

# PM Platsspecifika förhållanden och riktvärden samt översiktlig riskbedömning för Norrtälje Hamn

Norrtälje kommun

## Norrtälje Hamn Norrtälje

Uppsala 2016-06-08

# Norrtälje Hamn

## PM Platsspecifika förhållanden och riktvärden samt översiktlig riskbedömning för Norrtälje Hamn

Datum	2016-06-08
Uppdragsnummer	1320011145-002
Utgåva/Status	Rapport

Helen Svedberg  
Uppdragsledare

Kristina Jansson, Sara Levin  
Handläggare

Helen Svedberg  
Granskare

Ramboll Sverige AB  
Dragarbrunnsgatan 78 B  
753 20 Uppsala

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr 1320011145-002 Organisationsnummer 556133-0506

## Sammanfattning

Norrtälje kommun planerar att bygga en ny stadsdel, Norrtälje Hamn, vilken blir en utvidgning av den befintliga stadskärnan. Detta sker genom en omvandling av det befintliga hamn- och industriområdet till en ny blandad stadsdel med bostäder, handel, service, kulturlokaler och attraktiva offentliga vistelseytor.

Inför omvandling till en ny stadsdel kommer området att efterbehandlas med avseende på markföroreningar. På uppdrag av Norrtälje kommun, Projekt Norrtälje Hamn, har Ramböll Sverige tagit fram platsspecifika riktvärden för mark samt gjort en övergripande riskbedömning av de miljö- och hälsorisker, med avseende på föroreningar, som förekommer i området.

De skyddsobjekt som identifierats för Norrtälje Hamn är:

- Människor (vuxna och barn) som bor i området
- Skol- och förskolebarn
- Människor som arbetar inom området
- Människor (vuxna och barn) som vistas tillfälligt inom området t.ex. i parker, vid badplats eller i handels-/verksamhetsområdet
- Markorganismer och markprocesser
- Den akvatiska miljön i Norrtäljeviken
- Kustvatten som naturresurs

Platsspecifika riktvärden som ska kunna gälla inom hela Norrtälje hamn har tagits fram med utgångspunkt i Naturvårdsverkets generella modell för riktvärden för mark (Naturvårdsverket, 2009). Riktvärden har beräknats för 4 olika markanvändningsscenarier:

- Bostäder/skola/förskola
- Verksamhetsområde
- Grönområden
- Härdgjorda ytor

Platsspecifika riktvärden har tagits fram för dessa markanvändningsscenarier gällande två olika djup under markytan; 0-1 meter samt djupare än 1 meter. Med markytan avses den framtida marknivån i området. Vidare har även mark under påldäck identifierats som en egen typ av djupindelning eftersom exponerings- och spridningsförutsättningarna där väsentligt annorlunda. Nivån "Mark under påldäck" är aktuell för markanvändningsscenariorna bostäder/skola/förskola, verksamhetsområde och hårdgjorda ytor.

Miljötekniska undersökningar har utförts inom Norrtälje Hamn vid ett flertal tillfällen. De mest omfattande har utförts av Bjerking respektive Ramböll (på uppdrag av kommunen) och Liljemark Consulting (på uppdrag av lantmännen). Det finns även äldre undersökningar utförda av KM Miljöteknik AB, J&W Energi och Miljö samt Hifab Envipro. Vid utförda undersökningar har förhöjda halter av olja (alifater, aromater), PAH, tungmetaller, bekämpningsmedel, PCB, dioxiner och klorfenol påträffats i jord. Tungmetaller och PAH:er är de dominerande

föroreningarna vilka återfinns spridda över större delen av området medan andra föroreningstyper återfinns i vissa delar. Flertalet av nämnda parametrar har också påträffats i förhöjda halter i grundvatten inom området.

Utifrån resultat från utförda undersökningar samt utifrån de nu framtagna platsspecifika riktvärdena, bedöms föroreningsnivån som idag finns inom området kunna innebära en oacceptabel risk för människors hälsa och miljön vid den framtida planerade markanvändningen. Identifierade hälsorisker bedöms främst utgöras av intag av jord och inandning av ånga. Till mindre del bedöms hälsorisker också utgöras av risk för hudkontakt och intag av växter. Med avseende på miljörisker är skydd av ytvatten och skydd av markmiljö identifierade som mest betydande. Utförd riskbedömning visar att det finns ett åtgärdsbehov och att efterbehandlingsåtgärder behöver vidtas för att säkerställa att inga oacceptabla risker ska förekomma för de människor som kommer att bo och vistas i området eller för markmiljön och den akvatiska miljön i och intill området.

