**

Se M-Ritningsförteckning (Höjd och - måttsättningsplaner med tillhörande normalsektioner och profiler)



## 1 Sammanfattning

Utredningen gäller återställning av parkmark i Sickla Udde där stora marksättningar har skett.

Området har arean ca 3000 m<sup>2</sup> och gränsar till Hammarby Sjö. Sättningarna har medfört att området är svårtillgängligt på grund av uppkomna ojämnheter och på grund av att det är översvämmat vid högvatten i Östersjön.

I utredningen beskrivs att orsaken till sättningarna är att jorden utgörs av mycket lös gytta och lera och av de belastningar som marken utsatts för genom utfyllnad och uppfyllnad av marken. Fyllning har gjorts i olika skeden sedan mitten av 1900-talet. Senaste uppfyllanden gjordes i samband med utbyggnaden omkring år 2004. Sedan dess har uppkommit sättningar på ca 1 m som mest. Sättningarna är fortfarande pågående.

För att återställa marken till de nivåer som anlades vid utbyggnaden erfordras en uppfyllnad på ca 1 m som mest.

I utredningen beskrivs tre metoder för återställning:

1. Uppfyllnad till färdig nivå utan markförstärkning
2. Markförstärkning med Kalkcementpelare samt uppfyllnad till färdig nivå
3. Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad till färdig nivå

I utredningen visas:

Återställning görs enligt metod 1 skulle medföra de lägsta kostnaderna i byggskedet men då skulle de pågående sättningarna utökas och det skulle kräva återkommande justeringar av marken. På sikt finns då risk för stabilitetsproblem.

Återställning enligt metod 2 skulle medföra högre kostnader än metod 1 i byggskedet. Dock erhålls, efter en ca 6 månaders ligg tid då sättningar utbildas, en beständig lösning utan behov av ytterligare åtgärder.

Återställning enligt metod 3 är den dyraste metoden. Med denna metod erhålls en beständig lösning utan behov av ytterligare åtgärder. Dock kommer det att skapas ett hålrum under påldäcket då det pågår sättningar i området. Metoden kräver en relativt omfattande schakt där minst en anmälan om vattenverksamhet erfordras.



## 2 Historik

### Från detaljplanen år 1998 februari

Plan- och programarbetet för Hammarby Sjöstad har pågått sedan 1990. År 1991 presenterades ett förslag till fördjupad översiktsplan, Föp 91, där området föreslogs omvandlas från ett hamn- och industriområde till en utvidgning av Stockholms innerstad.

Utformningens huvudprinciper var att planområdets stränder föreslogs bibehållas som naturstränder med en trappande silhuett, intima områden och staden flyter på vattnet.

Strandparksområdet löper längs stränderna med ca 15 m bredd. För att förstärka den marina karaktären och för att minska ingreppen i naturmarken föreslogs att strandpromenaden utformas som låga bryggdäck som omväxlande går över mark och vatten. Kring Sickla Uddes yttersta delar saknas högre vegetation, planförslaget redovisar en vasspark med större bryggarrangemang som vistelsezoner i den del av parken som troligen har största attraktionsvärdet.

Grundläggningsförhållanden Sickla Udde visar att marken fyllts upp som mest ca 6m, jorden under fyllningen utgörs av lera vars underkant ligger på max ca 15 m djup. Stabiliteten är inom vissa områden otillfredsställande främst utefter stranden. Uppfyllnaden har medfört sättningar i den lösa leran, sättningar är ännu ej avslutade inom de områden där lerdjupen är stora.

Grundförstärkning med kalkcementpelare, påldäck eller genom användning av lättfyllning kommer av sättningsrisk att erfordras för gator, kvartersmark och ledningar.

## 3 Uppdrag

På uppdrag av Trafikkontoret i Stockholm har Sweco Sverige AB utfört en utredning av åtgärder med anledning av uppkomna sättningar i parkmark inom Sickla Udde. Utredningen avses utmynna i en systemhandling där åtgärder med anledning av sättningarna beskrivs.

En besiktning av området utfördes 2023-10-05 vilken har redovisats i ett PM angående besiktning daterat 2023-10-23.

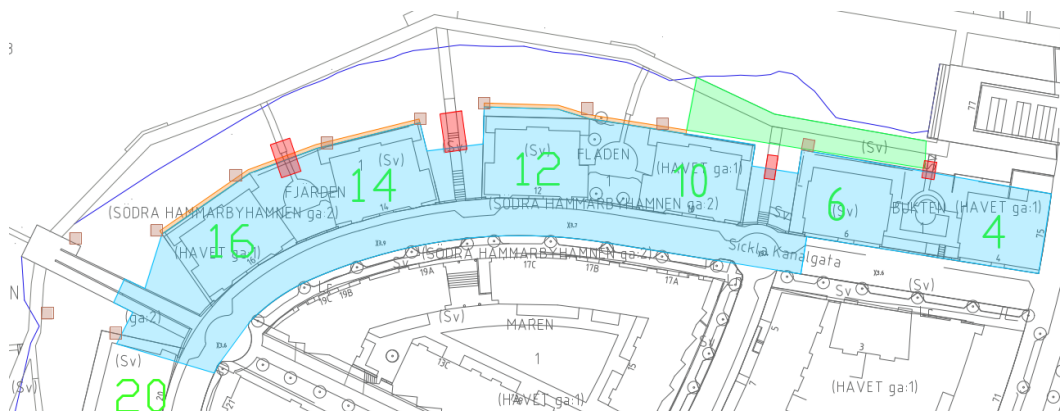
Dessförinnan har Sweco gjort en Förstudie inom Sickla Udde daterad 2021-12-21.

I denna redovisning kommer åtgärder med anledning av inträffade sättningar att beskrivas. Utredningen har även omfattat beräkningar av områdets stabilitet.

Ett separat PM har upprättats angående skador och åtgärder för bryggor inom området.

## 4 Befintliga förhållanden

Det område som behandlas redovisas i nedanstående Figur 1.



*Figur 1 Plan över område där åtgärder med anledning av sättningar planeras. På planen illustreras befintlig förstärkning med påldäck (blå färg) och KC-pelare (grön färg). Områden där stora sättningsskillnader uppkommit redovisas med röd färg. Områden med sättningar intill och under byggnader (orange färg). Åtgärder planeras i området norr om byggnaderna 10-16. ungefär fram till stranden som är markerad med blå linje. Området vid hus 20 kommer inte att åtgärdas i detta projekt.*

Generellt gäller att inom området har uppkommit stora sättningar som har påverkat framkomligheten och även medfört att delar av tidigare parkmark nu ofta är översvämmad.

Sättningarna har skett såväl under hus som i parkmarken mellan husen och stranden och bedöms bero på att marken har fyllts ut och fyllts upp i olika omgångar ända mitten av 1900-talet.

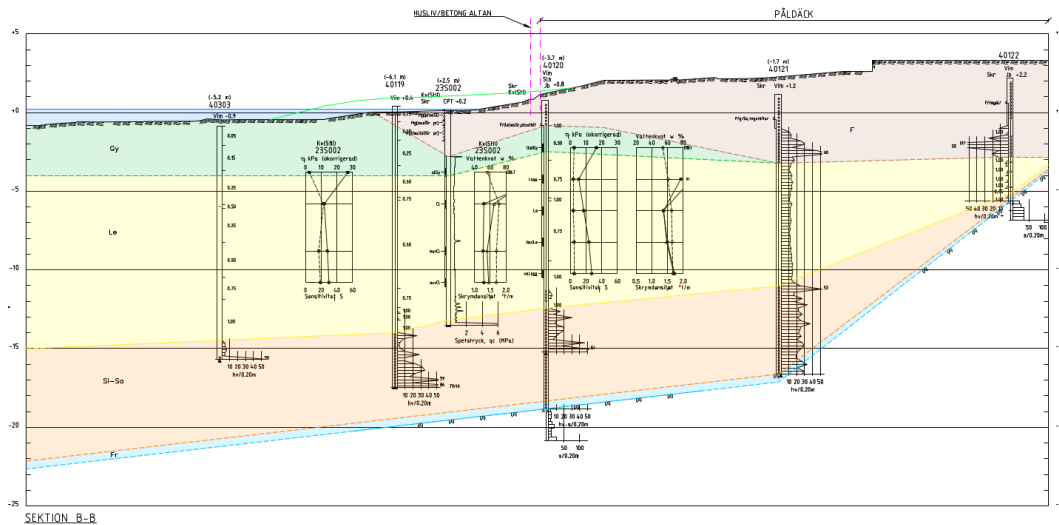
## 5 Geotekniska undersökningar

Utförda geotekniska undersökningar redovisas i Bilaga 2 Markteknisk undersökningsrapport MUR daterad 2024-06-28.

