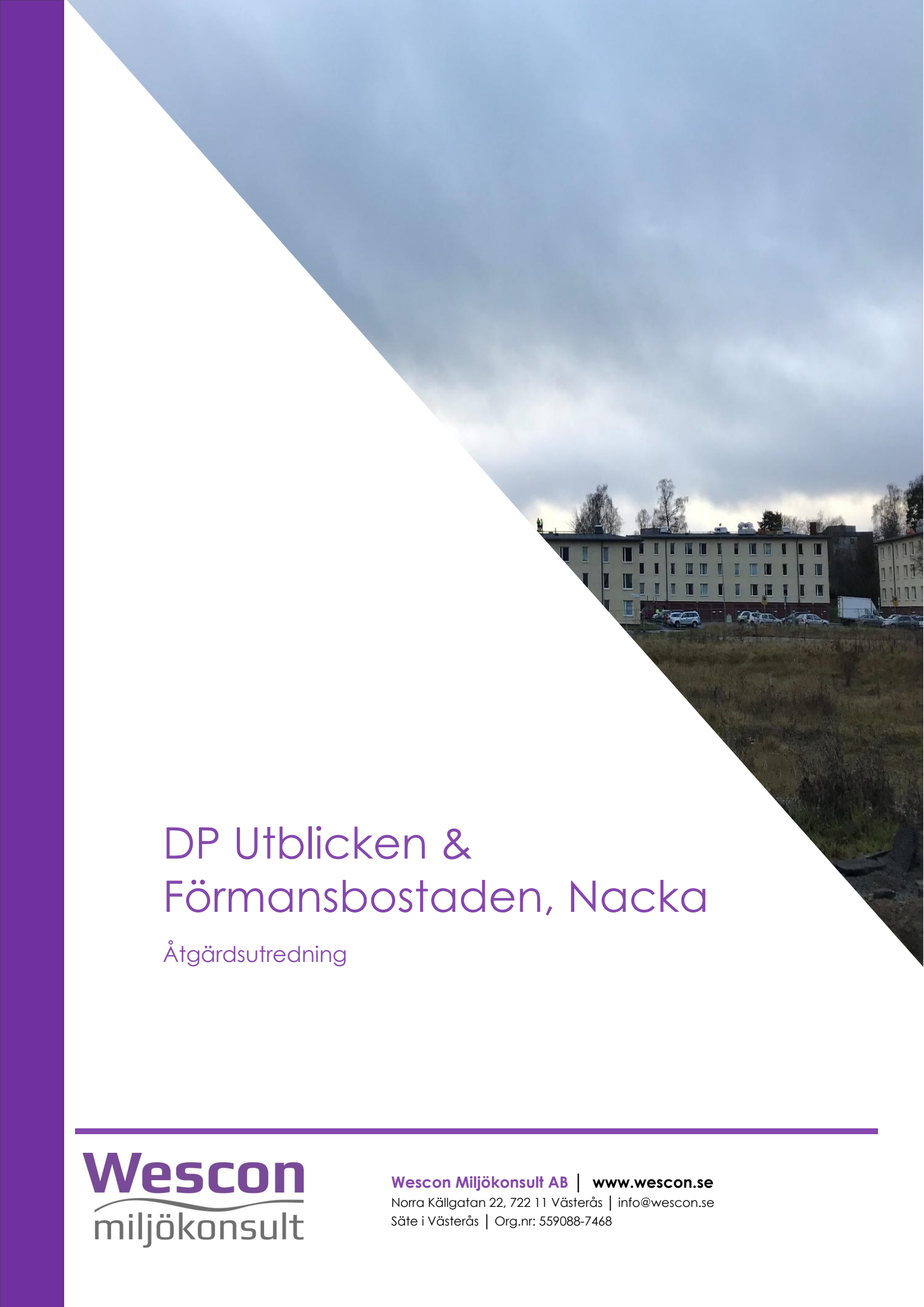




# DP Utblicken & Förmansbostaden, Nacka

Åtgärdsutredning

|                                                                                     |                                                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------|
| Uppdragsgivare<br><b>KUAB</b>                                                       | <b>Wescon Miljökonsult AB</b><br>www.wescon.se |           |
| Kontaktperson<br><b>Peter Smith</b>                                                 | info@wescon.se                                 |           |
| Kundnummer<br><b>1012</b>                                                           | Norra Källgatan 22<br>722 11 Västerås          |           |
| Rapporttitel<br><b>DP Utblicken &amp; Förmansbostaden, Nacka - Åtgärdsutredning</b> |                                                |           |
| Uppdragsnummer<br><b>1040-003</b>                                                   | Upprättad<br><b>2026-01-23</b>                 | Reviderad |

VÄSTERÅS 2026-01-23  
WESCON MILJÖKONSULT AB

Uppdragsledare



Petter Wetterholm

Granskad av



Anna-Lena Olsson

Granskad av



Erica Tallberg

## Innehåll

|     |                                                         |    |
|-----|---------------------------------------------------------|----|
| 1   | Inledning .....                                         | 4  |
| 1.1 | Uppdrag och syfte.....                                  | 4  |
| 1.2 | Avgränsning .....                                       | 5  |
| 1.3 | Organisation .....                                      | 6  |
| 2   | Övergripande åtgärds mål.....                           | 6  |
| 3   | Objektbeskrivning .....                                 | 6  |
| 3.1 | Skyddsobjekt och skyddsvärde .....                      | 8  |
| 3.2 | Förorenings situation mark .....                        | 9  |
| 3.3 | Spridning av föroreningar.....                          | 10 |
| 3.4 | Sammanfattande förorenings situation .....              | 10 |
| 3.5 | Behov av riskreducering.....                            | 11 |
| 4   | Åtgärdsutredningen .....                                | 12 |
| 4.1 | Åtgärdsstrategi .....                                   | 12 |
| 4.2 | Urvalskriterier för genomförande.....                   | 14 |
| 5   | Genomgång av åtgärds metoder .....                      | 15 |
| 5.1 | Avlägsna föroreningen .....                             | 15 |
| 5.2 | Skydd mot exponering och spridning.....                 | 17 |
| 6   | Identifierade aktuella åtgärds alternativ .....         | 18 |
| 6.1 | Nollalternativet.....                                   | 18 |
| 6.2 | Alternativ A, anläggnings arbeten .....                 | 18 |
| 6.3 | Alternativ B, åtgärda alla ytor inom detaljplanen ..... | 20 |
| 6.4 | Alternativ C, Delåtgärd av naturmarker .....            | 21 |
| 7   | Alternativanalys .....                                  | 23 |
| 8   | Slutsats .....                                          | 25 |
| 9   | Referenser .....                                        | 25 |

# 1 Inledning

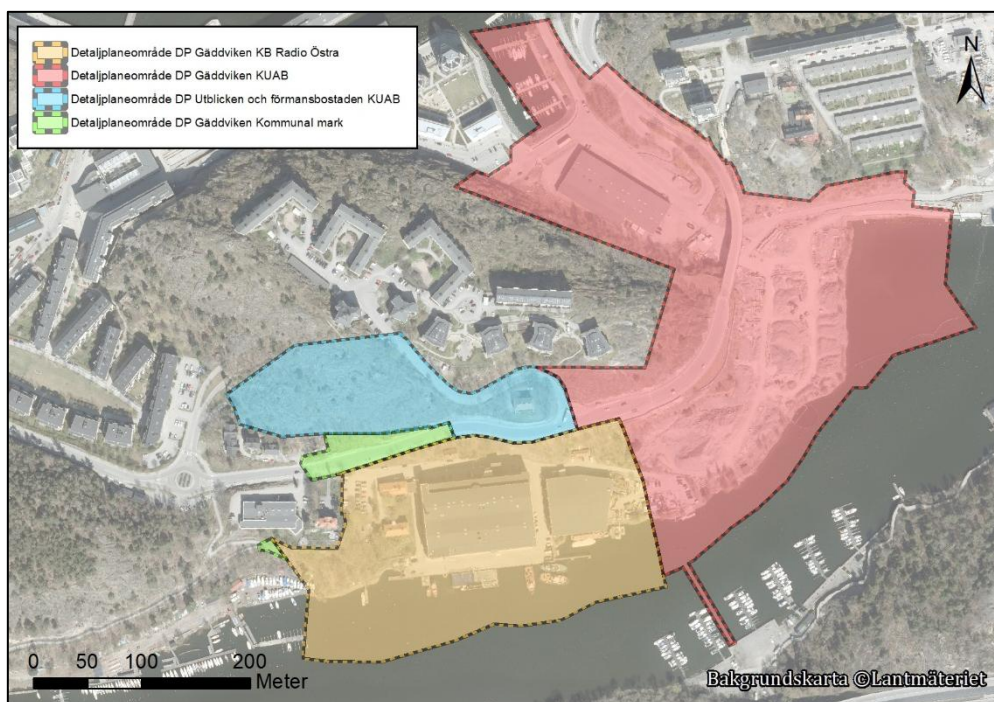
## 1.1 Uppdrag och syfte

Wescon Miljökonsult AB har på uppdrag av Kvarnholmen Utveckling AB (KUAB) utfört en åtgärdsutredning för detaljplaneområdet Utblicken & Förmansbostaden.