I belastningsberäkning för Norrtäljeviken bedöms idag förekommande föroreningshalter i mark inom området som helhet inte utgöra en oacceptabel risk med avseende på spridning till ytvatten. Detta gäller även för områdets framtida planerade markanvändningar då förorenade massor med halter över de platsspecifika riktvärdena har ersatts med externa massor.

I detta PM redovisas även en översiktlig riskvärdering där alternativet att använda föreslagna platsspecifika riktvärden jämförs med att använda Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM (känslig markanvändning) respektive MKM (mindre känslig markanvändning). Jämförelsen visar att en tillämpning av både platsspecifika riktvärden och KM-riktvärdet uppfyller de övergripande åtgärds mål som föreslagits för Norrtälje Hamnområdet och att inga oacceptabla risker för människors hälsa och miljö kvarstår. Mängden massor som skulle behöva åtgärdas i det fall KM tillämpas är betydligt större än om platsspecifika riktvärden tillämpas. Tillämpning av de platsspecifika riktvärdena skulle innebära att ca 400 000 ton mindre förorenade massor behöver åtgärdas vilket motsvarar ca 14 000 färre transporter från området jämfört med om KM-riktvärdet tillämpas. I kostnader motsvarar det ca 133 miljoner (om platsspecifika riktvärden tillämpas) jämfört med ca 303 miljoner kronor (om KM-riktvärde tillämpas). En genomgående tillämpning av MKM-riktvärdet kan inte uppfylla åtgärds målen.

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Administrativa uppgifter .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>5</b>
2.1	Uppdrag och syfte .....	5
2.2	Bakgrund .....	5
2.2.1	Projektet Norrtälje Hamn .....	5
2.2.2	Anmälan om platsspecifika riktvärden .....	6
<b>3.</b>	<b>Områdesbeskrivning .....</b>	<b>6</b>
3.1	Orientering .....	6
3.2	Markanvändning .....	7
3.3	Geologiska och geotekniska förhållanden .....	8
3.4	Hydrogeologiska förhållanden .....	9
3.5	Historik .....	9
<b>4.</b>	<b>Utförda miljötekniska markundersökningar .....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>Översiktlig riskbedömning .....</b>	<b>11</b>
5.1	Problembeskrivning .....	11
5.1.1	Föroreningssituation .....	11
5.1.2	Föroreningsspridning .....	15
5.1.3	Skyddsobjekt .....	17
5.1.4	Exponeringsvägar .....	17
5.1.5	Konceptuell modell .....	17
5.2	Förslag på övergripande åtgärds mål .....	18
5.3	Platsspecifika riktvärden .....	19
5.3.1	Tillämpning av platsspecifika riktvärden (PSRV) .....	19
5.3.2	Aktuella markanvändningsscenarier .....	20
5.3.3	Platsspecifika förhållanden .....	25
5.3.4	Hälsa .....	28
5.3.5	Miljö .....	38
5.3.6	Beräkning av platsspecifika riktvärden (PSRV) .....	44
5.3.7	Justering av PSRV .....	45
5.4	Föroreningsnivå .....	46
5.4.1	0-1 m under befintlig markyta .....	46
5.4.2	1-2 m under markyta .....	48
5.4.3	Djupare än 2 m under markyta .....	49
5.5	Samlad översiktlig riskbedömning och bedömning av åtgärdsbehov .....	49

6.	<b>Underlag för riskvärdering avseende platsspecifika riktvärden.....</b>	<b>50</b>
7.	<b>Förklaring/definitioner .....</b>	<b>54</b>
8.	<b>Referenser .....</b>	<b>54</b>

## **Bilagor**

1. Beskrivning av föroreningar
2. Utdrag ur Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för framtagna platsspecifika riktvärden
3. Sammanställning av beräknade platsspecifika riktvärden (PSRV) samt justerade PSRV

## 1. Administrativa uppgifter

### *Rambölls uppgifter*

Uppdragsnamn: Norrtälje Hamn – Miljökonsult – Efterbehandling  
förorenad mark, vatten, sediment  
Uppdragsnummer: 1320011145-002

