

# PM – Förslag till platsspecifika riktvärden och beräkning av förorenade massor

## Volten, del av Orminge 60:1, Nacka kommun

<b>Kontaktperson Ensucon</b>	<b>Kontaktperson beställare</b>
David Bohgard	Sofia Bergström
<b>E-mail</b>	<b>Beställare</b>
david.bohgard@ensucon.se	Nacka kommun
Projektnummer:	P210253
Upprättad av:	Magnus Persson
Datum:	2022-04-14
Reviderad	2022-04-22
Granskad av:	David Bohgard
Version	2.0

## Bilagor

- Bilaga 1 – Storstadsstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm
- Bilaga 2 – Uttagsrapport för platsspecifika riktvärden, yttlig jord (0–1 m)
- Bilaga 3 – Uttagsrapport för platsspecifika riktvärden, djupare jord (>1 m)
- Bilaga 4 – Gestaltungsprogram Volten, Engelbrekt Utveckling AB
- Bilaga 5 – Beräkning av förorenade massor

## 1. BAKGRUND OCH UPPDRAG

Ensucon AB har på uppdrag av Nacka kommun genomfört en miljöteknisk undersökning inom del av fastigheten Orminge 60:1 (Volten) inför framtagandet av en ny detaljplan. I den nya detaljplanen planeras området bebyggas med radhus och en förskola. Nedan följer en kort sammanfattning av undersökningen, för utförligare beskrivning se *Rapport - Miljöteknisk markundersökning inför nu detaljplan, del av Orminge 60:1* (daterad: 2022-03-03; reviderad 2022-03-31).

Föroreningar har påvisats inom området som bedöms härstamma från avfallet i den f.d. hushållstippen som leget i området. Utifrån analysresultat och fältobservationer bedöms avfallet vara av heterogen karaktär med varierande föroreningshalt i plan och djup. De analyserade parametrarna som förekommer i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM) är PAH, alifatiska och aromatiska kolväten, PCB samt metaller.

I den översiktliga riskbedömningen som genomfördes av Ensucon framkom det att före planerad byggnation bedöms riskreducerande åtgärder vara nödvändiga för att säkerställa skydd av människors hälsa och miljö. Till följd av detta genomfördes en översiktlig utvärdering av möjliga åtgärdsalternativ och uppskattning av deponimassor i området.

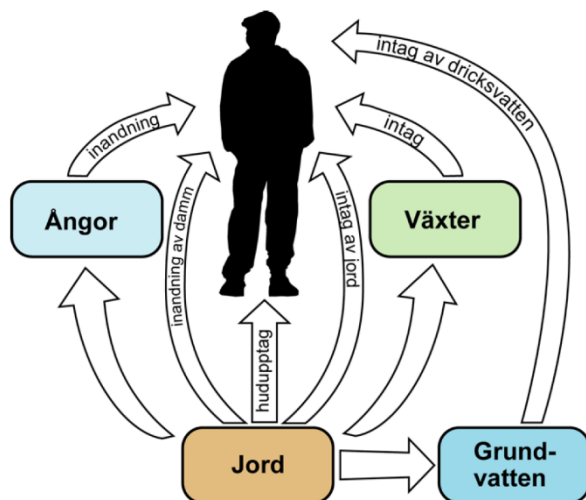
För att utvärdera om planerad markanvändning inom området är lämplig och byggnation med åtgärder är genomförbar ur ett kostnadsperspektiv har Ensuccon fått i uppgift av Nacka kommun att ta fram ytterligare underlag:

- Förslag till platsspecifika riktvärden (PSRV).
- Fördjupad beräkning av förorenade massor inklusive kostnadskalkyl.

## 2. SKYDDSOBJEKT

Inom fastigheten följande skyddsvärden identifierats:

- Exponering av människor som vistas och kommer bo i området. I östra delen planeras en förskola där framför allt barn kommer vistas. I Figur 1 visas en konceptuell modell över de exponeringsvägar som ingår i Naturvårdsverkets riktvärdesmodells hälsoriskbedömning. Med avseende på de föroreningar (PAH, alifatiska och aromatiska kolväten, PCB samt metaller) som påvisats inom området är det framför allt de tre exponeringsvägarna direkt från jord till människor (Inandning av damm, direktintag och hudupptag) som är aktuella. Även exponering genom inandning av ångor och intag av växter blir aktuellt om området bebyggs och vid odling av ätbara växter. Det planeras inte ske något uttag av grundvatten för dricksvatten eller bevattning inom området varför denna exponeringsväg ej betraktas avseende hälsa.



Figur 1 Konceptuell modell, exponering människa. Figuren hämtad ur Naturvårdsverkets handbok 2010:1.

- Skydd av ytvatten. Utifrån fältobservationer bedöms ytvattnet i området följa en öppen dagvattenledning som mynnar ut i Myrsjön, cirka 300 m öster om området.
- Enligt länsstyrelsens karttjänst Vatteninformationssystem Sverige (VISS) ligger fastigheten inte inom skyddszon för vattenskyddsområde.
- Enligt SGU:s brunnarsarkiv ligger närmaste dricksvattenbrunn inom fastigheten Skarpnäs 1:43, cirka 700 m nordost om aktuellt område.

### 3. GENERELLA RIKTVÄRDEN

Uppmätta halter i jord har jämförts mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket rapport 5976, 2009). Riktvärdena bygger på ett antal exponeringsvägar för människor såsom intag av jord, hudkontakt, inandning av ångor och inandning av damm. Vidare har hänsyn även tagits till miljöeffekter inom området och för närliggande ytvatten. Det finns riktvärden för två typer av markanvändning.

1. KM - Känslig markanvändning, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid.
2. MKM - Mindre känslig markanvändning, där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt.

Några av exponeringsvägar som visas i Figur 1 och spridningsvägar till skyddsobjekt är inte aktuella och med åtgärder kan dessa ytterligare minimeras eller elimineras helt. För att utreda möjliga åtgärder inom området och platsen lämplighet för planerad markanvändning har platsspecifika riktvärden (PSRV) tagits fram.