Syftet med åtgärdsutredningen är att undersöka vilka åtgärdsmetoder och alternativ som är lämpliga för att åtgärda och de hälsorisker som identifierats i riskbedömning (Wescon Miljökonsult AB, 2025).

Åtgärdsutredningen ska belysa vilka effekter en åtgärd har vad gäller reduktion av risker men även dess kostnader samt eventuella negativa effekter av en åtgärd som till exempel att naturvärden skadas vid åtgärden.

Denna åtgärdsutredning är en av tre inom område för DP Gäddviken och DP Utblicken och Förmansbostaden. För DP Gäddviken har Kvarnholmen Utveckling AB (KUAB) den östra delen av planområdet och KB Radio Östra den västra delen. DP Utblicken och Förmansbostaden har KUAB. Se Figur 1-1. I det västra området av DP Gäddviken har även kommunen mindre delar.

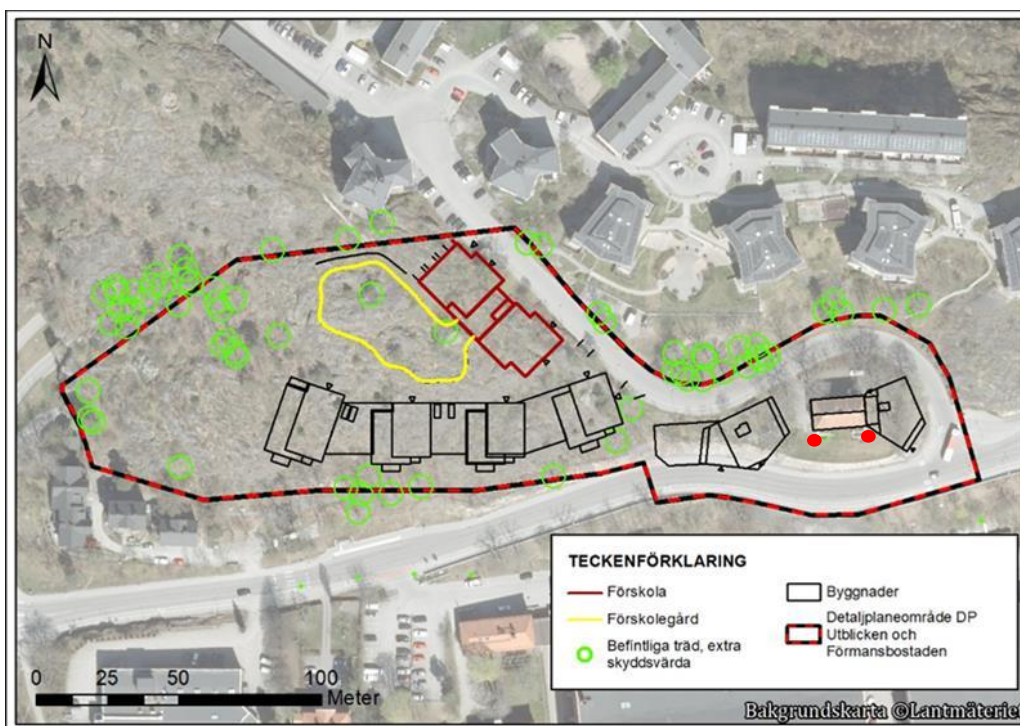


Figur 1-1 Översikt av detaljplanerna DP Gäddviken och DP Utblicken & Förmansbostaden.

## 1.2 Avgränsning

Wescon Miljökonsult har på uppdrag av Kvarnholmen utvecklings AB, utfört en åtgärdsutredning av markföroreningar inom delar av fastigheten Sicklaön 37:40 samt Sicklaön 37:48. Åtgärdsutredningen baseras på de behov av riskreduceringar som beskrivs i riskbedömningen, (Wescon Miljökonsult AB, 2024) vilket framför allt omfattar åtgärder av föroreningar i mark kopplat till exponering av ytligt belägen förorenad jord inom kvartersmark och naturmark.

Porgasen har undersökts i två punkter. Provpunkternas placering redovisas i Figur 1-2. De placerades där förhöjda halter förekom i jord samt att detta är det enda stället där jorddjupet var minst 70 cm. Resultatet av analyserna visar att det inte förekommer några halter som medför risker och något åtgärdsbehov med avseende på PAH:er i marken och risker för ånginträngning. Det föreligger således inget åtgärdsbehov för inträngning av ånga för PAH:er varför åtgärdsutredningen inte omfattar detta.



Figur 1-2 Provpunkter från undersökningen av porluft inom DP Utblicken och Förmansbostaden markerade med röda prickar. Karta © Lantmäteriet

Inom Kvarnholmens naturmark har flera analyser på bär, frukt och växter utförts.

Uppmätta halter av tungmetaller i bär och frukt är normala, dvs i nivå med de halter som förekommer i bär och frukt som säljs i våra butiker och som bedöms vara säkra av livsmedelsverket varför åtgärdsutredningen inte omfattar detta.

## 1.3 Organisation

I uppdraget har följande personer medverkat

| Namn              | Företag                | Ansvar och uppgifter                |
|-------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Petter Wetterholm | Wescon Miljökonsult AB | Uppdragsledare och rapportskrivning |
| Anna-Lena Olsson  | Wescon Miljökonsult AB | Granskning                          |
| Karin Skattegård  | Wescon Miljökonsult AB | Granskning                          |

## 2 Övergripande åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål anger vad som önskas uppnås inom ett område. Målen utgör en grund för riskbedömning och eventuell åtgärdsutredning. De ska i första hand ange vilken användning eller funktion ett område önskas ha efter eventuell åtgärd samt vilken störning, påverkan eller restriktioner som kan accepteras, (Naturvårdsverket, 2009 b).

Det övergripande åtgärds målet för området är att föroreningar i det aktuella området inte ska innebära någon risk för människa eller miljö nu eller i framtiden.

*Människor (vuxna och barn) ska kunna bo och vistas på området utan oacceptabla risker kopplat till föroreningar.*

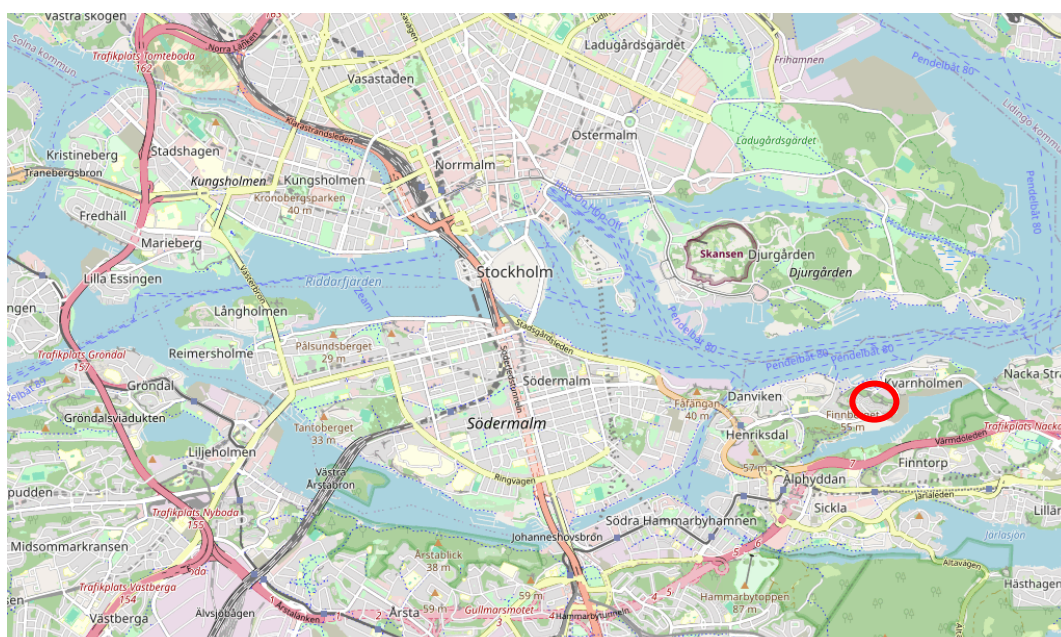
*Marken ska kunna stödja de ekologiska funktioner som krävs för markanvändningen.*

*Skärgårdslandskapets vegetation som har betydelse för landskapsbilden ska skyddas*

## 3 Objektbeskrivning

Detaljplaneområdet ligger i östra delen av centrala Stockholm på Finnberget väster om Kvarnholmen inom Nacka kommun enligt Figur 3-1.