Uppdragsledare: Helen Svedberg  
Tel: 010-615 64 92, 0732-54 47 47  
e-post: helen.svedberg@ramboll.se

Handläggare: Kristina Jansson  
Tel: 010-615 65 90, 0706-396590  
kristina.jansson@ramboll.se

### *Beställarens uppgifter*

Beställare: Projekt Norrtälje Hamn, kommunstyrelsekontoret,  
Norrtälje kommun  
Projektledare: Carolina Sahlén, Projektledare Miljö och Hållbarhet  
Tel: 0176-712 56, 073-962 37 85  
carolina.sahlen@norrtalje.se

## 2. Inledning

### 2.1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Norrtälje kommun har Ramböll Sverige AB tagit fram förslag till platsspecifika riktvärden för föroreningar i mark inom den blivande stadsdelen Norrtälje Hamn.

Syftet med de föreslagna platsspecifika riktvärdena är att de ska kunna ligga till grund för fortsatt arbete med riskbedömning och planering av efterbehandlingsåtgärder av föroreningar inom området. De platsspecifika riktvärdena ska även kunna utgöra ett underlag för framtagande av mätbara åtgärds mål och för bedömning av möjligheterna till återanvändning av massor inom området.

Föreliggande utredning baseras på Norrtälje kommuns och andra fastighetsägares planer för området samt resultat och bedömningar från tidigare utförda miljötekniska undersökningar och utredningar inom området.

### 2.2 Bakgrund

#### 2.2.1 Projektet Norrtälje Hamn

Norrtälje kommun planerar att bygga en ny stadsdel som en utvidgning av den befintliga stadskärnan. Detta sker genom en omvandling av befintligt hamn- och

industriområde till en ny blandad stadsdel med bostäder, handel, service, kulturlokaler och attraktiva offentliga vistelseytor.

Målsättningen med projektet Norrtälje hamn är att skapa en "levande stadsdel för barn, bad och båtar" i en blandstad där utgångspunkten är det offentliga livet. Kajen och kajstråket ska bli Norrtäljes vardagsrum för boende i staden och stadens besökare. Staden skall vända sig mot vattnet och bli en fungerande och integrerad del av den nuvarande stadskärnan.

## 2.2.2

### **Anmälan om platsspecifika riktvärden**

Kommunstyrelsekontoret, Norrtälje kommun, har för avsikt att ta fram en anmälan om att få tillämpa föreslagna platsspecifika riktvärden för föroreningar inom Norrtälje Hamn samt yrka att dessa riktvärden fastställs av Bygg- och miljönämnden. Anmälan kommer att omfattas av följande underlag:

- PM Platsspecifika förhållanden och riktvärden samt översiktlig riskbedömning för Norrtälje Hamn (detta PM).
- Föreslagna beräknade platsspecifika riktvärden (dvs. de justerade riktvärdena i bilaga 4 i detta PM)
- Underlag till riskvärdering avseende platsspecifika riktvärden (avsnitt 6 i detta PM)
- Redovisning av belastningsberäkningar på recipienten Norrtäljeviken utifrån nuvarande och framtida markanvändningar inom den blivande stadsdelen Norrtälje Hamn

Redovisning av genomförda provtagningar av mark och vatten har tidigare skett till Bygg och miljönämnden. Dessa biläggs därför inte i sin helhet i anmälan. En sammanfattning gällande föroreningsnivån redovisas dock i PM Platsspecifika förhållanden och riktvärden samt översiktlig riskbedömning för Norrtälje Hamn (detta PM).