Undersökningarna har omfattat CPT-sondering och kolvprovtagning i 3 punkter. Undersökningarna har även omfattat sonderingar i 21 punkter för att i möjligaste mån klarlägga förekomst av block i fyllningen.

## 6 Geotekniska förhållanden

Jorden inom det aktuella området består av överst ett 1,5-3 m tjockt fyllningslager och därunder gyttja och lera ner till ca 10-15 m:s djup varunder finns ett 4-5 m tjockt lager sand och silt på ett tunt lager fastare friktionsjord (troligen morän) på berg. Jordlagrens tjocklek ökar mot stranden i norr. I nedanstående Figur 2 redovisas en typisk sektion med tolkade jordlager.



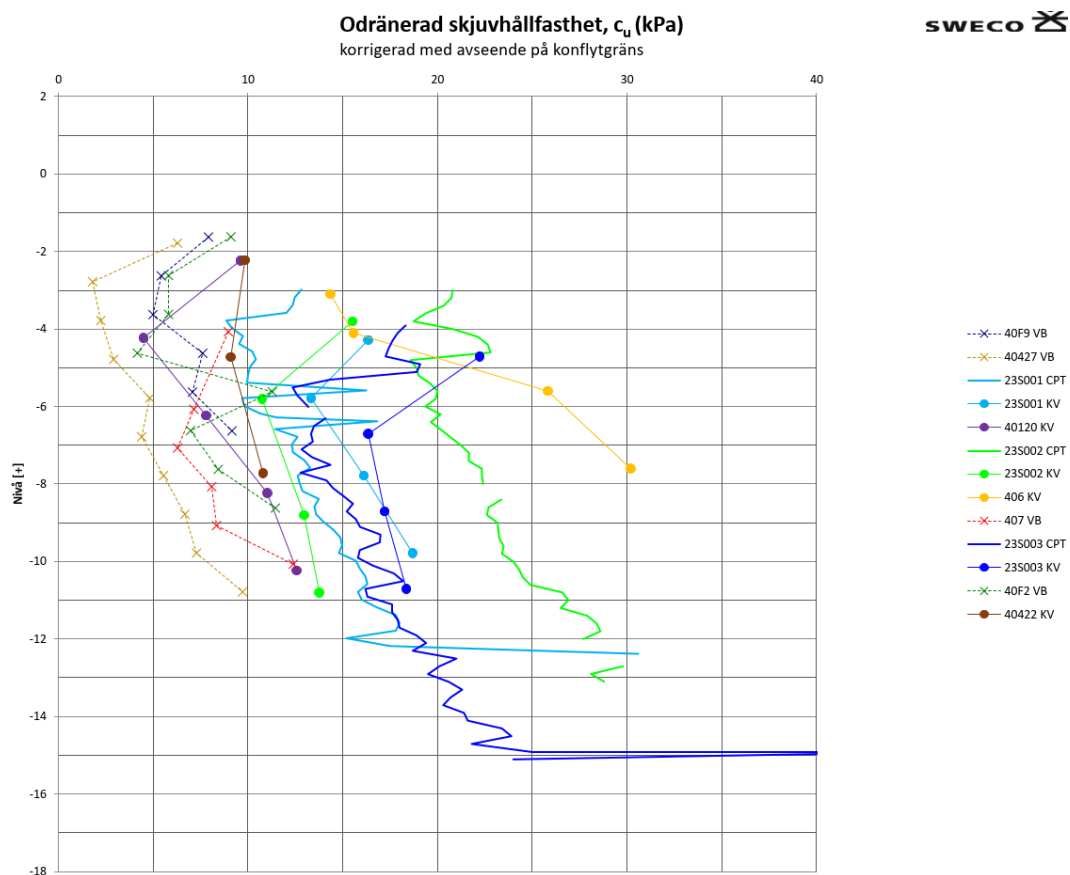
Figur 2 Sektion med tolkade jordlager. Brunt=Fyllning, Grönt=Gyttja, Gult=Lera, orange=Silt och sand, Blått=Morän

Fyllningen består till största delen av grusig siltig sand med växtdelar och sandig siltigt grus med växtdelar.

Gyttjan har varierande mäktighet och en skjuvhållfasthet på ca 15 kPa.

Leran är sulfidhaltig och mycket lös. Den har en skjuvhållfasthet som varierar mellan 11 och 21 kPa.

En sammanställning av skjuvhållfastheten från CPT och kolvprovtagningar redovisas i nedanstående Figur 3.



Figur 3 Sammanställning av skjuvhållfasthetsbestämningar med CPT och Kv.

I Figur 3 kan observeras att Kv och CPT från punkterna 23S001, 23S002 och 23S003 visar högre skjuvhållfasthet än de undersökningar som utförts i samband med utbyggnaden som gjordes omkring år 2004. Detta beror på att viss konsolidering skett sedan utbyggnaden beroende på last från den utfyllnad som då utfördes.

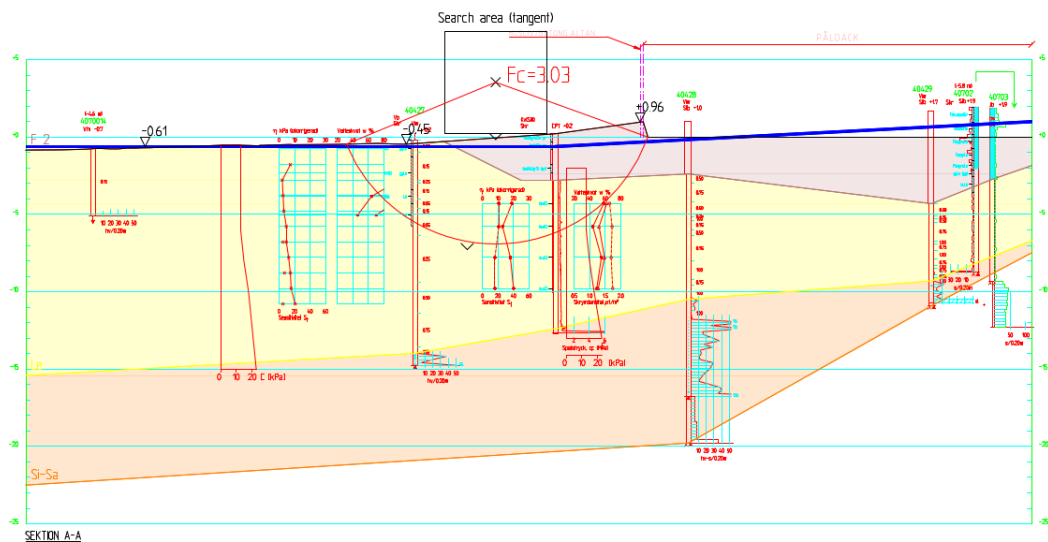
## 7 Stabilitet

Stabiliteten har beräknats för de tre undersökta sektionerna A, B och C och med följande lastsituationer:

1. Nuvarande förhållanden utan trafiklast
2. Planerad ny markyta
3. Uppfyllnad med arbetsbädd samt trafiklast 25 kPa

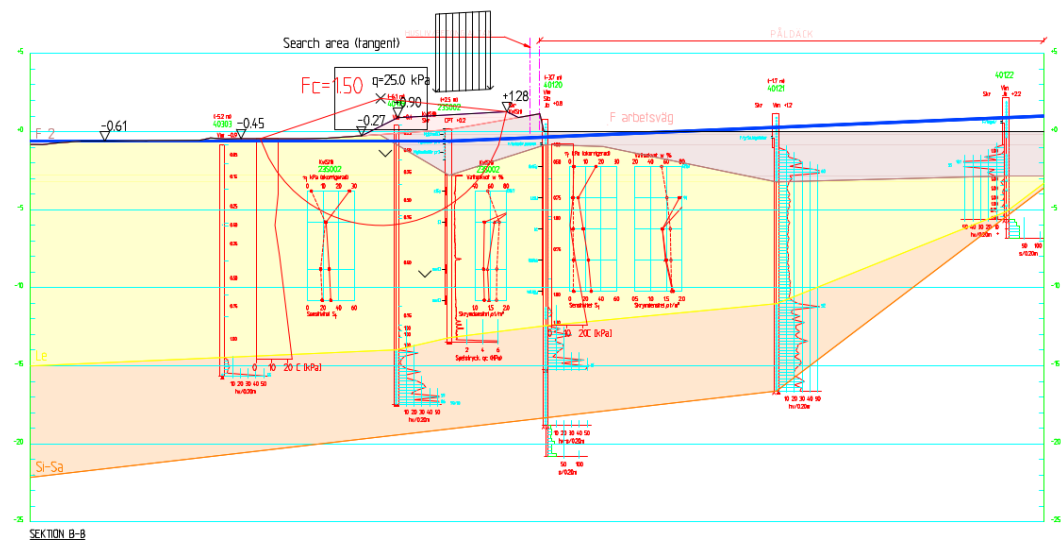
Ett par typiska glidyteberäkningar redovisas i nedanstående Figur 4 och Figur 5.