### 4. PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN (PSRV)

Exploateringskontoret i Stockholms stad har tagit fram Storstadsspecifika riktvärden<sup>1</sup> för jord för ett antal ämnen, se Bilaga 1. Indelningen för de Storstadsspecifika riktvärdena är mellan olika verksamheter, mellan ytlig (0–1,0 m) och djupare jord (>1,0 m) samt genomsläppligheten för jordart. För aktuellt förorenat område skiljer sig situationen gällande några av antagandena för de Storstadsspecifika riktvärdena, framför allt gällande områdets storlek och att området inte är bebyggd. Följaktligen har platsspecifika riktvärden tagits fram, där relevant data och antaganden för de Storstadsspecifika riktvärdena använts.

För beräkning av riktvärden för förorenad mark har Naturvårdsverket tagit fram en riktvärdesmodell och ett beräkningsprogram. Med hjälp av detta beräkningsprogram har platsspecifika riktvärden tagits fram för detta specifika område. Vid beräkningar har de exponeringsvägar som skiljer sig från de generella riktvärdena för KM samt övriga relevanta parametrar tagits i beaktande och kommenterats nedan.

Utifrån planerad markanvändning i området bedöms grundscenariot känslig markanvändning (KM) som lämplig i riktvärdesmodellen.

Likt för de Storstadsspecifika riktvärdena har två nivåer betraktats vid framtagandet PSRV:

- Ytlig jord (0–1,0 m)
- Djupare jord (>1,0 m)

I Tabell 1 presenteras föreslagna platsspecifika riktvärden (PSRV) tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och den styrande parametern för det framräknade platsspecifika riktvärdet. I Bilaga 2 och 3 finns uttagsrapporterna från riktvärdesmodellen. För kvicksilver har Storstadsspecifika riktvärdena används som förslag på PSRV.

<sup>1</sup> Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm, 2019, Stockholms stad.  
Nacka kommun  
Projektnummer: P210253  
2022-04-22 (version 2.0)

Tabell 1. Generella och föreslagna plats-specifika riktvärden (mg/ kg TS)

Ämne	KM	PSRV		Styrande för PSRV	
		Ytlig jord (0–1,0 m)	Djupare jord (>1,0 m)	Ytlig jord (0–1,0 m)	Djupare jord (>1,0 m)
PAH-H	1,0	1,8	12	Intag av växter	Skydd av ytvatten
PAH-M	3,5	7,0	8,0	Inandning av ånga	Inandning av ånga
PAH-L	3	12	12	Skydd av grundvatten	Skydd av grundvatten
PCB-7	0,008	0,015	0,12	Intag av växter	Skydd av grundvatten
Alifat >C16-C35	100	1 000	2 500	Skydd av markmiljö	Skydd mot fri fas
Aromat >C16-C35	10	18	18	Skydd av ytvatten	Skydd av ytvatten
Aromat >C10-C16	3	15	35	Skydd av markmiljö	Skydd av grundvatten
Aromat >C8-C10	10	50	120	Skydd av markmiljö	Skydd av grundvatten
Arsenik	10	10	50	Bakgrundshalt	Skydd av ytvatten
Barium	200	300	12 000	Skydd av markmiljö	Skydd av ytvatten
Bly	50	70	300	Intag av jord	Skydd av grundvatten
Kadmium	0,8	2,0	4,0	Intag av växter	Skydd av ytvatten
Koppar	80	200	600	Skydd av markmiljö	Skydd av ytvatten
Krom tot	80	150	500	Skydd av markmiljö	Skydd av ytvatten
Kvicksilver	0,25	0,5*	2,5*	Bakgrundhalt*	Skydd av ytvatten*
Nickel	40	100	100	Skydd av grundvatten	Skydd av grundvatten
Zink	250	500	1 800	Skydd av markmiljö	Skydd av ytvatten

\*Korrigerad för bakgrundshalt i Stockholmsregionen och Storstadsspecifika riktvärden<sup>2</sup>

## Intag av jord

### Ytlig jord (0–1,0 m)

Intag av jord beaktas som exponeringsväg.

### Djupare jord (>1,0 m)

Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för intag av jord. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering.

## Hudkontakt med jord/damm

### Ytlig jord (0–1,0 m)

Hudkontakt med jord/damm beaktas som exponeringsväg.

### Djupare jord (>1,0 m)

Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för hudkontakt. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering.

<sup>2</sup> Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm, 2019, Stockholms stad.

## Inandning av damm

### Ytlig jord (0–1,0 m)

Inandning av damm beaktas som exponeringsväg.

### Djupare jord (>1,0 m)

Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för inandning av damm. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering.

## Inandning av ånga

### Ytlig jord (0–1,0 m)

Inandning av ånga beaktas som exponeringsväg.

### Djupare jord (>1,0 m)

Inandning av ånga beaktas som exponeringsväg.

## Intag av dricksvatten

### Ytlig jord (0–1,0 m) / Djupare jord (>1,0 m)

Området ligger utanför skyddszon för grundvattentäkt och inget grundvattenuptags görs i direkt anslutning till området. Enligt SGU:s brunnsarkiv ligger den närmaste grundvattenbrunnen (enskilt) på en fastighet cirka 700 meter bort. Skydd av grundvatten har därför satts till 200 m, samma som för det generella scenariot för mindre känslig markanvändning (MKM).

## Intag av växter

### Ytlig jord (0–1,0 m)

Odling av ätbara växter kan vara aktuellt inom området därför beaktas denna exponeringsväg. Dock har i likhet med Storstadsspecifika riktvärdena har andelen växtintag från lokal odling i förorenat område minskats från 10 % till 5 %. Även detta bedöms som en överskattning då odling oftast sker i nytillförd matjord.

### Djupare jord (>1,0 m)

Intag av växter beaktas ej som exponeringsväg. Växters rotsystem avtar markant med djupet och de flesta grönsaker och bärbuskar har ett rotdjup på mindre än 1 m<sup>3</sup>.

