

# Teknisk PM Geoteknik/Miljögeoteknik Nya gatan, Centrala Nacka

Nacka kommun  
Exploateringsenheten

FÖRSTUDIE GEOTEKNIK  
2015-02-04, Rev A 2015-02-17

**ATKINS**

**Plan Design Enable**

## Innehållsförteckning

1. Uppdrag .....	3
2. Objektbeskrivning .....	3
3. Styrande dokument .....	4
4. Utförda undersökningar .....	4
5. Underlag .....	4
6. Geotekniska förhållanden .....	5
6.1. Topografi och ytbeskaffenhet .....	5
6.2. Jordlager och berggrund .....	5
6.3. Geohydrologi .....	6
7. Miljögeotekniska förhållanden/resultat .....	6
8. Radon .....	8
9. Stabilitet och sättningar .....	8
10. Geotekniska rekommendationer .....	8
10.1. Grundläggning .....	8
11. Miljögeotekniska rekommendationer .....	9
11.1. Bedömningsgrunder .....	9
11.2. Rekommendationer .....	10
11.3. Sammanfattande slutsats .....	10
12. Fortsatt arbete .....	11
12.1. Riskanalys och kontrollplan .....	11
12.2. Undersökningar .....	11

**Handläggare**

Matilda Wall / Kristina Borgström

**Granskad (datum/signatur)**

Carmen Pletikos / 2015-02-03

Kristina Hargelius / 2015-02-02

**Uppdragsnummer (Atkins)**

2012003

**Datum / Version**

2015-02-17 / 02

**Uppdragsledare**

Sölve Hov

**Beställare**

Nacka kommun  
Exploateringsenheten

## 1. Uppdrag

På uppdrag av Exploateringsenheten, Nacka kommun har Atkins Sverige AB utfört en geoteknisk och miljögeoteknisk förstudie för området Nya Gatan i Nacka.

Undersökt område ligger i centrala Nacka. I väster gränsar området till stadshuset. Öster om området sträcker sig Vikdalsvägen och därefter ligger Nacka forum. I söder gränsar området mot Värmdövägen.

I västra delen av området finns idag ett mindre berggrum som används som sandupplag. Utrymmet planeras sannolikt att fyllas igen.

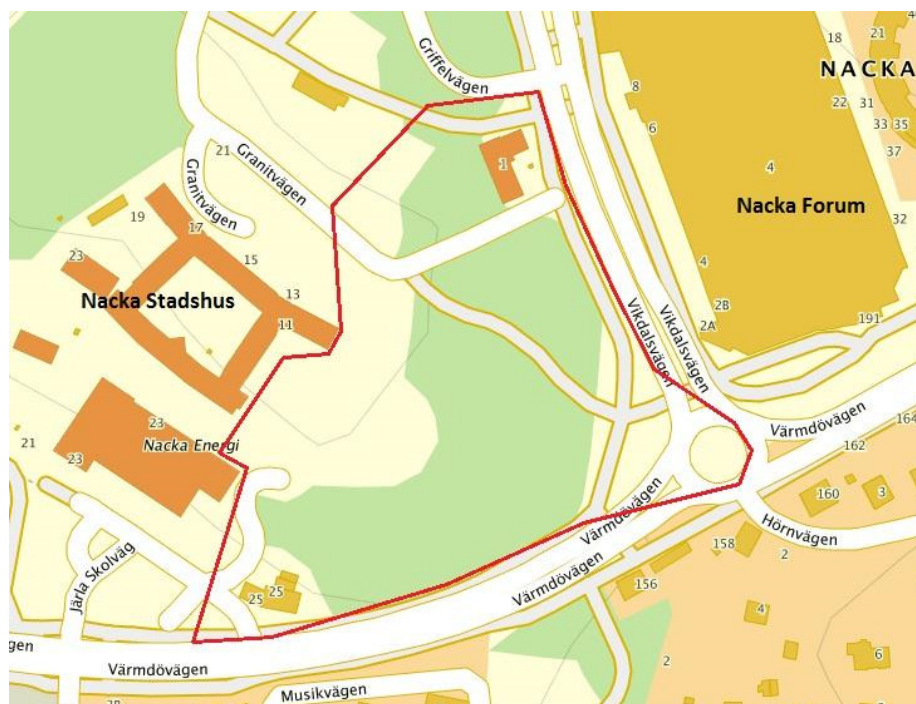
Inom uppdraget har en översiktlig geoteknisk och miljöteknisk undersökning utförts. Undersökningens syfte var att översiktligt undersöka mark- och grundvattenförhållandena i området för att skapa underlag till kommande detaljplanearbete och projektering.