Detaljplaneområdets utbredning inom Finnberget framgår av Figur 3-2



Figur 3-1 Lokalisering för Detaljplaneområdet Utblicken och Förmansbostaden i Stockholm markerat med röd ring. Karta © OpenStreetMap bidragsgivare.



Figur 3-2 Området för detaljplanen Utblicken och förmansbostaden har markerats med gul polygon. Karta © Lantmäteriet

## 3.1 Skyddsobjekt och skyddsvärde

### 3.1.1 Människor

Människor (vuxna och barn) kommer att bo, arbeta och vistas inom området samt besöka naturmarker i och omkring detaljplaneområdet. Inom detaljplanen planeras för en förskola.

### 3.1.2 Markmiljö

Enligt Naturvårdsverkets generella scenario för KM är 75% av arterna skyddade för ekotoxikologiska effekter och för MKM att 50 %. Att 75% är skyddade innebär inte att 25 % av arterna påverkas negativt, det vill säga skyddet kan alltså vara större. De bedömda effekterna är också baserade på dos-effektdata från ekotoxikologiska studier, som till exempel enartstester eller studier av ekologiska processer i naturliga jordarter. Bedömningen görs också utifrån att jorden innehåller 1-2% organisk kol samt att föroreningar till stor del är biotillgängliga. I den fördjupade riskbedömningen där sekventiella lakningarna utförts ses att biotillgängligheten, dvs föroreningar som kan mobiliseras av växters rötter, nedbrytning samt tas upp av marklevande organismer är som mest 40%. Slutsatsen av det arbete var att halter motsvarande MKM ger högre skyddsnivå än de generella 50% av arterna och att skyddsnivån är minst 75% eller högre. (Wescon Miljökonsult AB, 2021). Därmed kan generella riktvärden för MKM tillämpas vilket medför en skyddsnivå om minst 75% likt KM.

För kvartersmark tillämpas de generella riktvärdena för KM och inom naturmark har envägskoncentrationen för skydd markmiljö för MKM-scenario valts då kommer skyddet för ekosystemet att vara minst 75% inom hela planområdet i enlighet med resonemanget ovan.

### 3.1.3 Övrigt

Naturvärdesinventering har utförts och det finns två områden (no 1 och 2 i figuren) med påtagligt naturvärde, naturvärdesklass 3, se Figur 3-3 (Calluna AB, 2020).



Figur 3-3 Resultat från naturvärdesinventering med objekt och klass.

### 3.2 Föroreningssituation mark

Tidigare utförda markundersökningar visar att marken inom detaljplaneområdet Utblicken och Förmansbostaden generellt sett är förorenat av metaller (arsenik, koppar och bly) och PAH:er. Bly och arsenik påvisas i halter som medför oacceptabla hälsorisker. Även metallerna kvicksilver, kadmium och zink förekommer i förhöjda halter inom området men utgör inga oacceptabla risker. Dessa påträffade förorenande ämnen är en konsekvens från den tidigare närliggande svavelsyratillverkningen som orsakat utsläpp av tungmetaller via stoft och partiklar.

Svavelsyratillverkningen (del av fosfatfabriken) gav upphov till stora utsläpp av metaller till luft (stoft och partiklar) då rökgasrening saknades vid anläggningen. Skorstenarna var placerade intill Kvarnholmsvägen, på berget, mellan vägen och bostäderna på södra Finnberget. Provtagningar av området runt tidigare skorstenar visar att bly och arsenik spridits till bland annat Finnberget. Provtagningar av området runt tidigare skorstenar visar att främst bly och arsenik spridits till Finnberget men det kan inte uteslutas att andra luftburna föroreningar, exempelvis kvicksilver spridits från oljedepån eller båtsliperi och

varv. Det finns ett behov av riskreducerande åtgärder vid exponering av förorenad jord med avseende på människors hälsa och intag av förorenad jord. a

### 3.3 Spridning av föroreningar

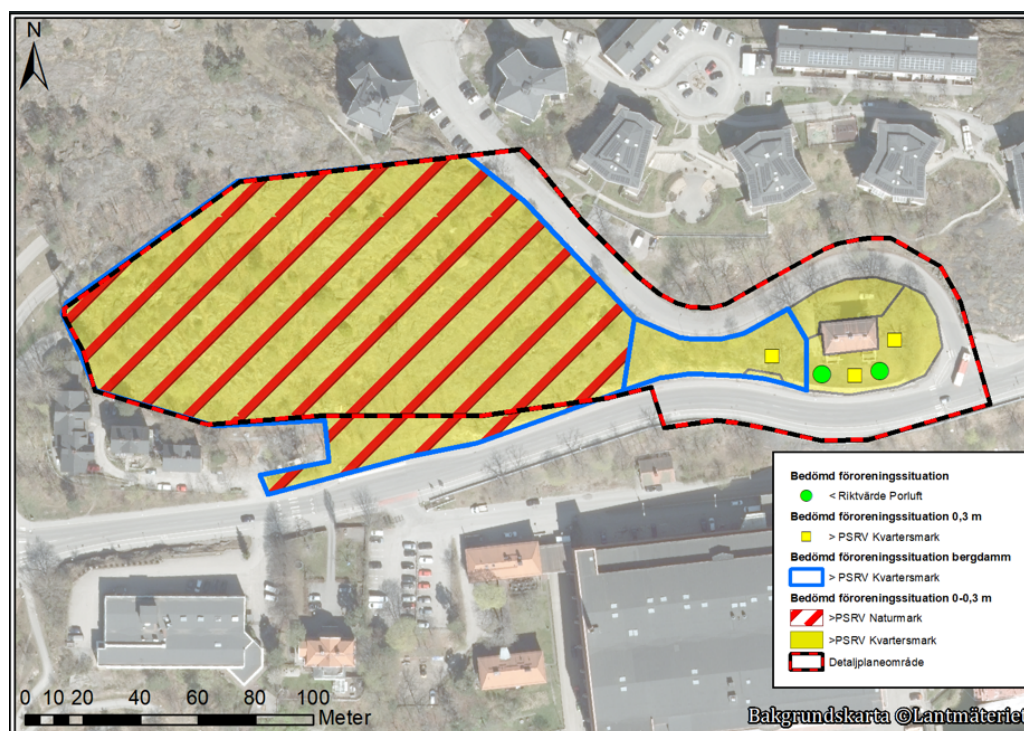
Enligt utförd riskbedömning (Wescon Miljökonsult AB, 2024) sammanfattas spridningen av föroreningar enligt:

- Ingen mätbar spridning av föroreningar sker via damning.
- Ingen mätbar återkontaminering sker efter åtgärd.
- Ringa föroreningsspridning via vatten och regnvatten som infiltrerar genom marken, ingen negativ påverkan på ytvatten.
- Viss förångning av PAH:er sker men halter är låga och spridning medför inga hälsorisker eller åtgärdsbehov.
- Förångning av kvicksilver har ej mätts.

### 3.4 Sammanfattande föroreningssituation

All yttlig provtagen jord inom DP Utblicken och Förmansbostaden är påverkad i den grad att det innebär ett behov av riskreduktion för kvartersmark och naturmark. Åtgärdsbehovet styrs av risker för intag av förorenad jord och damm.