## Storlek på förorenat område

Utifrån fältobservationer uppskattas arean där förorenade avfallsmassor förekommer vara cirka 140 x 70 m. I riktvärdesmodellen ansattes ett område på 140 x 70 m (bredd x längd). På detta sätt beräknar modellen längsta genomströmningstiden i de förorenade massorna.

## Flöde i rinnande vattendrag

Närmaste ytvatten är ett dike inom området med lågt flöde, men eftersom det inte finns några uppgifter om flödet användes modellens defaultvärde.

---

<sup>3</sup> Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm, 2019, Stockholms stad.  
Nacka kommun  
Projektnummer: P210253  
2022-04-22 (version 2.0)

## Skydd av markmiljö

### Ytlig jord (0–1,0 m)

För generella riktvärdet KM skyddas markens ekologiska funktioner, exempelvis odling av ätliga växter, jordbruk och djurhållning. Vid en total urschaktning ersätts massor troligtvis med nytt material som ofta utgörs av bergkross med begränsad möjlighet till att upprätthålla ekologiska funktioner.

Vidare är området, likt för de Storstadsspecifika riktvärdena, inte troligt att ändras tillbaka till naturlig mark i överskådlig framtid. Dock kommer viss odling ske i den ytliga jorden och det finns ett behov av markmiljöns ekosystemtjänster. Följaktligen har den lägre skyddsnivån (motsvarande MKM) där 50 % av arterna skyddats använts.

### Djupare jord (>1,0 m)

För djupare jord beaktas ej skydd av markmiljön.

## Grundvattenmodell

Utifrån grundvattenobservationer i området varierar grundvattenakvifären mellan några decimeter och 5 – 6 meter. I riktvärdesmodellen har akvifärens mäktighet satts till 4 meter (default 10 m), vilket minskar utspädningen och medför att lägre halter får spridas till akvifären.

Även den hydrauliska konduktiviteten har ändrats utifrån jordarterna i området (från  $1 \cdot 10^{-5}$  till  $5 \cdot 10^{-5}$ ) utifrån Figur 2 i Naturvårdsverkets rapport 4918. Generellt utgörs området av genomsläppliga jordarter, främst sandig grusig fyllning med inslag av byggavfall och block, därför har en högre hydrauliska konduktivitet ansatts i modellen.

## Transportmodell - Ånga till inom- och utomhusluft

Utifrån *Gestaltningssprogram Volten*, se Bilaga 4, kommer området till stor del behöva grävas ur och fyllas upp med nya massor för att få till en bra grundläggning under byggnaderna. Under byggnaderna i området kommer minst 1 meter schaktas ur och ersättas med 1,0 – 4,5 meter av nya massor. Djupet till förorening sattes därför till 1,0 meter för bägge scenariona (default 0,35 m).

## Utvärdering av åtgärdsbehov

Resultatet för jordproverna som analyserats inom området har jämförts mot KM och föreslagna PSRV, vilket visas i Tabell 2 respektive Tabell 3. I Tabellerna presenteras vilka jordprover som påvisat halter över respektive riktvärde och i vilka punkter åtgärder skulle krävas.

Om det generella riktvärdet för KM kommer gälla inom området kommer åtgärder krävas runt totalt 14 punkter (sediment ej inräknat). För de föreslagna PSRV skulle det innebära åtgärder i 8 punkter, främst i den ytliga jorden (0–1,0 m) samt i djupare lager där halter över FA påvisats (21T08 och 22E06). Den största skillnaden blir för de djupare jordlagren, där PSRV tillåter betydligt högre än om KM gäller.

### Behov av åtgärder vid jämförelse mot generella riktvärdet för KM

Tabell 2. Sammanställning av provpunkter med föroreningshalter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM.

<u>Geosigma 2018</u>	<u>Tyréns 2021</u>	<u>Ensucon 2022</u>
18GS209 (0–0,5 m)	21T06 (3–4 m)	22E06 (2,5–3,0 m)
18GS209 (1,5–2,0 m)	21T07 (1,5–2,0 m)	22E06 (2,5–3,0 m)
18GS213 (0–0,3 m)	21T07 (3,0–3,5 m)	22E07 (0–0,5 m)
18GS217 (0,3–1,3 m)	21T07 (4,5–5,0 m)	22E08 (0,4–1,0 m)
18GS217 (1,3–2,2 m)	21T07 (5,5–6,0 m)	22E08 (2,0–2,5 m)
18GS218 (0,7–1,0 m)	21T08 (0–0,5 m)	22E09 (2,0–2,5 m)
18GS218 (1,0–1,5 m)	21T08 (1,0–1,5 m)	(Sed01)
(Dike A)	21T08 (2,5–3,0 m)	(Sed02)
(Dike B)	21T08 (4,5–5,0 m)	(Sed03)
	21T09 (4,0–4,5 m)	
	21T09 (10,5–11,5 m)	
	21T10 (0–0,5 m)	
	21T10 (3,5–4,0 m)	
	21T10 (4,5–5,0 m)	
	21T10 (5,5–6,0 m)	
	21T11 (2,0–2,5 m)	
	21T11 (4,0–4,5 m)	
	21T11 (6,5–7,0 m)	

### Behov av åtgärder vid jämförelse mot föreslagna PSRV

Tabell 3. Sammanställning av provpunkter med föroreningshalter över föreslagna PSRV.

<u>Geosigma 2018</u>	<u>Tyréns 2021</u>	<u>Ensucon 2022</u>
18GS209 (0–0,5 m)	21T07 (4,5–5,0 m)	22E06 (2,5–3,0 m)
18GS213 (0–0,3 m)	21T08 (0–0,5 m)	22E07 (0–0,5 m)
18GS217 (0,3–1,3 m)	21T08 (1,0–1,5 m)	22E08 (0,4–1,0 m)
18GS217 (1,3–2,2 m)	21T08 (2,5–3,0 m)	(Sed01)
(Dike A)	21T08 (4,5–5,0 m)	(Sed02)
	21T10 (0–0,5 m)	(Sed03)

(Sedimentprov)

## 5. BERÄKNING AV FÖRORENADE MASSOR

För att få en bättre uppskattning av mängden potentiellt förorenade massor har området för den f.d. deponin delats in i ett rutnät, se Figur 2. Rutorna är 25x25 meter och avgränsningen av deponiområdet är en bedömning utifrån fältobservationer.