*Föreliggande PM är ett projekteringsunderlag baserat på översiktliga undersökningar och behandlar de generella förutsättningarna för området. För geotekniska synpunkter avseende byggskede ska undersökningarna kompletteras.*

## 2. Objektbeskrivning

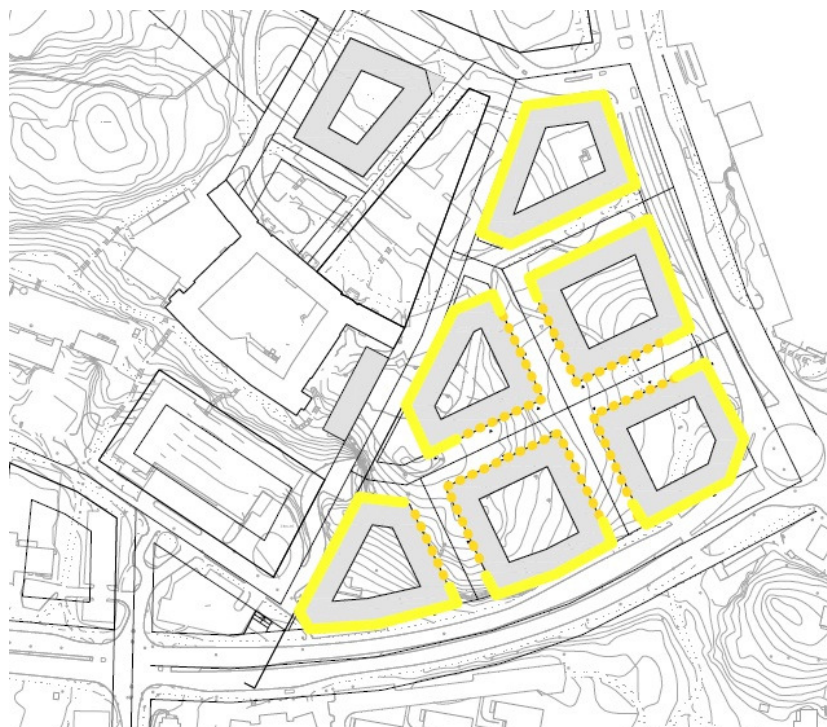
Området "Nya gatan" kommer att tillhöra ett av de första utbyggnadsområdena inom centrala Nacka. I dagsläget har planläggningen av området ej fastställts. Målet med planen är att skapa en stadsmiljö med flervåningshus och tillhörande gatumiljö.

Viss nivåutjämning planeras inom området. Sänkan mot Vikdalsvägen i östra delen av området fylls upp och söder om stadshuset i västra delen av området sänks befintliga marknivåer.



**Figur 1.** Översiktsbild, Figur från "Uppdragsbeskrivning -Förstudie geoteknik" Nacka kommun 2014-10-15

Ett utkast till programkarta redovisas i Figur 2 nedan.



**Figur 2.** Utkast programkarta, Nacka kommun 2014-02-11

### 3. Styrande dokument

För planerad bebyggelse gäller nedanstående svenska standarder, föreskrifter och rapporter.

#### **Standard eller annat styrande dokument**

**BFS 2013:10 EKS 9** – Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av konstruktionsstandarder (eurokoder).

**SS-EN 1997-1** – Svensk Standard, Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner Del 1

### 4. Utförda undersökningar

Utförda undersökningar redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport – Geoteknik/Miljögeoteknik, Nya gatan", daterad 2015-02-05, Atkins Sverige AB.

### 5. Underlag

Underlag för utredningen har varit markteknisk undersökningsrapport enl. kap 4 ovan samt primärkarta (dwg) och utkast till programkarta (pdf) erhållna från Nacka kommun.

## 6. Geotekniska förhållanden

### 6.1. Topografi och ytbeskaffenhet

Marken inom området är kuperad med höjder varierande mellan +37 och +55. Marknivån är som högst i norr, samt på en bergsplatå i västra delen av området.

Från platån sluttar marken relativt brant åt väster och söder med lutningar kring 1:2–1:5. Inom partier med berg i dagen sluttar marken med lutning uppemot 6:1. I östra delen av området sluttar marken åt sydöst. Slänten är här något flackare med lutning omkring 1:6.