I Figur 3-4 visas en förenklad bild av den sammanfattande föroreningssituationen för mark och porgas baserat på samtliga genomförda undersökningar inom detaljplaneområdet. Samtliga resultat från mark, och porgas redovisas i DP Utblicken och Förmansbostaden – Sammanställning av miljötekniska markundersökningar genomförda 2016–2024, (Wescon Miljökonsult AB, 2024).



Figur 3-4 Översiktlig beskrivning av föroreningsituationen för Detaljplan Utblicken och Förmansbostaden. Karta © Lantmäteriet.

### 3.5 Behov av riskreducering

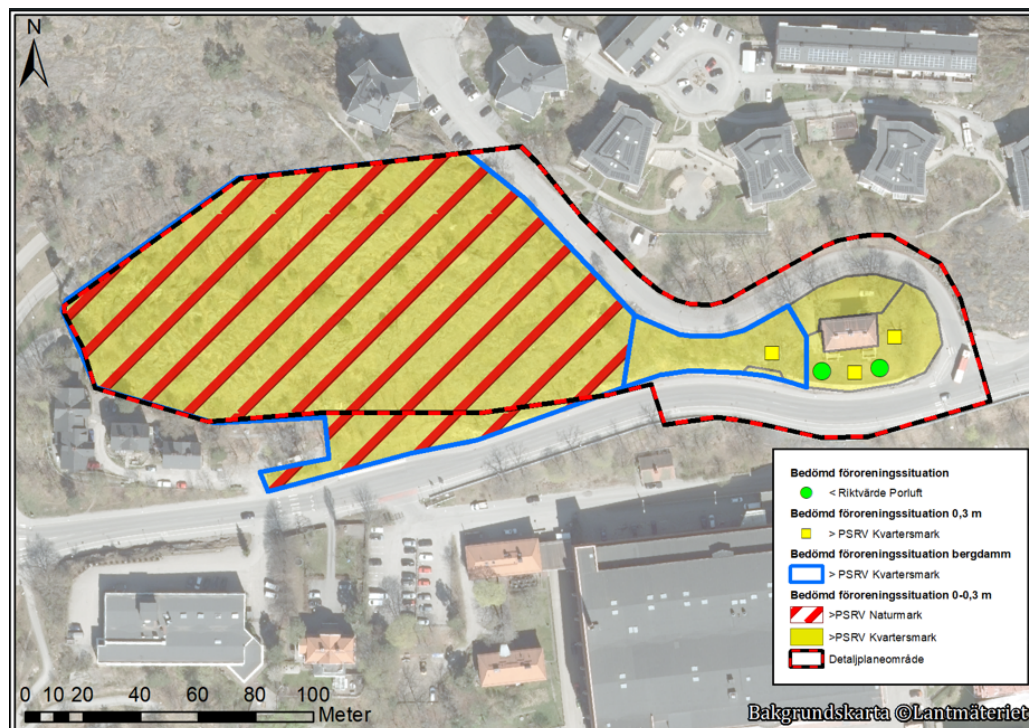
Utförd riskbedömning visar att de övergripande åtgärdsmålen idag inte uppfylls och därmed föreligger det behov av riskreducerande åtgärder. Den risk som främst behöver åtgärdas är exponering av ytligt belägen förorenad jord inom kvartersmark och naturmark.

När anläggningsarbeten utförs inom kvartersmark kommer förorenad jord att schaktas bort vilket medför en åtgärd av föroreningar. Detta kommer beröra samtliga ytor där markarbeten kommer utföras. Då jordlager är tunna kommer en fullständig riskreduktion ske i samband med anläggningsarbeten.

Risker kommer att kvarstå i ytor som ej omfattas av anläggningsarbeten. Där ibland de skyddsvärda hållmarkerna och naturmarker. En åtgärd behöver här medföra en riskreducering av risker med intag av förorenade partiklar/jord på berget.

Något behov av åtgärder gällande skydd för markmiljön finns inte inom naturmarker. Riskbedömningen visar att markekosystemet i naturmarkerna har en tillräckligt högt skydd. De föroreningar som förekommer har alltså en acceptabel påverkan på markekosystemet tack vare att föroreningar är bundna till exempelvis organisk kol.

Ytor som omfattas av åtgärdsbehov redovisas i Figur 3-5.



Figur 3-5 Ytor inom DP Utblicken och Förmansbostaden där åtgärdsbehov föreligger.

## 4 Åtgärdsutredningen

Utgångspunkten för åtgärdsutredningen är Naturvårdsverkets vägledning Rapport 5978 (Naturvårdsverket, 2009) och en anpassning har gjorts till det förorenade områdets förutsättningar. I åtgärdsutredningen tas även effekterna av anläggningsarbeten vid väg- och bostadsbyggande med. De riskreducerande effekterna av anläggningsarbeten har bedömts först och därefter har ytterligare åtgärdsstrategier presenterats för de kvarstående riskerna.

### 4.1 Åtgärdsstrategi

För de ytor som ej åtgärds genom anläggningsarbeten kvarstår ett åtgärdsbehov. Efterbehandlingsåtgärder för dessa ytor är framtagna utifrån Naturvårdsverkets utgångspunkter för efterbehandling, vilket bland annat innebär att:

- åtgärden ska vara permanent och av engångskaraktär
- åtgärden ska reducera riskerna i tillräcklig omfattning
- åtgärden ska vara kostnadseffektiv
- att bästa möjliga teknik bör användas

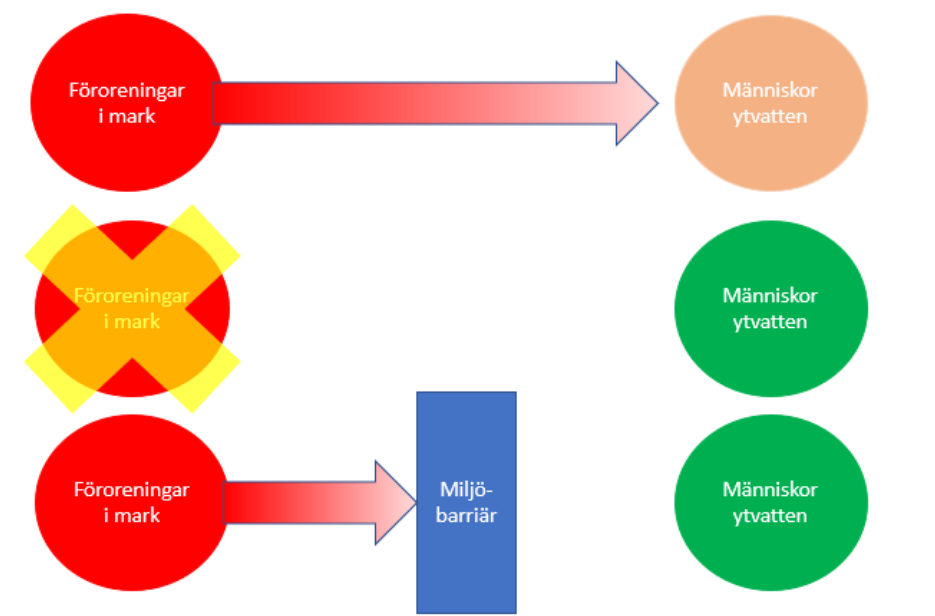
- behovet av framtida kontroller/restriktioner ska minimeras, åtgärden ska vara robust.

#### 4.1.1 Risk

För att minska risken, i detta fall exponering av ytligt belägen förorenad jord, går det att åtgärda föroreningen:

- Vid källan (ta bort förorenade partiklar/material)
- Förhindra förorening att nå skyddsobjekten (människor)
- Ändra de kemiska bindningarna så föroreningar blir mindre toxiska.

Förenklat kan risker reduceras genom att föroreningen tas bort, spridningen av föroreningar stoppas eller genom att ta bort skyddsobjektet. I Figur 4-1 åskådliggörs detta.



Figur 4-1, På Kvarnholmen kan risken minimeras genom att föroreningen tas bort eller att en miljöbarriär placeras mellan föroreningar och skyddsobjekten (människor)

De åtgärdsprinciper som finns att tillgå för att erhålla acceptabla miljö- och hälsorisker är:

Skyddsåtgärder, avlägsna föroreningen eller innesluta denna: Åtgärder för att förhindra att skyddsobjekten exponeras för föroreningar och spridning av förorening sker, dessa kan finnas med olika förväntansnivåer.