Utifrån fältobservationer, analysresultat och bedömningar har tre beräkningsscenario tagits fram:

- Total urschaktning av samtliga misstänkta deponimassor
- Urschaktning av samtliga massor med halter över generella riktvärdet för KM
- Urschaktning av samtliga massor med halter över förslagna PSRV

En sammanställning av uppskattad mängd massor för de olika scenarierna presenteras i Tabell 4. För mer detaljerad sammanställning se Bilaga 5.



Figur 2. Karta med rutnät för den bedömda utbredningen av den f.d. deponin. **Grön provpunkt = halter under KM, Gul punkt = halter över KM, Orange punkt = halter över MKM, Röd punkt = halter över FA.**



Tabell 4. Sammanställning av fördjupad beräkning av förorenade massor. Beräkning av uppskattad mängd förorenade massor utgår från uppskattad volym och en densitet av jord på 1,7 ton/m<sup>3</sup>.

Ruta	Halt ruta	Djup av deponm. m	Djup till berg m	GV-nivå RH2000	Bedömd utifrån	Massor >KM ton	Massor >PSRV ton	Deponimassor ton
A3	50% >KM	6	6,6		22E05 & 21T10	553	0	6633
A4	<KM	6	6,6	+38,8	22E05	0	0	6633
A5	<KM	5	5,2	+37,65	22E05, 22E11, 22E08	0	0	5527
A6	>MKM	3	5		22E11 & 22E08	3316	1105	3316
A7	>MKM	3	5		22E11 & 22E08	3316	1105	3316
B1	>KM	5,7	6,7		21T06 & GS207	1105	0	6301
B2	>FA	5	7,7	+45,24	21T08 & GS217	5527	5527	5527
B3	>MKM	6	7,7		21T10 & GS217	6633	2432	6633
B4	>FA	3	3	+40,01	22E06	2211	2211	3316
B5	>KM	3	3		22E06, 22E07, 22E08	3316	1105	3316
B6	>MKM	3	3,5		22E08	2764	1105	3316
B7	>MKM	3	3,5		22E08 & 22E10	2764	1105	3316
B8	<KM	3	3		22E10	0	0	3316
C1	>KM	5,7	6,7	+45,55	21T06 & GS207	1105	0	6301
C2	>KM	10	11,5		21T09 & GS208	553	0	11 054
C3	>KM	8	9,7		GS213	1658	332	8843
C4	>KM	7	7+		21T11 & GS218	6964	0	7738
C5	>KM	3	3		22E07 & 22E09	2764	553	3316
C6	>KM	3	3+		22E09	2764	553	3316
C7	50% >KM	3	3+		22E09 & 22E10	2764	553	3316
C8	<KM	3	3		22E10	0	0	3316
D1	<KM	2	2		GS205	0	0	2211
D2	50% >KM	8,4	11	+48,65	21T07 & GS208	6633	553	9286
D3	>KM	6,5	8,5		GS209	2211	553	7185
D4	<KM	2,5	4		GS214	0	0	2764
<b>Totalt</b>						<b>58 919</b>	<b>18 792</b>	<b>129 114</b>

Utifrån ovanstående kommer en kostnadskalkyl för en åtgärd med PSRV som utgångspunkt att se ut enligt Tabell 5 nedan.

Tabell 5. Sammanställning av mängd förorenade massor och kostnadskalkyl vid åtgärdsförslaget PSRV. Schablonkostnader erhållet från Nacka kommun (sorterat avfall).

	Volym (kubik)	Vikt (ton)	Kostnad (kr/ton)	Deponikos tnad (kr)	Transportkost nad (kr) <sup>1</sup>	Kostnad entreprenad (kr) <sup>2</sup>	Sortering (kr) <sup>3</sup>	Summa (kr)
Sorterat avfall >KM <MKM	2471	4201	195	819 120	126 018	345 933	118 606	1 409 677
Sorterat avfall >MKM	4032	6854	400	2 741 454	205 609	564 417	193 514	3 704 994
Sorterade FA-massor	4552	7738	500	3 868 988	232 139	637 245	218 484	4 956 856
<b>Totalt</b>								<b>10 071 527</b>

1. Transportkostnad 30 kr/ton. 2. Kostnad arbetslag 140 kr/m<sup>3</sup>. 3. Sortering 48kr/m<sup>3</sup>  
Nacka kommun  
Projektnummer: P210253  
2022-04-22 (version 2.0)

## 6. BEDÖMNING

Nacka kommun har vidare undersökt åtgärdsalternativet schaktsanering av området. Åtgärden innebär vid total urschaktning att samtliga risker för människors hälsa och miljö tas bort. Beräkningar för en total urschaktning av hela den f.d. deponin skulle kosta runt 47 000 000 SEK för transporter och deponering. Enligt beräkningen i Tabell 5 blir kostnaden för en åtgärd baserat på PSRV i stället runt 10 000 000 SEK för schakt, transport och mottagning av massor.

Ur ett miljö- och klimatperspektiv är inte åtgärdsalternativet ”total urschaktning” inte skäligt. Långt ifrån samtligt material i deponin har påvisat förhöjda halter (>KM) som medför att det måste schaktas bort. Vidare skulle klimatpåverkan vara omfattande i form av utsläpp vid transporter av förorenade massor, återfyllning av nya rena massor samt brytning av det rena materialet (bergkross). Ur ett miljöperspektiv skulle även åtgärder av de mest förorenade massorna kunna innebära en minskad risk för spridning från den f.d. deponin.