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
F 2	17.00	1100	320	0.0				
Le	17.00	7.00			C-prof	100	100	100
Si-Sa	18.00	1100	34.0	0.0				



Figur 4 Glidyteberäkning för sektion A med lastfall nuvarande markyta

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
F arbetsvag	18.00	1100	400	0.0				
F 2	17.00	1100	320	0.0				
Le	17.00	7.00			C-prof	100	100	100
Si-Sa	18.00	1100	34.0	0.0				



Figur 5 Glidyteberäkning för sektion B med lastfall arbetsbädd samt trafiklast 25 kPa.

Beräkningen har utförts enligt totalstabilitetsmetoden och som odränerad analys. Några av resultaten redovisas i nedanstående tabell.

6 (22)

PM GEOTEKNIK  
2024-06-28



Lastfall	Sektion A	Sektion B	Sektion C
Nuvarande markyta	$F_c = 3,03$	$F_c = 3,10$	$F_c = 2,83$
Planerad slutlig markyta	$F_c = 2,04$	$F_c = 2,21$	$F_c = 2,26$
Arbetsbädd med trafiklast	$F_c = 1,52$	$F_c = 1,50$	$F_c = 1,82$

Kraven är en säkerhet på minst  $F_c = 1,50$ . Som framgår av tabell är det uppfyllt.

Alla utförda stabilitetsberäkningar redovisas i Bilaga 1 Beräknings PM Geoteknik.

## 8 Sättningar

Den naturliga jorden i området har utgjorts av mycket sättningsbenägen gytta och lera som underlagras av ett lager silt och sand och därunder morän på berg.

Av historiska kartor har gjorts bedömningen att en första utfyllnad och uppfyllnad i området gjordes ungefär år 1940 och därefter har gjorts ytterligare uppfyllnad år 2004 i samband med uppförandet av den nuvarande bebyggelsen.

I nedanstående Figur 6 och Figur 7 återges historiska kartor från 1955-67 och 2023, varav framgår den utfyllnad som skett under denna period.



Figur 6 Karta som visar området under perioden 1955-1967

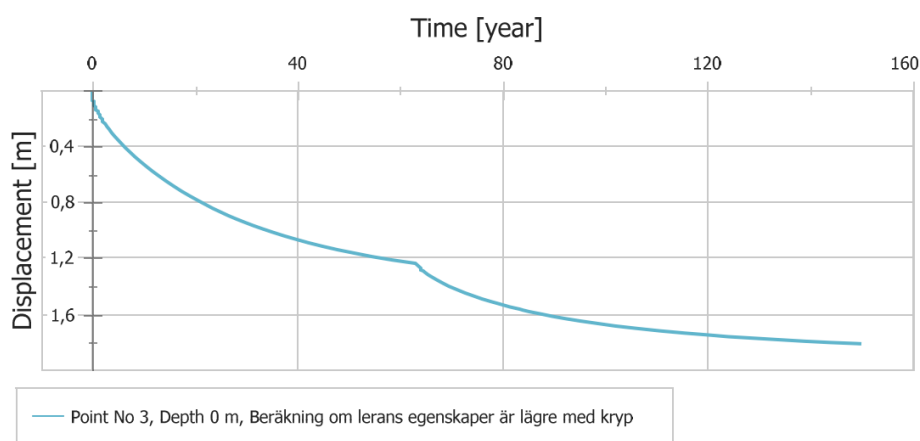


Figur 7 Karta som visar området år 2023

Uppfyllnaden som gjordes år 2004 utfördes upp till de nivåer som redovisas på höjd – och måttsättningsplanerna ritning M-30-1-01 och M-30-1-02.

Vi har gjort beräkningar av sättningarna dels av den uppfyllnad som gjordes omkring år 1940, dels av den uppfyllnad som gjordes omkring år 2004.

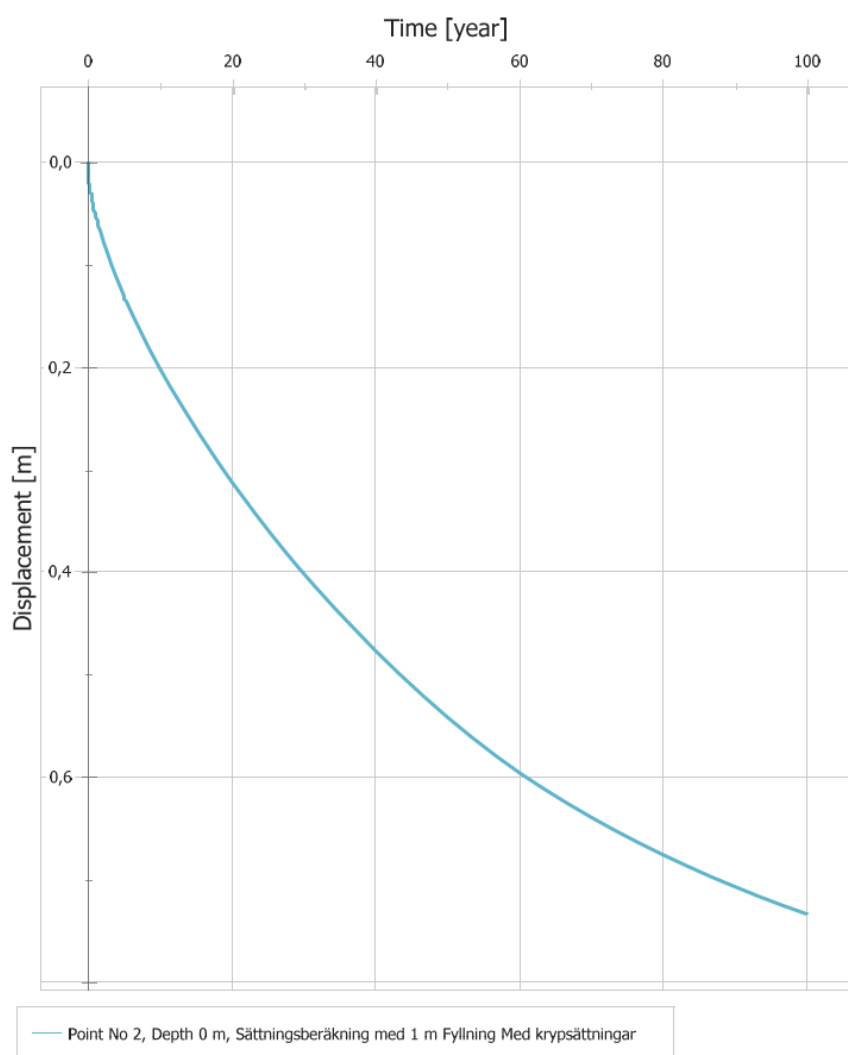
Beräkningsresultaten är dock osäkra eftersom vi inte har några säkra uppgifter om jordens sättningsegenskaper innan den första uppfyllnaden gjordes omkring år 1940, men vi har gjort vissa antaganden på basis av de nu utförda undersökningarna. Beräkningarna visar att inträffade sättningar kan antas vara ungefär enligt nedanstående Figur 8.



Figur 8. Beräknad sättningsutveckling av uppfyllnad år 1940 och 2004. År noll motsvarar år 1940 och år 64 motsvarar år 2004.