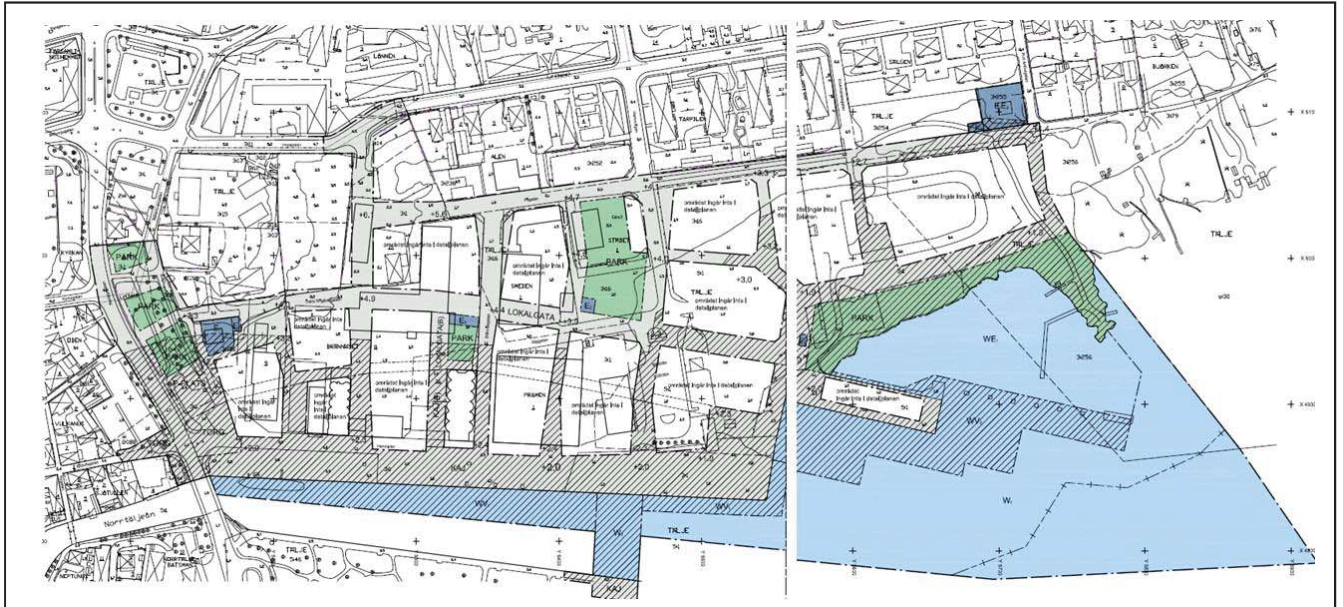
## **3. Områdesbeskrivning**

### 3.1

#### **Orientering**

Norrtälje Hamn-området är beläget i anslutning till Norrtäljevikens hamnbassäng i centrala Norrtälje, se översiktskarta i figur 1. Norrut finns området Bältartorp. Väster om aktuellt område går Roslagsgatan, och väster därom finns Norrtäljes befintliga stadskärna. Söderut, på andra sidan hamnbassängen, finns Societetsparken och området Granparken.





Figur 1. Översiktskarta över Norrtälje Hamn-området, från Norrtälje kommuns detaljplan/skelettplan.

### 3.2 Markanvändning

I dagsläget är aktuellt område ett industriområde. Inom området finns byggnader med olika verksamheter. Markytan är till stora delar asfalterad, men icke hårdgjorda ytor finns också inom området.

Befintliga byggnader inom området ska rivas och istället ge plats för bostäder, handel, service, kulturlokaler och attraktiva offentliga vistelseytor. Norrtälje kommun har antagit en detaljplan (Skelettplan) där gatustruktur, allmän platsmark och vattenområden fastställts i området. I figur 2 nedan visas illustrationsplan över Norrtälje Hamn-området. Skelettplanen ger även indirekt den principiella kvartersstrukturen för området.



Figur 2. Masterplan för Norrtälje Hamn (arbetsversion 2016-04-05).

### 3.3

#### **Geologiska och geotekniska förhållanden**

Jordarterna inom aktuellt område utgörs enligt jordartskartan (SGU serie Ae 122, 11J Norrtälje NV, skala 1:50 000, 1998) av utfyllda fyllnadsmassor ovan glaciärra. Enligt tidigare utförda geotekniska undersökningar ser jordlagerföljden översiktligt ut enligt:

- fyllning
- torrskorpelera, lera, gyttja
- friktionsjord, morän

Hamnområdet är beläget i en dalgång omgiven av fastmark och områden med berg på både norra och på södra sidan om området. Geologiskt präglas dalgången av fyllningsjordar av varierande beskaffenhet ovan lösa sediment på moränlera, som i sin tur vilar på berg på större djup. Inom huvuddelen av området har utfyllnader skett i olika skeden och med olika mäktighet. De mäktigaste fyllningslagren förekommer i den östra delen där hushålls- och industriavfall har tippats i vattnet och täckts med jordmassor. Genom utfyllnader har strandlinjen över tid flyttats ut mot den nuvarande hamnbassängen med upp till ca 70-80 meter.