Området är ca 3,5 ha och till stor del bevuxet med träd och sly. I flera delar av området påträffas berg i dagen. I östra delen av området sträcker sig en asfaltsbelagd gång- och cykelväg

### 6.2. Jordlager och berggrund

Inom stora delar av området återfinns berg i dagen eller ytligt berg. Från bergsplatån i väster sluttar bergytan österut. Jorddjupet varierar från att vara mycket tunt i närheten av platån till som mest runt 4 m i östra delen av området.

Enligt SGU:s berggrundskarta är berggrunden gnejsig (ställvis). I största delen av området består berggrunden av en sur intrusiv bergart som granit eller granddiorit. I nordöstra delen består berggrunden av en kvarts-fältspatrik sedimentär bergart som sandsten eller gråvacka.

I södra delen av området längs med Värmdövägen har ett 0,2-0,5 m tjockt ytskikt bestående av mulljord påträffats. Härunder följer silt och torrskorpelera ner till undersökt djup 0,3-1,0 m under markytan.

I östra delen av området påträffas i huvudsak fyllnadsmaterial ned till med skruvprovtagning undersökt djup. Fyllningen består främst av mullhaltig grusig siltig sand som ställvis har inslag av växtdelar.

I undersökningspunkt 15AT07 påträffas naturligt lagrad jord under ytskiktet som består av 0,2 m mulljord. Under ytskiktet följer siltig lera med torrskorpekaraktär och finsandig siltig lera ner till 1 m under markytan där ett 0,2 m tjockt skikt av sandigt lerigt grus påträffas ovan bergytan.

I undersökningspunkterna 15AT08 och 15AT11 har två block påträffats i respektive punkt. Blockens tjocklek har uppmätts till mellan 0,3 och 0,8 m.

En detaljerad jordlagerföljd i respektive punkt framgår av jordprovstabell och sektionsritningar bilagda till Markteknisk undersökningsrapport för objektet.

### 6.3. Geohydrologi

Grundvattenytan har mätts vid ett tillfälle skilt från installationstillfället. Lodning av grundvattenytan utfördes 2015-01-26.

Mätningarna i punkt AT1508 visar en grundvattenyta 3,6 m under markytan vilket motsvarar nivå +38,3. Mätningar i punkt AT1511 visar en grundvattenyta 3,0 m under markytan vilket motsvarar nivå +39,6.

Vid skruvprovtagning noterades grundvatten 0,4 m under markytan (motsvarande nivå +40,8) i undersökningspunkt 15AT07. Undersökningspunkten ligger i en lågpunkt/dike invid Värmdövägen.

## 7. Miljögeotekniska förhållanden/resultat

Provtagningarna visar ställvis på halter av bly, aromater >C16-C35, PAH M och PAH H över Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM). Inga halter har påträffats över riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM).

De förhöjda halterna återfinns framför allt i fyllnadsmassorna längs med gc-vägen som går längs Viksdalsvägen och intill rondellen vid korsningen Vikdalsvägen/Värmdövägen. Halter av bly och PAH H över KM har även återfunnits i vad som bedöms som naturlig jord intill gc-vägen längs Värmdövägen.

Resultaten redovisas i Tabell 1 nedan.

**Tabell 1.** Analyserade halter metaller, alifater, aromater och PAH:er samt Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM).