Ensucons förslag på platsspecifika riktvärden för området samt fördjupade beräkningar av uppskattade förorenade massor visar på en betydligt lägre kostnad vid schaktsanering av området om de föreslagna PSRV godkänns. Dock kvarstår utmaningen med att undersöka och åtgärda en f.d. deponi då avfallet ofta är av heterogen karaktär och det är därför svårt att ta ut representativa prover (representativa för hela deponin). Med detta följer att det finns en förhöjd risk att föroreningar inom deponin missas i undersökningsskedet, och påträffas först vid schaktning i materialet. Schaktning, pålning och andra ingrepp i samband med byggnation runt deponin kan också påverka spridningsförutsättningarna och medföra en ökad utlakning av föroreningar varför det kan vara en fördel att minska omfattningen av schaktarbeten inom området för att på så sätt minska risken för spridning av föroreningar.

Sammantaget är bedömningen utifrån kända förutsättningar att marken kan bedömas som lämplig att bygga på under förutsättningar att åtgärder vidtas utifrån de PSRV som framtagits. Kompletterande åtgärder kan bli aktuella beroende på vad som framkommer i fält vid en åtgärd.

# Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm, 2019-08-29

NORMALTÄT - tabell 1 och 19

Normaltät jord [mg/kg TS]	A. Skola, för- skola, småhus	B. Flerbostadshus		C Verksam- heter	D. Nyanlagda parker & grönytor	E. Under hårdgjorda ytor	F. Djupare jord >1 m				KM	MKM
	Utan källare	1. Utan källare	2. Med källare	Utan källare			1a. Inom bostads- kvarter, förskola och skola, utan källare	1b. Inom bostads- kvarter, förskola och skola, med källare	2. Under hårdgjorda ytor samt inom verksamhetskvarter	3. Under parkmark		
Arsenik	10	10	10	50	10	100	50	50	100	50	10	25
Barium	300	300	300	1500	300	1 500	1500	1500	3000	1500	200	300
Bly	70	120	120	600	70	600	350	600	600	350	50	400
Kadmium	2	2,5	2,5	20	2	40	10	15	40	10	0,8	12
Kobolt	35	35	35	175	35	175	175	175	350	175	15	35
Koppar	200	200	200	1000	200	1 000	1000	1000	2000	1000	80	200
Krom tot	150	150	150	750	150	750	750	750	1500	750	80	150
Kvicksilver	0,5	0,5	0,7	2,5	1	6	2,5	2,5	6	1,8	0,25	2,5
Nickel	120	120	120	600	120	600	600	600	1000	600	40	120
Zink	500	500	500	2500	500	2 500	2500	2500	2500	2500	250	500
PAH-L	15	15	15	75	15	75	75	75	150	75	3	15
PAH-M*	3,5	3,5	10	20	20	100	7	10	40	70	3,5	20
PAH-H	1,8	2,5	2,5	35	1,8	50	9	25	50	9	1	10
Trikloret* Tetrakloret*	1,5 6	1,5 7	2,5 6	3 6	3 6	3 6	6 12	6 12	6 12	6 12	0,2 0,4	0,6 1,2
PCB-7	0,015	0,018	0,018	0,5	0,015	0,8	0,075	0,2	0,8	0,075	0,008	0,2
Bensen*	0,18	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,012	0,04
Toluen*	20	20	50	70	40	120	50	50	120	40	10	40
Etylbensen*	50	50	50	180	50	250	150	150	350	100	10	50
Xylen*	18	18	50	100	50	250	90	100	250	80	10	50
Alifat >C5-C8*	30	30	100	180	200	700	150	250	700	300	25	150
Alifat >C8-C10*	25	25	70	150	180	600	125	300	700	700	25	120
Alifat >C10-C12*	200	200	500	1000	500	1 000	1000	1000	1000	1000	100	500
Alifat >C12-C16	500	500	500	1000	500	1 000	1000	1000	1000	1000	100	500
Alifat >C16-C35	1 000	1 000	1 000	2500	1 000	2 500	2500	2500	2500	2500	100	1000
Aromat >C8-C10	50	50	50	250	50	250	250	250	500	250	10	50
Aromat >C10-C16	15	15	15	75	15	75	75	75	150	75	3	15
Aromat >C16-C35	40	40	40	80	40	150	70	70	180	50	10	30

\*Riktvärdet styrs för vissa scenarier av risker med inandning av ånga, utökade undersökningar kan göras om saneringsbehovet styrs av dessa ämnen

	Riktvärde styrs av hälsa
	Riktvärde styrs av markmiljö
	Riktvärdet styrs av spridning till ytvatten
	Riktvärdet styrs av skydd mot fri fas
	Riktvärdet justerat map bakgrundshalt

	Ändrade pga justering av djup jord
	Ändrade pga multipel av MKM
Röda siffror = justerade för FA	
Lila kursiva siffror: mindre än KM/MKM	

# Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm, 2019-08-29

GENOMSLÄPPLIG - tabell 2 och 20

Genomsläpplig jord [mg/kg TS]	A. Skola, för- skola, småhus	B. Flerbostadshus		C Verksam- heter	D. Nyanlagda parker & grönytor	E. Under hårdgjorda ytor	F. Djupare jord >1 m				KM	MKM
	Utan källare	1. Utan källare	2. Med källare	Utan källare			1a. Inom bostads- kvarter, förskola och skola, utan källare	1b. Inom bostads- kvarter, förskola och skola, med källare	2. Under hårdgjorda ytor samt inom verksamhetskvarter	3. Under parkmark		
Arsenik	10	10	10	50	10	100	50	50	100	50	10	25
Barium	300	300	300	1500	300	1500	1500	1500	3000	1500	200	300
Bly	70	120	120	600	70	600	350	600	600	350	50	400
Kadmium	2	2,5	2,5	20	2	40	10	15	40	10	0,8	12
Kobolt	35	35	35	175	35	175	175	175	350	175	15	35
Koppar	200	200	200	1000	200	1000	1000	1000	2000	1000	80	200
Krom tot	150	150	150	750	150	750	750	750	1500	750	80	150
Kvikksilver	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,2	0,5	0,5	0,5	0,8	0,25	2,5
Nickel	120	120	120	600	120	600	600	600	1000	600	40	120
Zink	500	500	500	2500	500	2500	2500	2500	2500	2500	250	500
PAH-L	7	7	15	40	15	75	12	25	70	75	3	15
PAH-M*	1,8	1,8	5	10	10	40	3	6	15	25	3,5	20
PAH-H	1,8	2,5	2,5	35	1,8	50	9	25	50	9	1	10
Trikloreten*	0,35	0,35	0,8	2	1,5	3	0,5	1	3	5	0,2	0,6
Tetrakloreten*	1,2	1,2	3,5	6	6	6	1,5	3,5	8	12	0,4	1,2
PCB-7	0,012	0,018	0,018	0,4	0,015	0,7	0,06	0,2	0,6	0,075	0,008	0,2
Bensen*	0,03	0,03	0,08	0,18	0,18	0,2	0,04	0,1	0,25	0,4	0,012	0,04
Toluen*	3	3	8	15	20	70	4	10	25	35	10	40
Etylbensen*	15	15	40	80	50	250	25	50	120	100	10	50
Xylen*	2,5	2,5	7	12	18	60	3,5	8	20	35	10	50
Alifat >C5-C8*	20	20	60	120	50	200	12	35	60	100	25	150
Alifat >C8-C10*	5	5	15	30	30	100	6	12	30	50	25	120
Alifat >C10-C12*	30	30	80	180	200	700	50	100	250	400	100	500
Alifat >C12-C16	120	120	350	800	500	1000	250	500	1000	1000	100	500
Alifat >C16-C35	1 000	1 000	1 000	2500	1 000	2500	2500	2500	2500	2500	100	1000
Aromat >C8-C10	12	12	30	70	50	250	20	40	100	180	10	50
Aromat >C10-C16	15	15	15	75	15	75	75	75	150	75	3	15
Aromat >C16-C35	40	40	40	80	40	150	70	70	180	50	10	30

\*Riktvärdet styrs för vissa scenarier av risker med inandning av ånga, utökade undersökningar kan göras om saneringsbehovet styrs av dessa ämnen

	Riktvärde styrs av hälsa
	Riktvärde styrs av markmiljö
	Riktvärdet styrs av spridning till ytvatten
	Riktvärdet styrs av skydd mot fri fas
	Riktvärdet justerat map bakgrundshalt

	Ändrade pga justering av djup jord
	Ändrade pga multipel av MKM
Röda siffror = justerade för FA	
Lila kursiva siffror: mindre än KM/MKM	

## Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**  
 Eget scenario: **PSRV - Ytlig jord (0-1,0 m) Volten V2**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

## Beskrivning

Beräkning av PSRV för ytlig jord (0-1,0 m), version 2. Volten, Nacka kommun. Utgår från standardscenario för känslig markanvändning.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-H	1,8	mg/kg	Intag av växter	
PAH-M	7,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PCB-7	0,015	mg/kg	Intag av växter	
Alifat >C16-C35	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	18	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	70	mg/kg	Intag av jord	
Kadmium	2,0	mg/kg	Intag av växter	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Nickel	100	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	<b>- Ytlig jord (0-1,0 m) Vol</b>	<b>KM</b>		
<b>WARNING! Orealistiska indata !</b>				
<b>Kontrollera röd-markerade värden !</b>				
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Inget upptag av dricksvatten sker i eller runt aktuellt område (obl)
Andel växter från odling på plats	0,05	0,1	-	Minskat från 10 % till 5 % enligt Storstadsspecifika riktvärdena (obl)
Längd på förorenat område	140	50	m	Uppskattad längd (obl)
Bredd på förorenat område	70	50	m	Uppskattad bredd (obl)

**Uttagsrapport**

Generellt scenario: **KM**  
 Eget scenario: **PSRV - Ytlig jord (0-1,0 m) Volten V2**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

## Beskrivning

Beräkning av PSRV för ytlig jord (0-1,0 m), version 2. Volten, Nacka kommun. Utgår från standardscenario för känslig markanvändning.

Djup till förorening	1	0,35	m	Grundläggning av byggnader kommer medföra minst 1,0 meter till förorening (Källa: Gestaltningprogram Volten) (obl)
Hydraulisk konduktivitet	<b>0,00005</b>	0,00001	m/s	Genomsläppliga jordarter i området. Data hämtad från Figur 2, NV rapport 4918 (obl)
Akviferens mäktighet	4	10	m	Uppskattad från fältobservationer (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		För ytlig jord skyddas 50% av arterna. (obl)
Avstånd till skyddat grundvatten	200	0	m	Området ligger utanför skyddszon för grundvattentäkt och inget grundvattenupptag sker i närområdet. Kommunalt VA (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

**Egendefinierade ämnen**

Inga egendefinierade ämnen används.

## Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario: **PSRV - djupare jord (>1,0 m) Volten - Version 2**

## Beskrivning

Beräkning av PSRV för djupare jord (0-1,0 m), version 2. Volten, Nacka kommun.  
Utgår från standardscenario för känslig markanvändning.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH-H	12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	8,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PCB-7	0,12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35	18	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C10-C16	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C8-C10	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Arsenik	50	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	12 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	300	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	600	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	100	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Zink	1 800	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	<b>are jord (&gt;1,0 m) Volten</b>	<b>KM</b>	
<b>WARNING! Orealistiska indata !</b>			
<b>Kontrollera röd-markerade värden !</b>			
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas	Inget upptag av dricksvatten sker i eller runt aktuellt område (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas	Intag av växter beaktas ej som exponeringsväg. Växters rotsystem avtar markant med djupet och de flesta grönsaker och bärbuskar har ett rot djup på mindre än 1 m (obl)

## Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario: **PSRV - djupare jord (>1,0 m) Volten - Version 2**

## Beskrivning

Beräkning av PSRV för djupare jord (0-1,0 m), version 2. Volten, Nacka kommun.  
Utgår från standardscenario för känslig markanvändning.

Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för intag av jord. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för intag av jord. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för hudkontakt. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för hudkontakt. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för inandning av damm. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Förorenade massor på ett djup större än 1,0 meter under markytan är inte tillgänglig för inandning av damm. Dock har en exponeringstid på 20 dagar/år för barn och vuxna ansatts för att ta hänsyn till eventuell exponering. (obl)
Andel växter från odling på plats	0,05	0,1	-	Minskat från 10 % till 5 % enligt Storstadsspecifika riktvärdena (frv)
Längd på förorenat område	140	50	m	Uppskattad längd (obl)
Bredd på förorenat område	70	50	m	Uppskattad bredd (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Grundläggning kommer medföra minst 1 meter till förorening från husgrund. (obl)
Hydraulisk konduktivitet	<b>0,00005</b>	0,00001	m/s	Genomsläppliga jordarter i området. Data hämtad från Figur 2, NV rapport 4918 (obl)



**Uttagsrapport**Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Eget scenario: **PSRV - djupare jord (>1,0 m) Volten - Version 2**

## Beskrivning

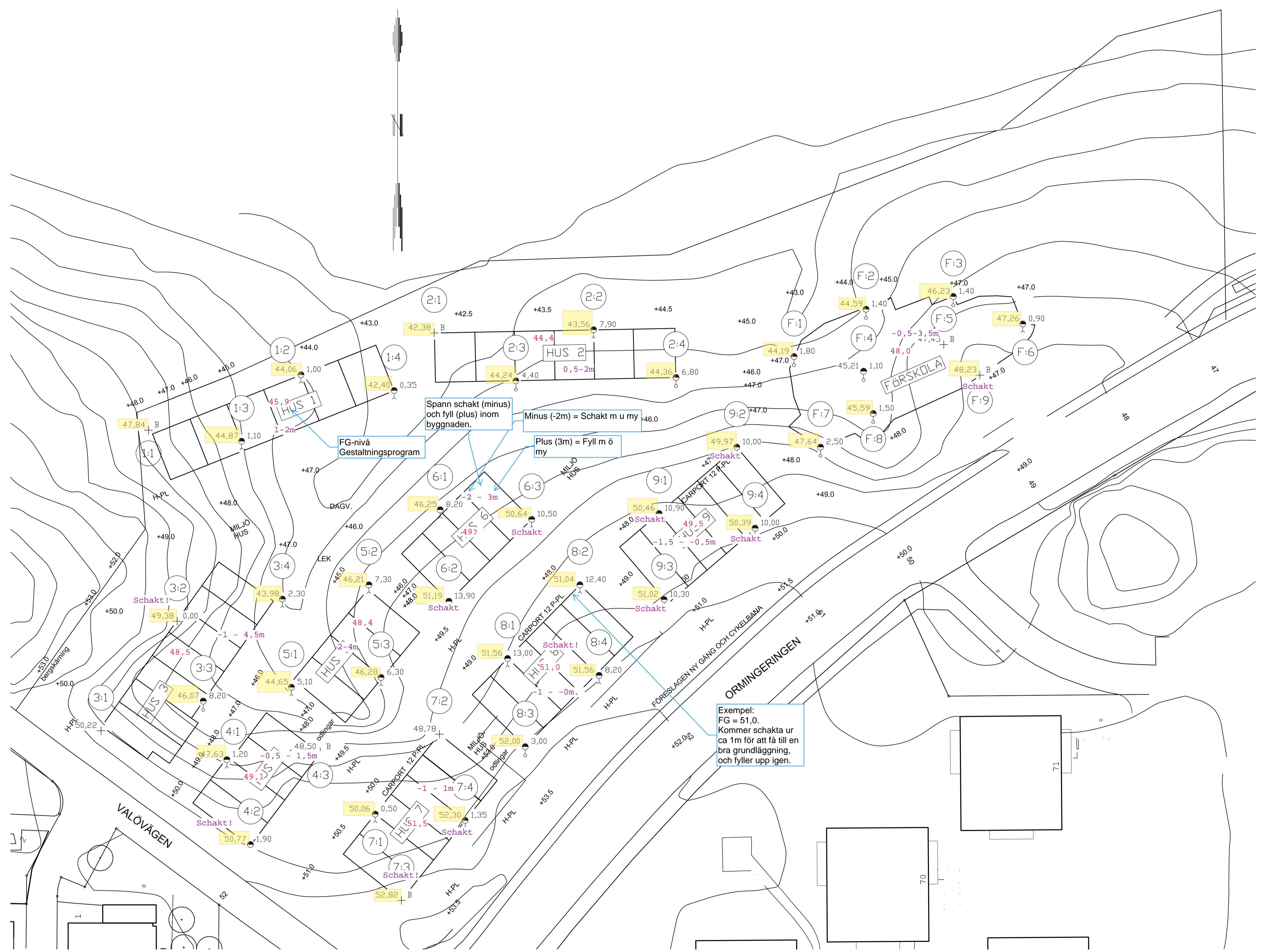
Beräkning av PSRV för djupare jord (0-1,0 m), version 2. Volten, Nacka kommun.  
Utgår från standardscenario för känslig markanvändning.

Akviferens mäktighet	4	10	m	Uppskattad från fältobservationer (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		För djupare jord beaktas ej skydd av markmiljön. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		För djupare jord beaktas ej skydd av markmiljön. (obl)
Avstånd till skyddat grundvatten	200	0	m	Området ligger utanför skyddszon för grundvattentäkt och inget grundvattenuptag sker i närområdet. Kommunalt VA (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

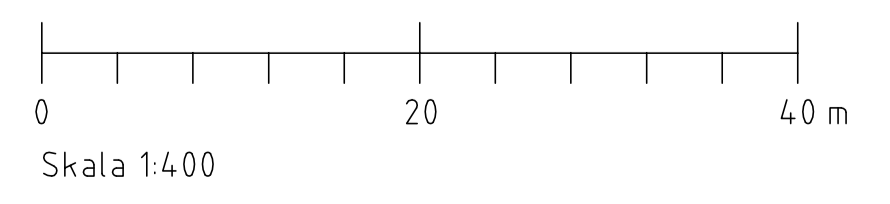
**Egendefinierade ämnen**


Inga egendefinierade ämnen används.