Av Figur 8 kan utläsas att under perioden ca 1940-2004 (64 år) beräknas ha skett marksättningar på ca 1,2 m, varvid sättningshastigheten avtagit med tiden, men inte helt. På grund av ytterligare uppfyllnad år 2004 har sättningshastigheten ökat och bedöms nu år 2024 (efter 84 år) uppgå till totalt ca 1,6 m. Om ingen ytterligare uppfyllnad görs kommer sättningshastigheten att vara avtagande, men dock kan förväntas att inom ytterligare 20 år uppkommer ytterligare sättningar på 10-15 cm.

Om den nuvarande markytan skulle höjas genom ytterligare uppfyllnad till de nivåer som anlades vid utbyggnaden år 2004 skulle erfordras max ca 1 m uppfyllnad av marken. Denna uppfyllnad beräknas medföra det sättningsförlopp som anges i nedanstående Figur 9.



*Figur 9 Beräknat sättningsförlopp om nuvarande markyta fylls upp 1,0 m*

Av Figur 9 framgår att om nuvarande markyta fylls upp 1,0 m uppkommer nya marksättningar, som uppgår till ca 12 cm inom 5 år, ca 18 cm inom 10 år och ca 27 cm inom 20 år.

Fler beräkningar av sättningars storlek och sättningsförlopp redovisas i Bilaga 1 Beräkning PM Geoteknik.

## 9 Förslag till åtgärder

Tre olika förslag till åtgärder har studerats. I alla tre fallen förutsätts att marken fylls upp till den nivå som gällde när området bebyggdes år 2004. De alternativ som studerats är:

1. Uppfyllnad utan markförstärkning
2. Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad
3. Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad

De tre alternativen beskrivs nedan med avseende på områdets framtida stabilitet och sättningar.

### 9.1 Uppfyllnad utan markförstärkning

Stabilitetsberäkningarna som redovisats i kapitel 5 ovan visar att uppfyllnad upp till den nivå som gällde vid utbyggnaden kan göras med bibehållen tillfredsställande stabilitet.

En uppfyllnad av nuvarande markyta med 0,5 – 1,0 m för att återställa den marknivå som gällde vid utbyggnaden år 2004 skulle kunna åtgärda de nuvarande framkomlighetsproblemen.

Dock skulle återigen sättningshastigheten öka så att det skulle komma att krävas återkommande justering av markytan.

I nedanstående tabell redovisas beräknade sättningar och deras tidsförlopp om man gjorde uppfyllnad upp till den ursprungliga marknivån utan förstärkningsåtgärder.

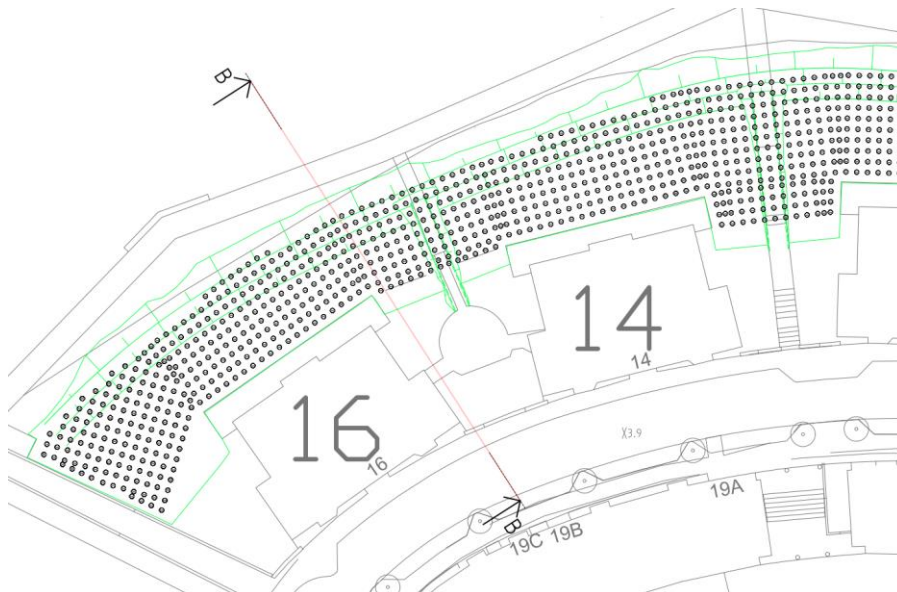
Sättningar (cm) för nuvarande förhållande (2024) med 1 m fyllning			
Borrpunkt/Tid	5 år	20 år	40 år
23S001	15	34	48
23S002	13	31	48
23S003	12	28	41

Som framgår av tabellen kan man förvänta sig sättningar på ca 15 cm inom 5 år och 34 cm inom 20 år.

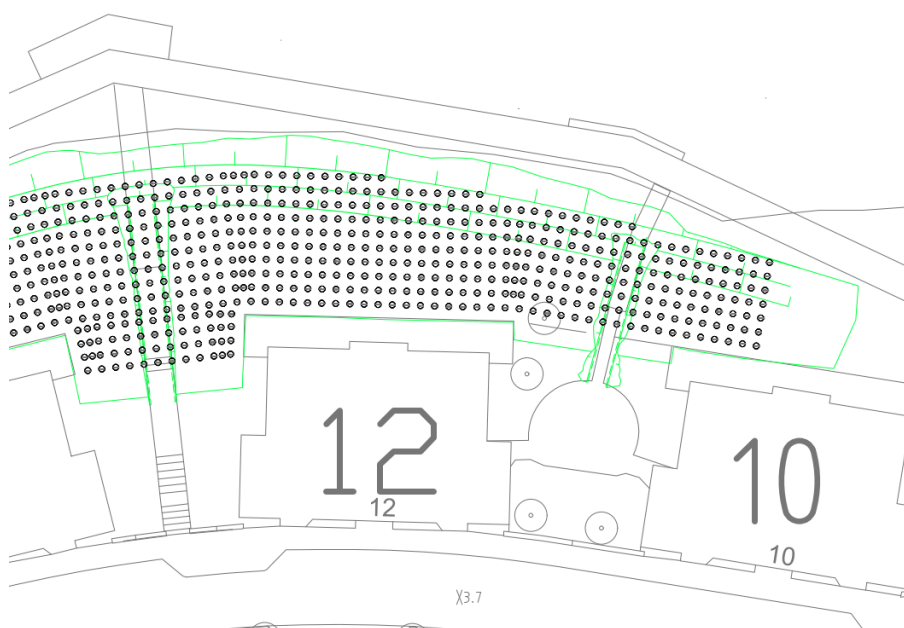
## 9.2 Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad

För att kunna fylla upp marken till de ursprungliga nivåerna och bromsa in de framtida sättningar som redovisas i kapitel 7 är ett alternativ att markförstärkning utförs med KC-pelare.

Härvid föreslås KC-pelarförstärkning inom det område som redovisas i nedanstående Figur 10 och Figur 11.



Figur 10 KC-pelarförstärkning i rutnät i västra delen



Figur 11 KC-pelarförstärkning i rutnät i östra delen

Förstärkningen föreslås utföras enligt nedanstående arbetsgång:

1. Utläggning av en ca 0,5 m tjock och ca 8 m bred arbetsbädd
2. KC-pelarinstitution utförs inom det område som illustrerats på ovanstående Figur 10 och Figur 11. Installationen kan göras inom hela området eftersom maskinen kan installera pelare med ett ca 4 m stort utligger utanför arbetsbädden.
3. Ca 2 veckor efter KC-pelarinstitutionen terrasseras marken upp till slutlig nivå exklusive växtbädd
4. Markpegel installeras, varefter sättningsutvecklingen följs i markpegelarna
5. Ca 6 månader efter KC-pelarinstitution görs finplanering av marken