Höjdskillnaderna inom området är små. Markytan sluttar svagt mot söder, mot Norrtäljeviken. Markytans nivå varierar från omkring ca  $\pm 0$  i de sydöstra delarna och till ca +4 - +5 i de nordvästra delarna. Vid utbyggnaden av den nya stadsdelen kommer justering att ske gällande områdets höjdsättning. Detta medför en generell höjning av markytan. Ny höjdsättning framgår bl.a. av Skelettplanen.

### 3.4 **Hydrogeologiska förhållanden**

Avrinnande dagvatten från hårdgjorda ytor inom området leds till ett befintligt dagvattensystem inom området. Dagvattensystemet har sitt utlopp i Norrtäljeviken. Inom utbyggnaden av stadsdelen planeras ett nytt dagvattensystem. Dagvattnet från området samt ett större avrinningsområde uppströms i systemet planeras att omhändertas och renas i två marina dagvattenanläggningar (en i hamnbassängen och en i östra delen av området).

Grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning inom området bedöms vara mot söder, mot Norrtäljeviken. Norrtäljeviken är en del av Östersjön och dess nivå styr grundvattnets trycknivå i området.

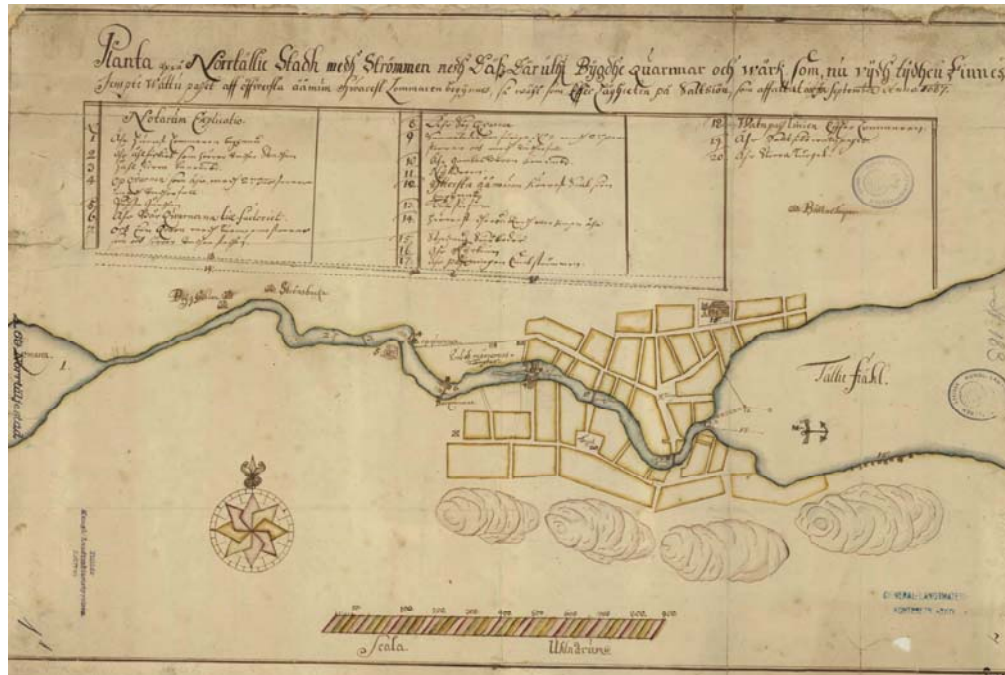
I grundvattenrör inom området har tidigare utförda undersökningar uppmätt grundvattenytor på nivå omkring ca  $\pm 0$  till ca +1,5 (RH00), det vill säga på mellan 1 meter och ner till ca 3 meters djup under markytan.

### 3.5 **Historik**

Hamnområdet i Norrtälje har under lång tid använts som industriområde. Verksamheter inom området påbörjades troligtvis i början av 1800-talet. Här finns och har funnits verksamheter såsom till exempel; bensinstationer, båtbränsleförsäljning, bilverkstad, åkeri, järnvägsspår/industrispår, handelsträdgård, upplag av timmer, upplag av konstgödsel, upplag av skrot, ångkvarn, hantering av säd, träimpregnering, brädgård, ångsåg, smides- och svetsverkstad, måleri, båtuppställningsplatser, deponi för hushålls- och industriavfall. Det har också under en lång tid bedrivits hamnverksamhet i form av lassning lossning, mellanlagring och transport av gods samt passagerartrafik.