		<b>PROVTAGNINGSPUNKT</b>									
		<b>KM<sup>1</sup></b>	<b>MKM<sup>1</sup></b>	15AT01	15AT02	15AT06	15AT07	15AT08	15AT08	15AT11	15AT11
Provtagningsdjup från ytan (m)				0-0,5	0-0,5	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0,5-1,0	2,5-3
Provtagningsdatum											
<b>Metaller</b>											
Arsenik, As	mg/kg TS	10	25	2,01	2,32	2,04	1,34	1,96	1,28	2,22	2,75
Barium, Ba	mg/kg TS	200	300	43,9	32	13,4	27,6	57,1	50,3	69,4	76
Kadmium, Cd (icke lösligt)	mg/kg TS	0,5	15	0,235	0,164	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	0,133	0,161
Kobolt, Co (icke lösligt)	mg/kg TS	15	35	5,21	5,6	3,17	4,38	7,37	6,81	8,18	10,1
Krom, Cr (total)	mg/kg TS	80	150	13,7	19,6	13,1	16,6	26,7	28,9	30,1	36,1
Koppar, Cu	mg/kg TS	80	200	11,9	10,7	6,12	8,8	21,1	22,5	25,8	25,3
Kvicksilver, Hg (oorganiskt)	mg/kg TS	0,25	2,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel, Ni (icke lösligt)	mg/kg TS	40	120	7,36	9,78	6,58	7,99	16,6	16,2	18,1	21,2
Bly, Pb	mg/kg TS	50	400	66,1	37,1	11,7	8,71	14,4	13,4	36,5	30,8
Vanadin, V	mg/kg TS	100	200	21,2	26,2	17,9	19,8	27,1	32,6	29,2	34,1
Zink, Zn	mg/kg TS	250	500	76,7	67,4	28,8	28,7	62	52,7	72,3	77,4
<b>BTEX, alifater och aromater</b>											
Torrsubstans, TS	%			84,5	70,4	80	83,3	87,4	91,5	88,5	82,5
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	20	120	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	500	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	100	500	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Alifater >C16- C35	mg/kg TS	100	1000	72	59	44	<20	23	<20	23	24
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	10	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	3	15	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	1
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	10	35	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	<1
<b>PAH:er</b>											
PAH, summa L	mg/kg TS	3	15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,28	0,13
PAH, summa M	mg/kg TS	3	20	0,82	0,91	<0,25	<0,25	<0,25	2,3	8,8	2,8
PAH, summa H	Mg/kg TS	1	3	1,2	1,7	<0,3	<0,3	<0,3	3,5	7,8	2,1

<sup>1</sup>Rapport 5976 Naturvårdsverket, Riktvärden för förorenad mark, Modellbeskrivning och vägledning

	Massor med föroreningshalter överskridande KM men underskridande MKM.
	Massor med föroreningshalter överskridande MKM.

## 8. Radon

Ingen radonmätning har utförts. I den fortsatta processen markradonhalten undersöks för att utreda om radonskyddande åtgärder krävs.

## 9. Stabilitet och sättningar

Stabilitetsproblem bedöms ej föreligga inom området.

Problem med besvärande sättningar förväntas inte inom området. Dock bör man inför vidare projektering undersöka markförhållandena mer detaljerat för respektive byggnad.

## 10. Geotekniska rekommendationer

De geotekniska förutsättningarna bedöms ej hindra eller ge allvarliga restriktioner till planerad exploatering.

Inom området kommer omfattande bergschakt att erfordras.

### 10.1. Grundläggning

Utformning av framtida bebyggelse har inte utförts i dagsläget och byggnaders placering, grundläggningsnivå och storlek är ej känd. Beroende på exploateringens utformning kan olika typer av grundläggning bli aktuell, dock bedöms inga större förstärkningsåtgärder erfordras.

En stor del av planerad bebyggelse kommer sannolikt att kunna grundläggas direkt på berg. Bergets kvalitet bör därför utvärderas i det fortsatta arbetet. Befintligt bergrum i väster ska sannolikt återfyllas. Om byggnader planeras i dess närhet bör man utreda behovet av eventuella förstärkningsåtgärder kring bergrummet.

I östra delen av området är djupet till berg upp till ca 4 m. En stor del av jorden bedöms utgöras av fyllnadsmaterial. Ytterligare uppfyllnad planeras inom området. Hållfastheten i befintliga jordlager bör undersökas ytterligare. Eventuellt kan byggnader inom denna del av området grundläggas ytligt på plattor, men beroende på befintlig jords hållfasthetsegenskaper och planerad belastning kan förstärkningsåtgärder som pålgrundläggning alternativt utskiftning att vissa skikt krävas.

Flertalet av planerade gator kommer att grundläggas på berg. I områden där gator grundläggs i befintliga jordlager bör de dimensioneras för materialtyp 5.



## 11. Miljögeotekniska rekommendationer

### 11.1. Bedömningsgrunder

Resultaten från laboratorieundersökningen har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Riktvärdena anger en föroreningshalt under vilken man inte kan förvänta sig några skadliga effekter på människor och miljö. Ett överskridande av riktvärdena behöver dock inte medföra negativa effekter. De generella riktvärdena baserar sig på normaltäta jordarter och är beräknade för föroreningar som ligger i mark ovanför grundvattenytan.

Riktvärdena är indelade i två nivåer beroende på markanvändning:

- Mindre känslig markanvändning (MKM), används t.ex. vid markanvändning som vägar, kontor eller industrilokaler
- Känslig markanvändning (KM), används t.ex. där marken ska användas för bostadsändamål, lekplatser eller odlingar.