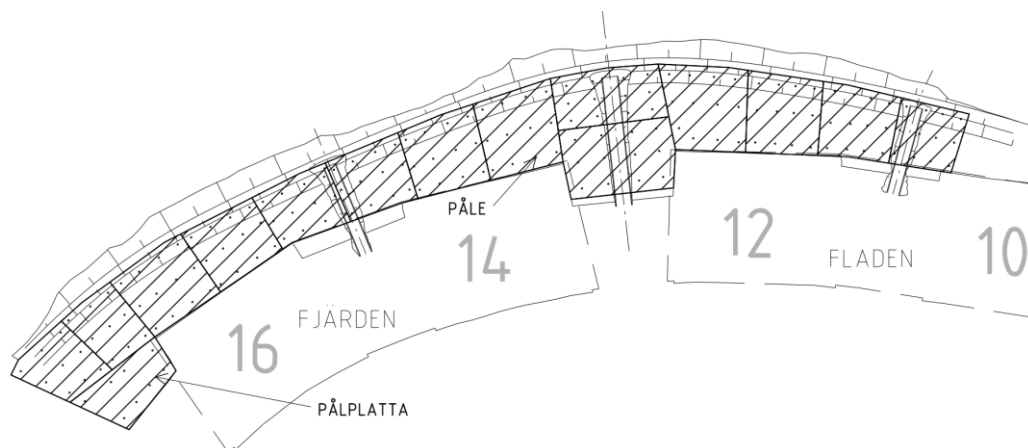
Beräknad sättningsutveckling efter KC-pelarinstitution beror framför allt på vilket c/c-avstånd mellan KC-pelarna som väljs. Vi föreslår att KC-pelarna sätts i ett rutnät med c/c-avståndet 1,4 m. Då beräknas kvarvarande sättning efter uppfyllnad till färdig nivå bli enligt nedanstående tabell:

Total sättning:		21 cm
Kvarvarande sättning efter	1 månad	17 cm
Kvarvarande sättning efter	3 månader	11 cm
Kvarvarande sättning efter	6 månader	6 cm
Kvarvarande sättning efter	12 månader	2 cm

Fler beräkningar av sättningars storlek och sättningsförlopp vid varierande c/c-avstånd mellan KC-pelare redovisas Bilaga 1 Beräkning PM Geoteknik.

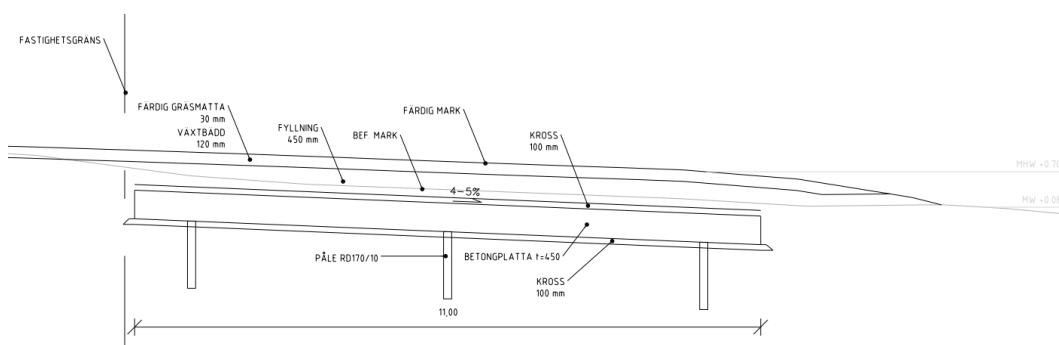
### 9.3 Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad

Ett alternativ för att kunna fylla upp till befintliga marknivåer enligt kapitel 7 är att upprätta ett påldäck. Påldäckets utbredning redovisas i Figur 12.



Figur 12 Utbredning påldäck

Påldäcket är ca 2100m<sup>2</sup> stort och består av uppskattningsvis 15 st betongplattor ca 12x12m<sup>2</sup>. Påldäckets överkant ska ligga på minst 70cm djup för att möjliggöra en fullgod växtbädd för planerad vegetation. I Figur 13 redovisas en typsektion av påldäcket. Avståndet till berg är ca 20m och pålarna förutsätts vara borrade stålrörspålar.



Figur 13 Typsektion av påldäck

Förstärkningen föreslås utföras enligt nedanstående arbetsgång:

1. Pålning utförs från befintlig marknivå.
2. Schakt ner till 100mm under betongplattan.



3. Anläggning av gjutbädd 100mm.
4. Kapning av pålar och montering av topplåt.
5. Form och armering.
6. Gjutning av betongplattor.
7. Återfyllning av markuppbbyggnad.

Fördelen med påldäck är att framtida sättningar blir mer eller mindre noll.

Dock bedöms uppkomma sättningar i jorden under påldäcket, vilket medför att hålrum uppkommer under påldäcket.

Nackdel är att det är en dyr lösning.

## 10 Produktionsplanering

Att ta sig in sjövägen till arbetsområdet är inte möjligt då det är för grunt i Hammarby sjö, således går det inte heller att lägga en ponton som kan fungera som materialupplag och yta för bodar i anslutning till arbetsområdet.

Det finns två alternativ för in- och utfarter till arbetsområdet, antingen via hörnet på Lugnets Allé mot Båtbyggargatan eller via Sickla Kanalgåta och gångvägen ut mot Observatorium. För att skapa rundkörning och därmed enklare transportväg kan den ena nyttjas som infart och den andra som utfart, se Figur 14.



Figur 14. Röda pilar anger in- och utfart till arbetsområdet. Blå ytor anger förslag på etableringsytor.

Båda alternativen kräver en viss rivning eller demontering av bryggor, staket och träd samt uppbyggnad av en arbetsväg för att de ska kunna fungera som tillfartsvägar. Efter slutförda arbeten återställs rivna eller demonterade anläggningsdelar.



För in-och utfart av byggtrafik till Lugnets Alle´ kan det eventuellt krävas flaggvakt eller liknande då den vägen har hög trafikering. För säker utfart bör sväng ut åt höger ske på Lugnets allé för att sen fortsätta vägen till Hammarbyvägen och därifrån ta sig vidare.

För in-och utfart med byggtrafik via Sickla Kanalgrata bör det inte vara några större problem att ta sig ut både åt höger och vänster för att sen fortsätta rutten ut på Lugnets Allé.

Arbetsområdet stängslas in för att avgränsa det mot tredje man. In- och utfarter stängs med grindar. Gångvägar och bryggor som leder in till eller genom området stängs av med staket. Troligen kommer bullerskydd att behöva anläggas.

Det är begränsat med ytor för etablering och materialupplag. Eventuellt kan parkeringsytor längs Sickla Kanalgrata tas i anspråk som yta för uppställning av manskapsbod, verktygscontainer och upplag av material. Eventuellt kan grönytor i närheten av arbetsområdet tas i anspråk som upplagsytor. Vidare utredning för att säkerställa tillgång till ytor för etablering och materialupplag krävs innan produktionsstart.

## 10.1 Uppfyllnad utan markförstärkning

Bryggor, staket, träd och liknande rivs eller demonteras och arbetsväg till området anläggs.

Uppfyllnad av området sker utifrån och in genom att matjordsavtagning utförs och schaktbilen tar med sig fyllnadsmaterial i retur som läggs ut. Ytan blir då också körbar.

När fyllningen är klar utförs finplanering och återställning av området inifrån och ut.

För vidare detaljer se kapitel 7.1.

## 10.2 Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad

Bryggor, staket, träd och liknande rivs eller demonteras och arbetsväg till området anläggs. Arbetsbädd av krossmaterial anläggs på ytan som ska förstärkas med KC-pelare.

Förstärkning med KC-pelare utförs utifrån och in. Överlast läggs ut allteftersom KC-pelarna färdigställs.

När liggtiden har tagits ut kan överlasten schaktas bort. Detta sker inifrån och ut. Därefter kan finplanering och återställning utföras.

För vidare detaljer se kapitel 7.2.

## 10.3 Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad

Bryggor, staket, träd och liknande rivs eller demonteras och arbetsväg till området anläggs. Arbetsbädd av krossmaterial anläggs på ytan som ska pålas.

Pålningen påbörjas längst in. Upplag av pålar kan ske på arbetsbädden bakom pålmaskinen.

Form för pådäcket sätts och armering utförs. Gjutning utförs med pump som placeras på Sickla Kanalgata.

För vidare detaljer se kapitel 7.3.