Administrativa åtgärder: Vissa restriktioner och inskränkningar i markanvändningen upprättas för att undvika att skyddsobjekten utsätts för föroreningar.

Som jämförelse i åtgärdsutredningen används nollalternativet, dvs att inga åtgärder görs.

## 4.2 Urvalskriterier för genomförande

För att kunna jämföra åtgärdsalternativen har urvalskriterier arbetats fram som är aktuella för det förorenade området. Utvärderingskriterierna följer de fyra sorters kriterier som anges i NV 5978 (övergripande åtgärds mål, intressenternas förutsättningar, teknisk genomförbarhet och uppnådda resultat).

### 4.2.1 Övergripande åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål anger vad man vill uppnå inom ett område. Målen ska utgöra en grund för riskbedömning och eventuella åtgärdsutredning. De ska i första hand ange vilken användning eller funktion ett område önskas ha efter eventuell åtgärd samt vilken störning, påverkan eller restriktioner som kan accepteras. (Naturvårdsverket, 2009)

Åtgärds målen beskrivs i avsnitt 2.

### 4.2.2 Intressenternas förutsättningar

#### **Genomförandetid**

Exploatörer för DP Utblicken och Förmansbostaden har identifierat att området är attraktivt för bostadsbyggnation och behovet av bostäder bedöms av Nacka kommun som stort. Exploatering av bostäder planeras påbörjas inom ett år efter planens antagande och en rimlig genomförandetid har uppskattats till ett till tre år.

#### **Allmänna intressen**

Närområdet är dels naturmark med många naturvärden, dels planlagt för förskola, bostäder och överensstämmen med gällande detaljplans ambitioner att förtäta tätorten med bostäder så att befintlig service och kollektivtrafik kan nyttjas. Olika åtgärder påverkar naturvärden och markökologiska system. Exempelvis så påverkar en schaktsanering naturvärden och markökosystemet i större utsträckning än vad exempelvis en administrativ skyddsåtgärd gör. Hur mycket en schaktsanering påverkar naturvärdena avgörs främst av hur stora ytor den omfattar och även till viss del hur svårt det är att återskapa olika naturvärden.

#### **Hållbarhet**

Riskreducerande åtgärder förbrukar en mängd naturresurser.

#### **Ekonomi**

Genomförande av bostadsbyggnationen är beroende av åtgärds kostnaden eftersom försäljningen av bostäderna finansierar åtgärderna. Blir

åtgärdskostnaderna för höga finns det inte något ekonomiskt incitament att genomföra planen och området exploateras inte.

#### **Långsiktighet**

Åtgärderna ska så långt möjligt vara permanenta och av engångskaraktär samt vara utformade så att behovet av framtida kontroller och restriktioner minimeras. Bästa möjliga teknik ska användas om det är miljömässigt och ekonomiskt rimligt.

#### 4.2.3 Teknisk genomförbarhet

Åtgärden ska gå att genomföra med en befintlig teknik som är robust och inte medför allt för stora tekniska- och miljömässiga risker. Det är viktigt att åtgärden inte medför allt för stora risker under genomförandet.

#### 4.2.4 Uppnådda resultat

##### **Riskreduktion**

Nivån på riskreduktion ska överensstämma med uppsatta övergripande åtgärds mål. Riskreduktion ska vara tillräcklig och behöver inte vara en 100% reduktion av risk.

##### **Reduktion av föroreningsmängd**

Mängden förorening som avlägsnas från området är ett mått av resultat. Dock kan det nyansera som förorening destrueras eller bara flyttas på. Tungmetaller kan inte destrueras med organiska föroreningar kan destrueras.

## 5 Genomgång av åtgärds metoder

En inledande åtgärdsutredning har utförts för att föreslå åtgärds metoder som är möjliga bland annat enligt hemsidan "Åtgärds portalen" (Svenska Geotekniska Föreningen, 2024)". Där beskrivs nedanstående åtgärds metoder som tänkbara för de aktuella styrande föroreningarna arsenik, bly och PAH:er.

- Fytosanering
- Inneslutning/barriär
- Stabilisering/solidifiering
- Schaktsanering/vacuumsugning
- Jordtvätt

### 5.1 Avlägsna föroreningen

Åtgärds metoder för att avlägsna aktuella markföroreningar är:

- Reduktion av föroreningarna på plats, In situ: Fytosanering

- Reduktion av föroreningarna på plats, Ex situ: Jordtvätt
- Ta bort föroreningarna från platsen: Schakt och vacuumsugning och transportera bort föroreningarna till deponi, eventuellt med ex-situ-behandling av massor, exempelvis jordtvätt, för att minska den mängd massor som behöver deponeras.

#### 5.1.1 Fytosanering, In situ

Fytosanering innebär att växter planteras, t ex olika typer av gräs eller snabbväxande större träd/buskar såsom salix. Fytosanering tillämpas främst på ytligt lokaliserade jord- och grundvattenföroreningar. Åtgärden medför att nuvarande växtlighet och naturvärden kan gå förlorade.

Åtgärden har i viss mån pågått under lång tid och halter av metaller där växter finns har minskat genom att nytt organiskt material tillförs markytan och bryts ned. Om mer "ren" jord tillförs kommer föroreningshalterna att minska. Den totala mängden föroreningar kvarstår men koncentrationen minskar och även risken för människor som exponeras för jorden minskar därmed.

För bergytor förekommer det ingen nybildning av jord. På berget växer endast lavar och mossor vilka inte bidrar till något naturligt tillskott av ny jord. Halter av föroreningar är fortfarande höga.

Det är inte rimligt att kunna utföra någon funktionell fytosanering av berg. Åtgärdstiden är lång för fytosanering. Åtgärdsalternativet är ej lämpligt för berg men skulle kunna utföras på ytor där det idag växer gräs/buskar och träd. Dock medför åtgärden att andra arter än vad som idag växer här kan behöva etableras vilket då äventyrar nuvarande naturvärden.

#### 5.1.2 Jordtvätt, Ex situ

Jordtvättning ex situ innebär att föroreningar i uppgrävda massor avskiljs med hjälp av ett antal olika processteg. I huvudsak används fysikaliska och mekaniska avskiljningsprocesser, men även lakning kan förekomma. Behandlingen utförs i en stationär eller mobil processanläggning. Med hjälp av olika processteg separeras föroreningarna från det övriga materialet, vilket ger en mindre volym förorenat material att hantera.

Jordtvättning lämpar sig bäst för relativt homogena jordar där innehållet av lera, organiskt material och växtdelar är lågt. Det förorenade materialet inom området innehåller en stor mängd organiskt material och finpartiklar och bedöms ej lämpligt för jordtvätt. Detta alternativ utreds därmed inte närmare.

#### 5.1.3 Schaktsanering /vacuumsugning

Förorenade fyllnadsmassor föreslås schaktas och transporteras till deponi eller behandlingsanläggning. Detta kommer ske med de massor som omfattas av anläggningsarbeten inom planområdet.

Mängden förorenade massor kan minskas genom att massor med olika föroreningsnivå hålls isär med behandlingsklassning eller genom ex-situ behandling av massorna där massor siktas så finmaterial avskiljs från grövre material.

Jorddjupet är inom många områden mycket litet och schaktarbeten kommer inte kunna utföras vid t ex berghällar för att avlägsna det förorenade damm som förekommer i sprickor och på berget. Här kan med fördel vacuumsugning användas för att "dammsuga" upp föroreningar. Detta har tidigare skett vid delar av Finnberget.

## 5.2 Skydd mot exponering och spridning

Följande åtgärder kan vidtas för skydd mot exponering och spridning av aktuella föroreningar:

- Inneslutning genom övertäckning för att minska risker av intag jord
- Stabilisering/solidifiering
- Administrativa åtgärder

### 5.2.1 Inneslutning/barriär

Fysisk inneslutning med barriärteknik är metod som innebär att en förorening i jord helt eller delvis kapslas in med rena massor för att fysiskt separera skyddsobjekten (människor) från föroreningen. I detta fall skulle en övertäckning vara tunn och syfta till att täcka de den översta delen av de magra jordarna som finns i området. Det kan vara att täcka över med ren jord. Genom att placera en barriär över förorenad jord erhålls ett skyddsskikt mot exponering och risker för människor blir mindre då exponeringen av rena jordar och partiklar ökar och exponeringen för de förorenade partiklarna minskar. För det aktuella fallet kan inte tjocka jordlager påföras utan att det förstör naturmiljön eller träd som växer på området.