- BETECKNINGAR**
- 0,00 ○ AVVÄGD HÖJD
  - 0,00 VIKTSONDERING (Vim)
  - 0,00 SLAGSONDERING (Sib)
  - ⊙ 0,00 JORD BERGSONDERING (Jb) BORRAT MINDRE ÄN 3 M NED I BERG
  - ⊙ 0,00 JORD BERGSONDERING (Jb) DJUP TILL BERG BORRAT MINST 3 M NED I BERG

Exempel:  
FG = 51,0.  
Kommer schakta ur ca 1m för att få till en bra grundläggning, och fyller upp igen.



 <p><b>GEOTEKNISKA BYGGNADSSTRÅLAN AB</b> FASANVÄGEN 34 131 44 NACKA TEL. 08/716 15 01</p>	NACKA KOMMUN <b>VOLTEN ORMINGE</b> NYBYGGNADER GRUNDUNDERSÖKNING BORRPLAN		REG. ANT. REGISTRERINGEN AVSER SIGN. DATUM
	RTAD KONSTRUERAD U.P. U.P. NACKA 2020-03-11	GRANSKAD ARBETSNUMMER H.P. B 279820	KOD TYP POS RITINGSNUMMER <b>Geo 1</b>

## Bilaga 5 - Beräkning av förorenade massor

1 ruta (25,5x25,5m)  
650,25

Ruta	Föroreningshalt i ruta	Djup av deponimassor [m]	Djup till berg [m]	GV-nivå [m u my]	GV-nivå [RH2000]	Bedömd utifrån punkt	Massor >KM (m u my)	Massor >KM (m3)	Massor >KM (ton)	Massor >PSRV (m u my)	Massor >PSRV (m3)	Massor >PSRV (ton)	Deponimassor (m u my)	Deponimassor (m3)	Deponimassor (ton)
A3	50% >KM*	6	6,6			22E05 & 21T10	3,0-4 m	325	553	0	0	0	0-6 m	3902	6633
A4	<KM	6	6,6	4,21	38,8	22E05	0	0	0	0	0	0	0-6 m	3902	6633
A5	<KM*	5	5,2	5,03	37,65	22E05, 22E11, 22E08	0	0	0	0	0	0	0-5 m	3251	5527
A6	>MKM*	3	5			22E11 & 22E08	0-3 m	1951	3316	0-1 m	650	1105	0-3 m	1951	3316
A7	>MKM*	3	5			22E11 & 22E08	0-3 m	1951	3316	0-1 m	650	1105	0-3 m	1951	3316
B1	>KM	5,7	6,7			21T06 & GS207	3-4 m	650	1105	0	0	0	0-5,7 m	3706	6301
B2	>FA	5	7,7	4,27	45,24	21T08 & GS217	0-5,0 m	3251	5527	0-5,0 m	3251	5527	0-5 m	3251	5527
B3	>MKM	6	7,7			21T10 & GS217	0-6,0 m	3902	6633	0-2,2 m	1431	2432	0-6 m	3902	6633
B4	>FA	3	3	3,9	40,01	22E06	1,0-3,0 m	1301	2211	1,0-3,0 m	1301	2211	0-3 m	1951	3316
B5	>KM	3	3			22E06, 22E07, 22E08	0-3,0 m	1951	3316	0-1,0 m	650	1105	0-3 m	1951	3316
B6	>MKM	3	3,5			22E08	0-2,5 m	1626	2764	0-1,0 m	650	1105	0-3 m	1951	3316
B7	>MKM	3	3,5			22E08 & 22E10	0-2,5 m	1626	2764	0-1,0 m	650	1105	0-3 m	1951	3316
B8	<KM	3	3			22E10	0	0	0	0	0	0	0-3 m	1951	3316
C1	>KM	5,7	6,7	4,07	45,55	21T06 & GS207	3-4 m	650	1105	0	0	0	0-5,7 m	3706	6301
C2	>KM	10	11,5			21T09 & GS208	4,0-4,5 m	325	553	0	0	0	0-10 m	6503	11054
C3	>KM	8	9,7			GS213	0-1,5 m	975	1658	0-0,3 m	195	332	0-8 m	5202	8843
C4	>KM	7	7+			21T11 & GS218	0,7-7,0 m	4097	6964	0	0	0	0-7 m	4552	7738
C5	>KM	3	3			22E07 & 22E09	0-2,5 m	1626	2764	0-0,5 m	325	553	0-3 m	1951	3316
C6	>KM	3	3+			22E09	0-2,5 m	1626	2764	0-0,5 m	325	553	0-3 m	1951	3316
C7	50% >KM*	3	3+			22E09 & 22E10	0-2,5 m	1626	2764	0-0,5 m	325	553	0-3 m	1951	3316
C8	<KM	3	3			22E10	0	0	0	0	0	0	0-3 m	1951	3316
D1	<KM	2	2			GS205	0	0	0	0	0	0	0-2 m	1301	2211
D2	50% >KM*	8,4	11	7,55	48,65	21T07 & GS208	0-6,0 m	3902	6633	4,5-5,0 m	325	553	0-8,4 m	5462	9286
D3	>KM	6,5	8,5			GS209	0-2,0 m	1301	2211	0-0,5 m	325	553	0-6,5 m	4227	7185
D4	<KM	2,5	4			GS214	0	0	0	0	0	0	0-2,5 m	1626	2764
<b>Totalt</b>								<b>34658</b>	<b>58919</b>		<b>11054</b>	<b>18792</b>		<b>75949</b>	<b>129114</b>