## 11 Höjd – och utsättningsplan

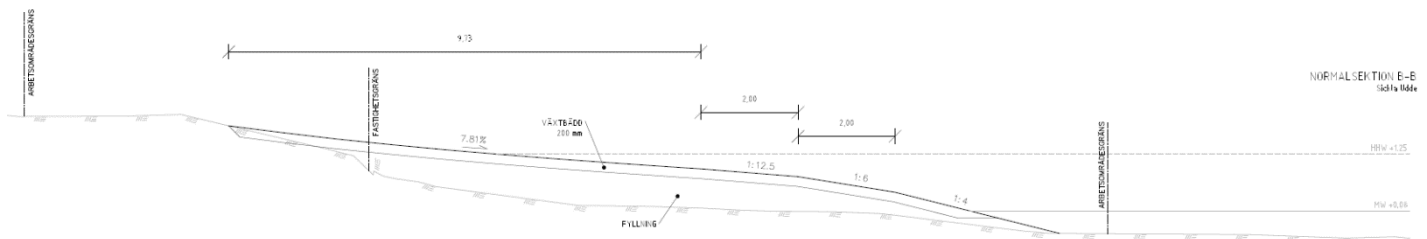
En höjd – och måttsättningsplanplan har tagits fram med tillhörande profiler och normalsektioner och redovisas på ritningarna M-30-1-01 (Höjd – och måttsättningsplanplan), M-30-1-02 (Höjd – och måttsättningsplanplan), M-30-2S-01 (Normalsektioner) och M-30-2R-01 (Profiler). Förutsättningen för ny höjdsättning och markutberedning har varit att återställa området enligt relationshandlingarna.

## 12 Markmiljö

En markmiljöundersökning har utförts och redovisas i Bilaga 3 PM Markmiljö.

### 13 Tillstånd för vattenverksamhet

Syftet med planerad verksamhet är att stabilisera och/eller fylla ut området som under senare år kraftigt har satt sig. Området som avses beskrivs i kapitel 2 och definieras som vattenområde då vattennivån för högsta högvatten (HHW) når nära fastighetsgränsen till intilliggande bostadsbyggnader. Totala arbetsområdets yta kommer inte att motsvara arbete i vattenområde då gränsen för högsta högvatten varierar flertalet meter från fastighetsgränsen, se Figur 15. För att förenkla i denna PM nämns hela arbetsområdet som arbete i vattenområde, vilket är ett övermått enligt försiktighetsprincipen.



Figur 15 Normalsektion med högsta högvatten (HHW) utmarkerat samt arbetsområde och fastighetsgräns mot intilliggande bostadsbyggnader.

Vissa åtgärder inom vattenområde definieras enligt 11 kapitlet miljöbalken som vattenverksamhet och kan omfattas av anmälningsplikt, där anmälan till länsstyrelsen

krävs. Vattenverksamhet av större omfattning kräver ansökan om tillstånd hos Mark- och miljödomstolen. Allmänna och enskilda intressen är relevant utifrån vattenverksamhet och beskrivs därmed i detta avsnitt.

Ett sammanhängande strandparksområde löper längs stränderna med cirka 15 meters bredd omgivna av låga bryggdäck. Vissa delar närmast bryggorna är vassbeklädda.

Området är detaljplanelagt Sickla Udde mm (del av Hammarby Sjöstad) Dp 96099 för bostäder, park och strandpromenader. Befintlig markanvändning i området som omfattas av åtgärden är allmän plats och enligt plankartan är området avsett för anlagd park. Stockholms stad är genom gatu- och fastighetsnämnden huvudman för allmän platsmark. (Stockholms stadsbyggnadskontor, 1998).

Vattenområdet Hammarby Sjö är en vik av Saltsjön. Sjön utgörs av några 6 meter djupa rännor och däremellan ett grundområde med mindre än 3 meters vattendjup. Hammarby sjö är kopplad till Strömmen (ID WA79755821) som är en kustvattenförekomst med miljö kvalitetsnormer. Strömmen har bedömts ha Otillfredsställande ekologisk status och den kemiska statusen har klassificerats som Uppnår ej god enligt databasen VISS (VISS, 2024).

Intill Sickla udde finns inga kända lek- eller uppväxtområden för fisk.

Enligt Länsstyrelsens EBH-portal finns ett objekt (ID188197) där sedimenten i Hammarby sjö identifierats som potentiellt förorenade enligt riskklass 1, vilket innebär mycket stor risk. Typiska föroreningar är bland annat metaller (1997). Innan Sickla udde bebyggdes har det nyttjats som upplag och industriområde. Provtagning av mark är genomförd i fyra punkter och tre olika djup, varje meter ner till tre meter. Resultat beskrivs i Bilaga 3 PM Markmiljö. Majoriteten av analyserade halter ligger under känslig markanvändning (KM) med ett fåtal halter över KM men under mindre känslig markanvändning (MKM).

Arbetet planeras i huvudsak inom fastighet STOCKHOLM SÖDRA HAMMARBYHAMNEN 1:3 vilket ägs och förvaltas av Stockholms stad. Verksamhetsutövaren Stockholms stad har därmed förfoganderätt över området. En mindre del av åtgärderna planeras inom andra fastigheter vilket beskrivs under respektive alternativ nedan. Övriga berörda oavsett alternativ är intilliggande fastigheter med bostadsbyggnader, exempelvis STOCKHOLM FJÄRDEN 1, STOCKHOLM FLADEN 1 och STOCKHOLM BUKTEN 1.

Planerade åtgärder beskrivs i kapitel 8 och kan omfatta följande moment inom vattenområde:

- Grävning i vattenområde (schakt)
- Pålning
- Uppförande av anläggning (markförstärkningsåtgärd)
- Utfyllnad i vattenområde

För att genomföra samtliga åtgärder krävs rådighet över området samt att miljöbalkens hänsynsregler följs i genomförandet och återställningsarbetet. I nedan avsnitt beskrivs alternativskillnader mellan åtgärderna utifrån vattenverksamhet.

### 13.1 Uppfyllnad utan markförstärkning

Planerad åtgärd omfattar utfyllnad i vattenområde vilket klassas som vattenverksamhet. Området som berörs av uppfyllnad är 2950 kvadratmeter stort. Beräknad mängd fyllning är cirka 1740 kubikmeter. Arbetena inleds med röjning av vass och träd inom strandparksområdet. En arbetsbädd läggs ut av geotextil samt krossmaterial (cirka 650 kubikmeter). Resten av fyllningen består av sand och grus med ett 0,2 meter tjock växtbädd överst.

Vattenverksamhet inom STOCKHOLM FJÄRDEN 1 och STOCKHOLM FLADEN 1 som ägs av en bostadsrättsförening kräver nyttjanderättsavtal för genomförande.

Alternativet innebär att en anmälan om vattenverksamhet behöver upprättas till Länsstyrelsen i Stockholm eftersom arbetena klassas som anmälningspliktig vattenverksamhet. Handläggningstiden är för närvarande 4 månader (juni 2024). I anmälan görs en bedömning av påverkan på miljön utifrån de förutsättningar som beskrivs. Försiktighetsåtgärder för genomförandet behöver studeras inom ramen för vattenverksamheten för att skydda vattenmiljön. Det kan handla om att anläggningsarbeten ska ske vid som högst medelvattenstånd för att då genomföras i princip i torrhet och att träd återplanteras enligt detaljplanen. Med nu planerad omfattning görs bedömningen att grumlande moment inte kommer ske. Skulle arbetsomfattningen ändras behöver grumlingsbegränsande åtgärder övervägas.

### 13.2 Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad

Planerade åtgärder omfattar följande moment inom vattenområde som klassas som vattenverksamhet:

- Uppförande av anläggning (markförstärkningsåtgärd)
- Utfyllnad i vattenområde

Området som berörs av arbete och uppfyllnad är 2950 kvadratmeter stort. KC-pelarinstallationen kommer att innebära bullrande moment då maskinen borrar ner i jord och lera. KC-pelarna har ett snittdjup på cirka 15 meter. Sedan anläggs pelaren genom att maskinen fyller borrhålet med kalk och cement med omrörning. När KC-pelarna är installerade, fylls marken upp med cirka 1740 kubikmeter fyllning. Markförstärkning med KC-pelare är att ses som uppförande av anläggning inom vattenområde.

Vattenverksamhet inom STOCKHOLM FJÄRDEN 1 och STOCKHOLM FLADEN 1 som ägs av en bostadsrättsförening kräver nyttjanderättsavtal för genomförande.