### 5.2.2 Stabilisering

Vid stabilisering tillsätts additiv som reagerar kemiskt med föroreningen så att dess laknings- och spridningsbenägenhet reduceras, ofta så bildas starkare komplexbindningar till partiklar. Det kan göras utan att det förorenade materialet kapslas in. Stabilisering och solidifiering kan tillämpas både in situ och på uppgrävda massor.

För att detta ska vara en användbar metod måste en stabilisering leda till att t ex bly och arsenik bildar så pass starka bindningar att de blir mindre benägna att tas upp i människokroppen, d v s att föroreningarnas biotillgänglighet minskar. Wescon har utförts försök att på bly- och arsenikförorenad jord och noterat betydande reduktion av lakning. Det är däremot inte utrett hur lakning förändras

vid låga pH (ca 1,5-2). Idag bedöms den begränsade information kring bly och möjlighet att reducera oral biotillgänglighet som allt för begränsad för att vara en rimlig åtgärd. För arsenik finns det studier som visar att biotillgänglighet kan reduceras. Då bly är dimensionerade för risker krävs omfattande utredningsarbeten behöva utföras för att klargöra eventuell riskreducering.

### 5.2.3 Administrativa åtgärder

Administrativa åtgärder innebär restriktioner som syftar till att begränsa hur marken får användas. Det kan göras genom information, förbud, kontroller och restriktioner. Metoden används i de fall föroreningarna inte kan åtgärdas helt eller delvis. I detta fall genomförs åtgärdsutredningen som ett underlag för en förändring av detaljplan för bostadsändamål, varför administrativa restriktioner inte bedöms som en lämplig åtgärd.

## 6 Identifierade aktuella åtgärdsalternativ

Vid genomgången av åtgärdsmetoder har schakt/vacuumsugning och stabilisering identifierats som tekniskt möjliga. Då hänsyn till naturvärden bör vägas in i bedömningen (jämför övergripande åtgärds mål) gör det valet av åtgärder mer komplext.

### 6.1 Nollalternativet

Om detaljplanen för Utblicken och Förmansbostaden inte genomförs, kommer ingen åtgärd att utföras (nollalternativet) och områdets användning kommer fortsätta i sin nuvarande regi, vilket innebär en till största del obebyggd naturmark med ströv- och rekreationsområden.

För området finns platsspecifika riktvärden beräknade, (Wescon Miljökonsult AB, 2024). För de platsspecifika riktvärdena antas det ske 160 besök per person och år (besök som vara ett antal timmar).

Delar av detaljplaneområdet uppvisar halter av metaller över de beräknade platsspecifika riktvärdena för naturmarker och det kan därmed innebära en hälsorisk om områdena besöks färre än 160 gånger per år. Vid tidigare riskbedömning av Naturmarker (Wescon Miljökonsult AB, 2021) har det dock bedömts att den totala risken som närboende kan utsättas för vid besök i naturmarker är acceptabel.

Detta med undantag för de delar av Finnsberget (söder om BRF Saltsjöhöjden) vilka tidigare stängslats in i väntan på åtgärd.

Om inga bostäder samt inte heller någon förskola anläggs inom området kommer antalet områdesbesök att vara betydligt färre, men besök kommer ändå att förekomma. Området skulle fortsatt användas som ströv- och rekreationsområde och har, med sitt något avlägsna läge från bostäder, bedömts utgöra en acceptabel risk.

Det bedöms att planen inte kan utföras utan att området åtgärdas, nollalternativet, då en förändrad markanvändning förväntas ge en större exponering och därmed en högre risk.

En utebliven åtgärd genom nollalternativet skulle däremot innebära att samtliga naturvärden på platsen och det betydelsefulla ekologiska spridningssambanden, för platsen, bevaras.

## 6.2 Alternativ A, anläggningsarbeten

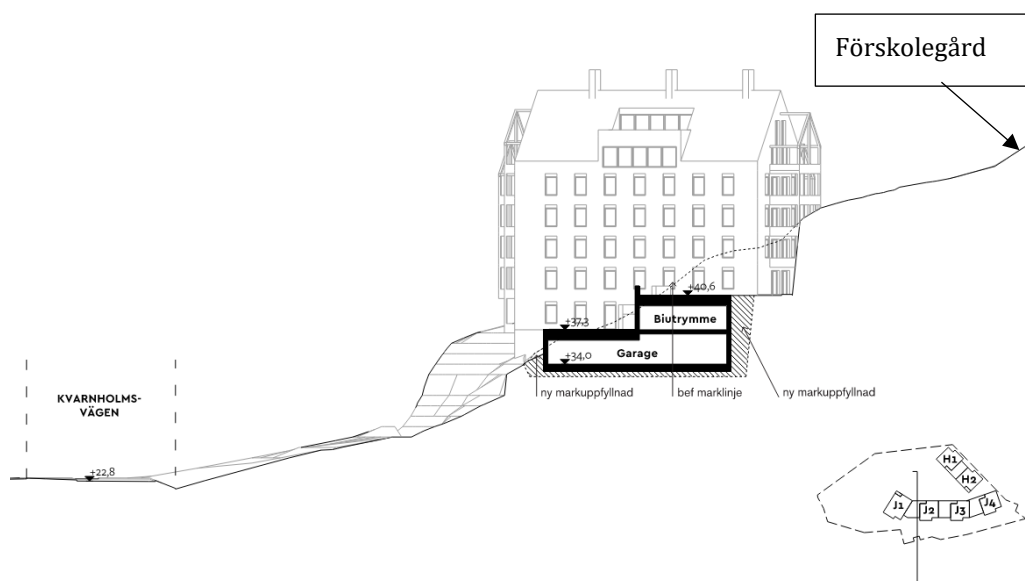
Förslaget omfattar att enbart ytor som omfattas av anläggningsarbeten inom kvartersmark åtgärdas. Vid anläggning av vägar, gårdsplaner, VA- och el-ledningar samt grundläggning av byggnader utförs omfattande schaktarbeten och stor mängd jordmassor kommer avlägsnas från dessa områden och ersättas med massor av rätt teknisk kvalitet. Vanligtvis olika typer av bergkross.

Detta medför att ca 12 000 m<sup>2</sup> av det kommande detaljplaneområdet kommer åtgärdas vid markarbeten. Förskolegården kommer att åtgärdas genom att nya ytskikt, lekplats och andra aktivitetsytor anläggs. All naturmark, ca 4 300 m<sup>2</sup> lämnas utan åtgärd efter att exploateringen är avslutad.

Resultatet av detta blir att naturmarken intill förskolegården inte kommer uppnå fullgod riskreducering, mossor på berg och finpartiklar i skrevor innehållande tungmetaller kvarlämnas vilket medför en exponeringsrisk för barn som med största sannolikhet kommer använda denna yta för lek utan risk för negativ hälsopåverkan. Ytterligare exponering kan förekomma från naturmarker längre bort från förskolan och bostadshusen. Det bedöms idag att den totala exponeringsrisken för barn blir högre än vad som bedöms vara acceptabelt.

Kostnader för åtgärd är baserade på merkostnad för mottagning om 950 kr/ton då hög halt TOC kan förväntas. I snitt beräknas att 0,15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> behöver omhändertas inom området. Detta ger en volym om ca 2 500 ton och en merkostnad om ca 2,3 Mkr. Det är troligt att vacuumsanering av förskolegård behövs för att få rent vilket kostar ca 950 – 1 350 /m<sup>2</sup> vilket ger en totalkostnad om ca 5 – 6 Mkr. Det antas att sprängning/schakt sker under hus och gator ca 8 500 m<sup>2</sup> och vacuumsugning vid förskolegård och berghällar om ca 3 700 m<sup>2</sup>.

I Figur 6-1 visas anläggning av bostäder mm samt sluttningen upp mot förskolegården.