I dagsläget är det inte exakt fastställt hur området ska planläggas, men målet är att skapa en stadsmiljö med flervåningshus som är sammanbundna med en stadsmässig gatumiljö. Med stor sannolikhet kommer det att byggas bostadshus därför bedöms saneringsmålet på området vara känslig markanvändning (KM). Om markanvändningen skulle ändras kan en ny bedömning göras avseende vilka riktvärden som ska vara gällande.

Skyddsobjekt inom aktuellt område är *Människor som vistas på platsen*. Det finns inga uppgifter om att grundvattnet i området ingår i något vattenskyddsområde. Närmaste ytvattenrecipient är Järlasjön som är belägen ca 500 m söder om det undersökta området. Risker för spridning till ytvatten bedöms som liten då merparten av eventuella föroreningar troligtvis fastläggs på vägen på grund av det långa avståndet till Järlasjön. *Grundvattnet och Ytvattnet* bedöms därför inte som skyddsobjekt i föreliggande fall. Markmiljön i området består av ett mindre skogsparti mellan Värmdövägen, Viksdalsvägen och området där Nacka kommun har sina lokaler samt parkeringsytor. Då skogsdungen planeras att tas bort för framtida byggnader och övrig mark till stor del består av hårdgjorda ytor bedöms inte *Markmiljö* som ett skyddsobjekt inom aktuellt provtagningsområde.

## 11.2. Rekommendationer

Undersökningsområdet består till stor del av kuperad naturmark med ett högre liggande parti av berg i dagen.

Den översiktliga provtagningen visar på att det finns föroreningar i området, framför allt i fyllnadsmassorna intill gc-vägen och rondellen vid Värmdövägen/Vikdalsvägen. Förhöjda föroreningshalter har påträffats i hela jordprofilen och det är därför troligt att fyllnadsmassorna var förorenade när de placerades där.

Proverna 15AT01 och 15AT02 är tagna i vad som kan bedömas som naturlig jord. Jorden består av mull och till viss del silt. Källan till de förhöjda halterna kan vara från bilar och slitage av bildäck och vägbanan från Värmdövägen som ligger strax intill.

Utifrån planerad markanvändning ska massor med en föroreningshalt överstigande riktvärdet för KM saneras. Kompletterande provtagning rekommenderas för att kunna avgränsa föroreningens utbredning. Om man vill återanvända massorna ska provtagning och bedömning göras enligt Naturvårdsverkets handbok 2010:1 Återanvändning av avfall i anläggningsarbeten.

I denna undersökning har inte asfalten undersökts. Om den ska rivras bör den undersökas för eventuellt innehåll av tjärasfalt.

De förhöjda halterna av bly, aromater >C16-C35, PAH M och PAH H över Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM) ska meddelas tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalken kapitel 10 § 11. Innan åtgärder tas för att ta hand om de förorenade massorna ska en saneringsanmälan lämnas in till tillsynsmyndigheten.

## 11.3. Sammanfattande slutsats

Då det i dagsläget bland annat planeras bostadshus i området bedöms markanvändning som Känslig markanvändning (KM) och analyserade halter har jämförts mot dessa generella riktvärden. Skyddsobjekt är människor som vistas på platsen.

Utförda miljöundersökningar visar att det finns en förorening av bly, aromater >C16-C35, PAH M och PAH H över Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM). Inga halter påträffades dock över riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM).

Kompletterande provtagningar bör utföras för att kunna avgränsa föroreningen. Upplysning till tillsynsmyndigheten ska göras över påträffade föroreningar.

## 12. Fortsatt arbete

### 12.1. Riskanalys och kontrollplan

Inför planerad bergschakt, markarbeten och eventuella grundvattensänkningar ska en kontrollplan innehållande riskanalys upprättas. Kontrollplanen ska upprättas i enighet med Eurokod 7.

För geokonstruktioner i GK2 ska det upprättas en utförandeplan i samråd med geoprojektören.

### 12.2. Undersökningar

I projekteringskedet bör kompletterande undersökningar utföras för att bestämma bergets kvalitet samt jordens deformationsegenskaper.

Markradonhalten bör mätas för att utreda om radonskyddande åtgärder krävs.

Kompletterande miljöprovtagningar bör utföras för att kunna avgränsa påträffad förorening.