Alternativet innebär att en anmälan om vattenverksamhet behöver upprättas till Länsstyrelsen i Stockholm eftersom arbetena klassas som anmälningspliktig vattenverksamhet. Handläggningstiden är för närvarande 4 månader (juni 2024). I

anmälan görs en bedömning av påverkan på miljön utifrån de förutsättningar som beskrivs. Försiktighetsåtgärder för genomförandet behöver studeras inom ramen för vattenverksamheten för att skydda vattenmiljön. Det kan handla om att anläggningsarbeten ska ske vid som högst medelvattenstånd för att då genomföras i princip i torrhet och att träd återplanteras enligt detaljplanen. Med nu planerad omfattning görs bedömningen att grumlande moment inte kommer ske. Skulle arbetsomfattningen ändras behöver grumlingsbegränsande åtgärder övervägas.

### 13.3 Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad

Planerade åtgärder omfattar följande moment inom vattenområde som klassas som vattenverksamhet:

- Grävning i vattenområde (schakt) cirka 1680 kubikmeter
- Pålning
- Uppförande av anläggning (markförstärkningsåtgärd)
- Uppfyllnad i vattenområde

Området som berörs av arbete och uppfyllnad är 2950 kvadratmeter stort. Schakt av cirka 1680 kubikmeter massor kommer krävas. Påldäckets installation kommer att innebära bullrande moment. En maskin borrar ner i jord och lera för att montera stålrörspålar, vilket är ett relativt skonsamt moment sett till bullerpåverkan. Momentet med borrar sker under cirka 2 månaders tid. När alla pålar ska stopslås så sker det mest bullrande momentet med cirka 10 slag/påle för slutmontage. Marken återfylls med cirka 2415 kubikmeter fyllning. Sedan gjuts däck som tar cirka 1½ månad. Markförstärkning med påldäck är att ses som uppförande av anläggning inom vattenområde. Area för påldäcket är cirka 2100 kvadratmeter.

Vattenverksamhet inom STOCKHOLM FJÄRDEN 1 och STOCKHOLM FLADEN 1 som ägs av en bostadsrättsförening kräver nyttjanderättsavtal för genomförande.

Alternativet innebär minst att en anmälan om vattenverksamhet behöver upprättas till Länsstyrelsen i Stockholm eftersom arbetena klassas som anmälningspliktig vattenverksamhet. Handläggningstiden är för närvarande 4 månader (juni 2024). I anmälan görs en bedömning av påverkan på miljön utifrån de förutsättningar som beskrivs. Försiktighetsåtgärder för genomförandet behöver studeras inom ramen för vattenverksamheten för att skydda vattenmiljön. Det kan handla om att anläggningsarbeten ska ske vid som högst medelvattenstånd för att då genomföras i princip i torrhet och att träd återplanteras enligt detaljplanen. Med nu planerad omfattning görs bedömningen att grumlande moment inte kommer ske. Skulle arbetsomfattningen ändras behöver grumlingsbegränsande åtgärder övervägas.

Alternativet har en omfattning som länsstyrelsen kan tolka kräva tillstånd varför ett samrådsmöte med länsstyrelsen skulle rekommenderas för att landa rätt i omfattningen.

## **14 Landskap**

En landskapsutredning har utförts och redovisas i Bilaga 4 PM Landskap.

## **15 Kalkyl**

En kalkyl för de 3 olika alternativen har tagits fram, uppfyllnad utan markförstärkning, markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad och markförstärkning med påldäck samt utfyllnad. Kalkylen redovisas i Bilaga 5 Kalkyl.

## **16 Arbetsmiljöplan projektering**

En arbetsmiljöplan för projektering har tagits fram, denna redovisas i Bilaga 6 Arbetsmiljöplan projektering.

## **17 Diskussion angående val av åtgärd**

Nedan görs en jämförelse mellan de tre alternativa åtgärderna med avseende på några faktorer.

### **17.1 Kvalitet på färdig parkmark**

#### **17.1.1 Uppfyllnad utan markförstärkning**

Parkmarken kommer att vara tillfredsställande under de första åren, men eftersom sättningarna fortsätter kommer återkommande åtgärder att erfordras vid t.ex. trappor och spänger ut till bryggorna.

#### **17.1.2 Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad**

När marken färdigställts efter arbetena kommer inga ytterligare åtgärder att erfordras.

#### **17.1.3 Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad**

När marken färdigställts efter arbetena kommer inga ytterligare åtgärder att erfordras. Hålrum under påldäcken bedöms ej medföra några problem.

### **17.2 Störning av boende under utförandet**

#### **17.2.1 Uppfyllnad utan markförstärkning**

Under några månader kommer störningar att pågå med buller och arbetsmaskiner som arbetar med transporter mm i området mellan husen och stranden.

#### **17.2.2 Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad**

Under några månader kommer stora störningar att pågå med buller och arbetsmaskiner som arbetar med schaktning, installationsarbeten, transporter mm i området mellan husen och stranden.

### 17.2.3 **Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad**

Under några månader kommer stora störningar att pågå med buller och arbetsmaskiner som arbetar med schaktning, pålning, gjutning, transporter mm i området mellan husen och stranden.

## 17.3 Risk för skador på befintlig bebyggelse

### 17.3.1 **Uppfyllnad utan markförstärkning**

Med tiden uppkommer en nivåskillnad mellan marken utanför hus och under bottenplattor, vilka kan medföra sidoförskjutning av jorden in under hus, vilket kan orsaka skador på pålarna för husen.

Kontrollprogram för sättningar och horisontella rörelser bedöms behöva upprättas i samband med utförandet.

### 17.3.2 **Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad**

KC-pelarinstallationen medför en mindre sidoförskjutning av jord. Denna bedöms dock bli så liten att den inte medför risk för skador på befintliga huspålar.

Kontrollprogram för sättningar och horisontella rörelser bedöms behöva upprättas i samband med utförandet.

### 17.3.3 **Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad**

Påldäcksinstallation medför en mindre sidoförskjutning av jord. Denna bedöms dock bli så liten att den inte medför risk för skador på befintliga huspålar.

Kontrollprogram för sättningar och horisontella rörelser bedöms behöva upprättas i samband med utförandet.

## 17.4 Risk för avsevärt högre kostnad

### 17.4.1 **Uppfyllnad utan markförstärkning**

Risken för kostnadsökning bedöms inte uppkomma förrän efter lång tid då det finns risk att andra åtgärder erfordras. Förvaltningskostnaden kommer bli högre för detta alternativ då marken kommer fortsätta att sjunka och finplaneringen göras om.

### 17.4.2 **Markförstärkning med KC-pelare samt uppfyllnad**

KC-pelarinstallationen kommer att erfordras genom befintlig fyllning. Om fyllningen innehåller många och stora block erfordras blockrensning, vilket blir en extrakostnad.

### 17.4.3 **Markförstärkning med påldäck samt uppfyllnad**

I den presenterade kostnadsberäkningen har antagits borrhade pålar, vilket innebär att förekomst av block inte är några problem. Gjutning av påldäck har antagits ske under

vatten med undervattensbetong, vilket innebär att högt vattenstånd inte medför särskilt stora problem.

## **18 Geotekniska rekommendationer**

Med förutsättningen att marken i området ska återställas till de nivåer som anlades vid nybyggnationen och som anges på relationshandlingarna rekommenderar vi att förstärkning utförs med KC-pelare. Denna metod möjliggör en återställning som är beständig för åtminstone de närmaste 50 åren. Metoden är visserligen behäftad med osäkerhet beträffande svårigheter beroende på eventuell blockförekomst i befintlig fyllning, men även om det förekommer rikligt med block kan förstärkningen genomföras utan att riskera skador på befintlig bebyggelse. För att säkerställa genomförbarheten bör provgropsgrävning utföras inom området. Eventuell blockförekomst är begränsad till de översta 2 metrarna under markytan och kan om så erfordras avlägsnas med relativt enkla medel i form av blockrensning. KC-pelarförstärkning är, jämfört med de övriga alternativen, den metod som uppfyller målet att återställa marken och förhindra fortsatta sättningar med lägst kostnader. Detta gäller även om blockrensning erfordras.