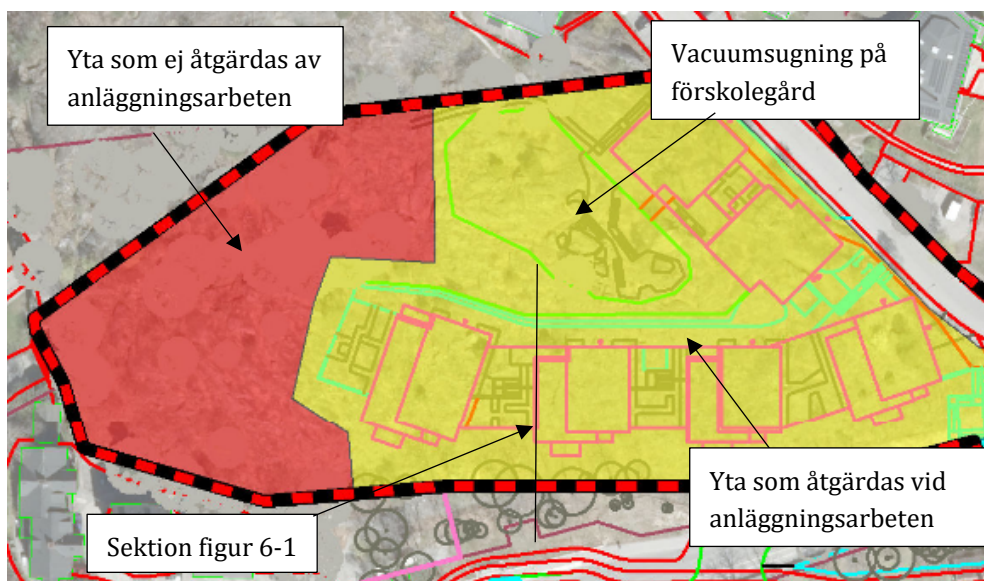
Figur 6-1 Sektion över planerad bebyggelse vid Utblicken.

### 6.3 Alternativ B, åtgärda alla ytor inom detaljplanen

Åtgärdsalternativet omfattar en kombination av schakt och vacuumsugning av jord och berg samt åtgärden vid anläggningsarbeten. Totalt åtgärdas ca 15 000 m<sup>2</sup> 12 000 m<sup>2</sup> vid anläggningsarbeten och 4 300 m<sup>2</sup> vid sanering av naturmark.

Åtgärden medför stor riskreducering (100 %) men även förlust av samtliga naturvärden i naturmarken. Åtgärden gör att gräs, mossor, lavar försvinner. Större träd försvinner också. I Figur 6-3 visas bild på före och efter åtgärd från tidigare sanering av alla jordmassor på hållmark.

Åtgärden medför också kostnader i nivån 1 350 – 1 800 kr/m<sup>2</sup> för sanering av naturmarker (vacuumsugning och återställning). Kostnaden är övervägande arbetskostnad eftersom åtgärden är tidskrävande. Idag bedöms att kosta ca 11 – 14 Mkr att schakta och sanera naturmarker.



Figur 6-3 Ytor som bedöms åtgärdas vid anläggningsarbeten (gult) och ej åtgärdade yta röd)



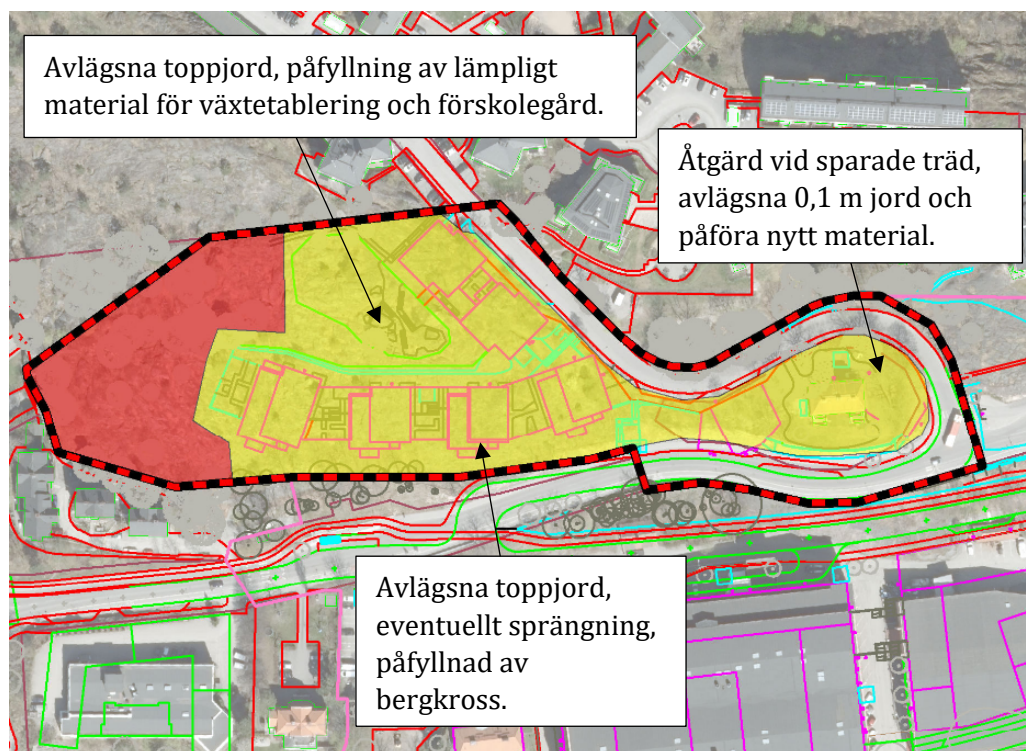
Figur 6-2, Hällmark före åtgärd (vänster) och hällmark efter åtgärd (höger)

## 6.4 Alternativ C, Delåtgärd av naturmarker

Vid anläggning av vägar, gårdsplaner, VA- och el-ledningar samt grundläggning av byggnader sker omfattande schaktarbeten och stor mängd jordmassor kommer avlägsnas från dessa områden och ersättas med massor av rätt teknisk kvalitet. Vanligtvis olika typer av bergkross.

### 6.4.1 Ytor som omfattas av markarbeten

Inom aktuellt område förekommer tunna jordlager, ofta tunnare än 0,5 meter och grundläggning av vägar, byggnader och kvartersmark kommer förorenad jord att avlägsnas vid anläggningsarbeten likt alternativ A. Se gulmarkerade ytor i Figur 6-4.



Figur 6-4 Åtgärder vid anläggningsarbeten vid genomförande av planen.

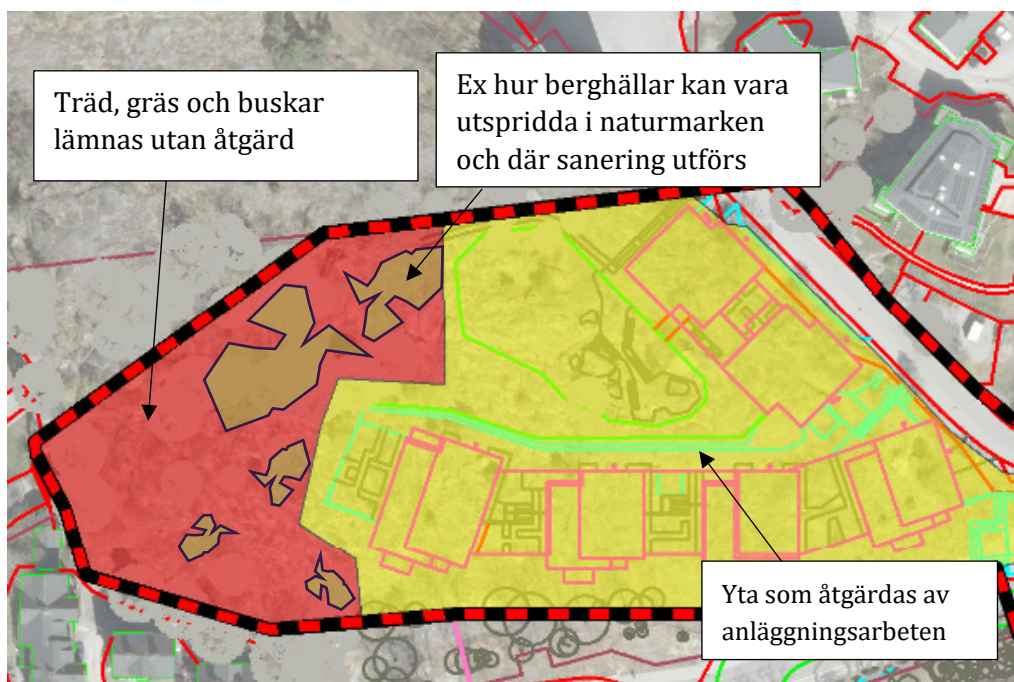
Inom gulmarkerade ytor erhålls en 100 % riskreduktion då samtliga förorenade massor avlägsnas vid anläggningarbeten inom kvartersmark. Detta medför att ca 65 % av totala ytan inom detaljplaneområdet åtgärdas inklusive förskolans gård.

#### 6.4.2 Åtgärder i naturmark

Detta alternativ fokuserar på att avlägsna damm och partiklar från berghällar. Anledningen är att högst halter uppmätts i bergdamm samt att damm på berg är lättåtkomligt. Områden där gräs, buska och träd finns är halter lägre samt att det förorenade materialet till större utsträckning täcks av tunn vegetation.

Utföra vacuumsugning av jord/damm på berg samt att återföra nytt jord/sandmaterial på berghällar för att underlätta återetablering av växter.

Det bedöms att 30-50 % av naturmarken utgörs av berghällar som kan åtgärdas för att reducera risker till acceptabla nivåer, om åtgärden medför att halter av damm på berghällar blir 80 mg/kg TS kommer detta teoretiskt leda till att 70% av ytan uppvisar halter om 350 mg/kg TS och 30 % 80 mg/kg TS skulle det ge en medelhalt om 210 mg/kg TS. Att exponeringen för damm är högre på berg än gräsytor gör i praktiken att riskreduktionen är högre i praktiken, se Figur 6-5.



Figur 6-5 Naturmarken efter åtgärd genom begränsad åtgärd lokaliserad till berghällar men att gräsytor, träd och buskar lämnas utan åtgärd.

Om berghällar om ca 1 000 m<sup>2</sup> åtgärdas genom att avlägsna damm/mossa m m och att liten mängd sand/jord återförs i skrevor för att möjliggöra för återväxt skulle en tillräcklig riskreduktion erhållas. Totalt bedöms åtgärden kosta 7 – 8,5 Mkr

Tillsammans med åtgärder vid anläggningsarbeten inom kvartersmark inklusive förskola kommer en betydande riskreduktion uppnås då ca 80% av markytan har åtgärdats. Det är troligt att en detaljerad provtagning inför åtgärd kan minska ytan som behöver åtgärdas.



Figur 6-6 Bilder från tidigare åtgärd där delar av yttlig jord togs bort samt att återfyllning och täckning utfördes på delar av området. Här sparas träd och vissa värdefulla miljöer-

## 7 Alternativanalys

I detta avsnitt jämförs de identifierade åtgärdsalternativen mot de angivna utvärderingskriterierna. Bedömning av hur respektive åtgärdsalternativ uppfyller de olika urvalskriterierna finns i Tabell 7-1.

Kostnader som redovisas är beräknade merkostnader dvs inte kostnader för anläggningsarbeten inom kvartersmark inklusive förskola.

Tabell 7-1, Bedömning av åtgärdsalternativen utifrån urvalskriterierna

| Alternativ                                                              | Nollalternativ | Alternativ A<br>anläggningsarbeten                | Alternativ B<br>Hela planområdet<br>åtgärdas                                | Alternativ C<br>delåtgärd<br>naturmarken                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. Åtgärds mål</b>                                                   |                |                                                   |                                                                             |                                                                                       |
| Bo och vistas utan oacceptabla hälsorisker av föroreningar              | Nej            | Nej                                               | Ja                                                                          | Ja                                                                                    |
| Kvarlämnad förorening sprids och utgör hälsorisker vid underhållsarbete | Nej            | Nej                                               | Nej                                                                         | Nej                                                                                   |
| Kvarlämnad förorening hindrar planerad/framtida markanvändning          | Ja             | Ja                                                | Nej                                                                         | Nej                                                                                   |
| <b>B. Intressen</b>                                                     |                |                                                   |                                                                             |                                                                                       |
| Genomförandetid                                                         | 0 år           | 0 år                                              | 1 år                                                                        | 2- 3 månader                                                                          |
| Påverkas allmänna intressen                                             | Nej            | Ja                                                | Ca 100% av naturmarkerna påverkas                                           | Ca 80% av naturmarkerna påverkas                                                      |
| Naturresurser                                                           | Inga           | Liten<br>Åtgärden förbrukar minimalt med resurser | Stor<br>Tidskrävande entreprenad och stor mängd drivmedel kommer förbrukas. | Liten till medel<br>Delar av området påförs barriär vilket minskar behov av resurser. |
| <b>Ekonomi</b>                                                          |                |                                                   |                                                                             |                                                                                       |
| Bedömd kostnad*                                                         | 0 kr           | 5-6 Mkr                                           | 11-14 Mkr                                                                   | 7 -8,5 Mkr                                                                            |
| Kommer åtgärden vara beständig.                                         | -              | Ja                                                | Ja                                                                          | Ja                                                                                    |
| <b>C Genomförbarhet</b>                                                 | Ja             | Ja                                                | Ja                                                                          | Ja                                                                                    |
| <b>D Måluppfyllelse</b>                                                 |                |                                                   |                                                                             |                                                                                       |
| Påverkade naturvärden %                                                 | 0%             | 70%                                               | 100%                                                                        | 80%                                                                                   |
| Riskreduktion                                                           | 0%             | 60% ej tillräckligt, risker för barn kvarstår     | Ja, 100%                                                                    | Ja minst 80% riskreduktion vilket är tillräckligt för att skydda barn                 |
| Reduktion av föroreningsmängd                                           | 0%             | Ca 60 %                                           | 100%                                                                        | ca 70 - 80%                                                                           |
| <b>Uppfylls kriterierna steg 1</b>                                      | <b>Nej</b>     | <b>Nej</b>                                        | <b>Ja</b>                                                                   | <b>Ja</b>                                                                             |

\*kostnader är beräknade som merkostnader utöver anläggningsarbeten.

## 8 Slutsats

Åtgärdsutredningen har mynnat ut i två olika åtgärdsalternativ som är möjliga att genomföra, alternativ B och C. Nollalternativet, åtgärdsalternativ A, medför att detaljplanen inte kan genomföras och några bostäder uppförs inte.

Riskreduktionen i alternativ B är stor men kan innebära en översanering. Med översanering menas att risker sänks mer än nödvändigt, alternativet leder också att stora naturvärden går förlorade och att kostnaderna blir högre än vad som är skäligt för att nå behovet av riskreduktion.

Alternativ C är ett mer avvägt alternativ mellan riskreduktion och att spara naturvärden. Åtgärden ger en tillräcklig riskreduktion för planerad markanvändning. Både alternativ B och C bör prioriteras för vidare genomgång och kommer att värderas mot varandra i en riskvärdering för att utifrån olika aspekter avgöra vilket alternativ som bedöms vara lämpligast att genomföra.

## 9 Referenser

- Calluna AB. (2020). *Naturvärdesinventering (NVI) med trädinmätning vid Gäddviken (Nacka kommun) för planarbetet för byggnadsprojektet Gäddviken.*
- Naturvårdsverket. (2009). *Rapport 5978 Att välja efterbehandlingsåtgärd .*
- Svenska Geotekniska Föreningen. (2024). *Åtgärdsportalen.* Hämtat från SGF: <https://atgardsportalen.se/>
- Wescon Miljökonsult AB. (2021). *Kvarnholmen, Nacka -Fördjupad riskbedömning av naturmarker.*
- Wescon Miljökonsult AB. (2024). *DP Utblicken och Förmansbostaden - Sammanställning av miljötekniska markundersökningar genomförda 2016-2024.*
- Wescon Miljökonsult AB. (2024). *DP Utblicken och förmansbostaden, fördjupad miljö- och hälsoriskbedömning . Västerså .*
- Wescon Miljökonsult AB. (2025). *DP Utblicken & Förmansbostaden -Fördjuad miljö- och hälsoriskbedömning.*