## Riskvärdering

[illegible]

Risken som åtgärden hör till						Åtgärd					
Risk-ID	Åtgärds-ID	Risk för...	På grund av...	Leder till...	Risikvärde	Åtgärdsbeskrivning	Åtgärdsstrategi	Åtgärdsägare	Åtgärd skapad datum	Åtgärden genomförd senast	Status (Ej startad, Pågår, Klar)
1	1.1	Klagomål/oacceptabel påverkan på boende	Arbetsområde kommer vara placerat nära BRFernas byggnader med ofrånkomlig vibration, buller och visuell påverkan	BRFerna vill ha ekonomisk kompensation/skadestånd för obehag för boende, kostnad för bullerplank, ev stillesstånd och inklädnad av byggnader med bullermattor	12	Planera för att uppföra bullerplank					
2	2.1	Vi behöver schakta ur mer än planerat och blockrensa	För stora fraktioner på stenblock i fyllningsmaterialet (större än 100-350 mm)	Blockrensning under produktion vilket skjuter kostnad och längre tidsåtgång	16	Provgropar inför BH om mycket block så skifta ut översta lagret. Värdera om risken efter provgropar. Geonät kan behövas.					
3	3.1	Oförutsett långsam framdrif	Otillgänglighet av arbetsområde leder till svår logistik med både material till och från arbetsområdet.	Ökade omkostnader och fördröjade hjälparbeten, ökade priser av material som inte kan laaras/kåpas in tidat	16	Detta ska omhändertas i projekteringen. Inte inkuderat i kalkylen idag, ses om hjälparbete.					
4	4.1	Går inte att packa massorna för arbetsbädd, för dålig bärighet	Vattennivåerna är för höga från sjön vid utförande av arbeten	Bärighetsbrott, kostnad för åtgärd	9	Tillakspa förhöjd jordvall mot vattnet för att hålla vattnet borta					
5	5.1	Omfattande inklädnad av fastigheterna (typ av lösning och tid som inklädnad krävs)	Cementdamm och lerstänk på intilliggande fastigheter (ca 1-2 m)	Kostnad för att bygga och/eller hyra plank eller andra skyddsåtgärder	12	Planera för att bygga skyddsplank, eller andra skyddsåtgärder som inklädnad					
6	6.1	Skada på intilliggande fastigheter	Slangbrott eller annat fel på maskinen.	Skadestånd till FÅ allt åtgärd vid skador fönster/fasad	6	Kontrollera att maskiner är besiktigade innan start av arbeten.					
7	7.1	Jord(mass)förskjutning mot byggnader	Felaktig produktionsordning, eller bottenuppträckning	Kostnadsökning vid skador på BRFernas pelare eller tillkommande åtgärd för att hindra skada	8	Styr massförskjutning i FU så att man ska skjuta massorna mot vattnet, inte mot byggnaderna.					
8	8.1	Överstiger bullerkrav från naturvårdsverket	Arbete kommer ske nära byggnader och med metod som bullar i sin natur.	Kostnadsökning, ev stillesstånd, Kompensation för obehag för boende, utdraen prod.tid	20	Bullermattor på ställningar					
8	8.2	Överstiger bullerkrav från naturvårdsverket	Arbete kommer ske nära byggnader och med metod som bullrar i sin natur.	Kostnadsökning, ev stillesstånd, Kompensation för obehag för boende, utdraen prod.tid	20	Utreda ljudkrav kopplat till andra närliggande verksamheter					
9	9.1	Skada på intilliggande fastigheter	Mastbrott på KC-maskin, Oerfaren förare av maskin, kollisioner med byggnad	Allvarliga skador på byggnaden som kan leda till skadestånd, trasig maskin som kan leda till tidsförskjutning	8	Leda om gångvägar inom 25 meter (eller hur lång masten är).					
9	9.2	Skada på intilliggande fastigheter	Mastbrott på KC-maskin, Oerfaren förare av maskin, kollisioner med byggnad	Allvarliga skador på byggnaden som kan leda till skadestånd, trasig maskin som kan leda till tidsförskjutning	8	Styr i FU att KC-maskin ska vara försead med vajrar runt masten					
9	9.3	Skada på intilliggande fastigheter	Mastbrott på KC-maskin, Oerfaren förare av maskin, kollisioner med byggnad	Allvarliga skador på byggnaden som kan leda till skadestånd, trasig maskin som kan leda till tidsförskjutning	8	Kontrollera så att maskinen är besiktigad					
9	9.4	Skada på intilliggande fastigheter	Mastbrott på KC-maskin, Oerfaren förare av maskin, kollisioner med byggnad	Allvarliga skador på byggnaden som kan leda till skadestånd, trasig maskin som kan leda till tidsförskjutning	8	i produktionsplanering rikta maskinen i den man ser gar så att det inte skadas och att det inte skadas bakom skölden					
14	14.1	Krävs markförstärkningar för att kunna ställa upp KC-maskin	Sämrre bärighet i marken än väntat	Kostnadsökningar och tid för hjälparbeten	10	Genomför geologisk undersökning					
20	20.1	Stopp i produktion	Högt vatten	Skjuter i tid, dyra hjälparbeten	12	Länshållning bakom jordvall					
24	24.1	Vi behöver utföra åtgärder för BRFerna	BRFerna vill åtgärda sina delar samtidigt/efter våra åtgärder, vi tvingas utföra och bekosta åtgärder för att skydda BRFernas grund	Ökade kostnader och förseningar för ökad samordning, ändringar i produktionsplanering	12	Tydlig intern rutin arbetas fram, samt tydlig rutin för entreprenören					
5	5.2	Omfattande inklädnad av fastigheterna (typ av lösning och tid som inklädnad krävs)	Cementdamm och lerstänk på intilliggande fastigheter (ca 1-2 m)	Kostnad för att bygga och/eller hyra plank eller andra skyddsåtgärder	12	I projektering ska instruktion tas fram för detta.					
6	6.2	Skada på intilliggande fastigheter	Slangbrott eller annat fel på maskinen.	Skadestånd till FÅ allt åtgärd vid skador fönster/fasad	6	I projektering ska instruktion tas fram för detta.					
20	20.2	Stopp i produktion	Högt vatten	Skjuter i tid, dyra hjälparbeten	12						
7	7.2	Jord(mass)förskjutning mot byggnader	Felaktig produktionsordning, eller bottenuppträckning	Kostnadsökning vid skador på BRFernas pelare eller tillkommande åtgärd för att hindra skada	8	I projektering ska instruktion tas fram för detta.					
10	10.1	Oförutsedda åtgärder för skydd av 3e man (avstängning brygga och liknande)	Åtgärder krävs för att förhindra oacceptabla risker för 3e man	Ökad kostnad, avspärming, vakter	4	I projektering ska instruktion tas fram för detta.					
12	12.1	Överstiger vibrationsgränser	Man förhåller sig inte till vibrationsgränser	Möjigen stillesstånd om man överstiger för mycket för ofta, men annars mer reglerade arbetstider för vibrerande arbeten	4	I projektering ska instruktion tas fram för detta. Besiktning av fastigheter innan och efter arbeten.					
13	13.1	Vi behöver ansöka om vattendom	Arbetena räknas som vattenverksamhet	Skjuter framför allt tid i väntan på vattendom	5						

## Riskmatris - Maximal konsekvens

Procent	Sannolikhet (S)		1	2	3	4	5
40-100 %	Mycket sannolik	5		14	33	8	31
15-40 %	Trolig	4	10	7	24, 1, 5, 20, 35	2, 3, 32	
5-15 %	Möjlig	3	42		4, 39	34, 36, 37, 38	
2-5 %	Mindre sannolik	2		11, 41	6, 40	9	
0-2 %	Osannolik	1				12	13
			1 Försumbar	2 Lindrig	3 Kännbar	4 Allvarlig	5 Mycket allvarlig

< 500 000 kr	500 000 - 1 000 000 kr	1 000 000 - 4 000 000 kr	4 000 000 - 10 000 000 kr	> 10 000 000 kr
< 1 vecka	1 vecka - 1 månad	1 -3 månader	3 mån - 6 mån	> 6 mån
Kvalitetsbrist som endast sakkunnig lägger märke till	Kvalitetsbrist som även lekmän lägger märke till	Kvalitetsbrist som medför nedsatt funktion	Kvalitetsbrist som måste åtgärdas	Kvalitetsbrist som gör anläggningen helt eller delvis obrukbar
Enstaka upprörda individer	Grupperingar i sociala medier	Artiklar i lokal media	Enstaka artiklar i riskmedia	Mediadrev

Konsekvens (K)

Kostnad

Tid

Kvalitet

Anseende

Konsek...

Tid
Maximal k...
Kvalitet
Kostnad
Anseende

ANTAL RISKER