Inom området har strandlinjen förflyttats ut i Norrtäljeviken genom utfyllnad med fyllnadsmassor och genom att avfall under årens lopp tippats i vattnet. På detta sätt har ytan inom hamnområdet utökats, se figur 3 nedan. Den tidigare strandlinjen har på flera håll i området flyttats ut med ca 70-80 m.

För information om områdets historik mer i detalj hänvisas till Bjerking's rapporter om miljötekniska undersökningar (Bjerking 2013).



Figur 3. Karta över Norrtälje från år 1687.

#### 4. Utförda miljötekniska markundersökningar

Bjerking har tidigare utfört miljötekniska markundersökningar uppdelat på 11 delområden inom Norrtälje Hamn (Bjerking 2013). Vid dessa undersökningar provtogs och analyserades jord, grundvatten, asfalt och sediment avseende föroreningsinnehåll. Inom delar av Norrtälje Hamn har undersökningar även utförts av bland andra KM Miljöteknik AB (2000), J&W Energi och Miljö (2001) samt Hifab Envipro (2008).

Vid de tidigare undersökningarna har förhöjda halter av föroreningar av olja (alifater, aromater), PAH, metaller, bekämpningsmedel, PCB, DDT, dioxiner och klorfenol påträffats i jord. I grundvatten har föroreningar av olja (alifater, aromater), PAH, metaller, bekämpningsmedel och dioxiner påträffats, se vidare avsnitt 5.1.2. Föroreningarna har främst orsakats av olika verksamheter som bedrivits inom området, se avsnitt 3.1.5.

Vid miljötekniska undersökningar i sedimenten i delar av Norrtäljeviken undersökningar (Bjerking 2013 samt Sweco, 2003 och 2006) har förhöjda halter av metaller, alifatiska och aromatiska kolväten, PAH, PCB samt av TBT och Igarol (tillsats i båtbottnfärg). Vid Bjerking's undersökning jämfördes uppmätta halter med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM (vilka dock är avsedda för mark och inte sediment). Överlag underskred halterna MKM med



undantag för koppar och aromater C16-C35. Vid Swecos undersökning 2006 påträffades framför allt en hög halt av TBT i ett samlingsprov av de ytliga sedimenten.

Ramböll Sverige AB har utfört kompletterande undersökningar av jord, grundvatten och markens porluft vid två tillfällen under juni respektive augusti till september 2015. Undersökningar har utförts inom hela Norrtälje Hamnområdet och omfattning och fördelning av provtagningspunkter har utförts med hänsyn till tidigare utförda undersökningar och behov av kompletterande undersökningar.

Vid undersökningar har förhöjda halter av olja (alifater och aromater), PAH, metaller, bekämpningsmedel, PCB och dioxiner påträffats i jord. I grundvatten har metaller generellt påträffats i låga till måttliga halter. Enstaka höga eller mycket höga halter av metaller har uppmätts. Vidare har PAH påträffats i höga halter i grundvatten. Olja har uppmätts i låga halter i grundvatten i enstaka punkter. Ftalater har påvisats i grundvatten. I porluft har VOC, BTEX, aromater och klorerade lösningsmedel påträffats, dock ej i anmärkningsvärda halter.

## 5. Översiktlig riskbedömning

Den översiktliga riskbedömningen omfattar inledningsvis en problembeskrivning följt av förslag på övergripande åtgärdsåtgärder för Norrtälje Hamns område, framtagande av platsspecifika riktvärden samt bedömning av föroreningsnivå i marken utifrån dessa.

### 5.1 Problembeskrivning

Problembeskrivningen är ofta ett inledande steg i en riskbedömning och syftar till att få en första uppfattning av om det förorenade området kan utgöra en risk vid pågående och planerad markanvändning. I avsnitten 5.1 – 5.5 redogörs det översiktligt för föroreningskälla och förorenings-spridning inom Norrtälje Hamn samt aktuella skyddsobjekt och exponeringsvägar. Dessa delar sammanfattas sedan i en konceptuell modell.

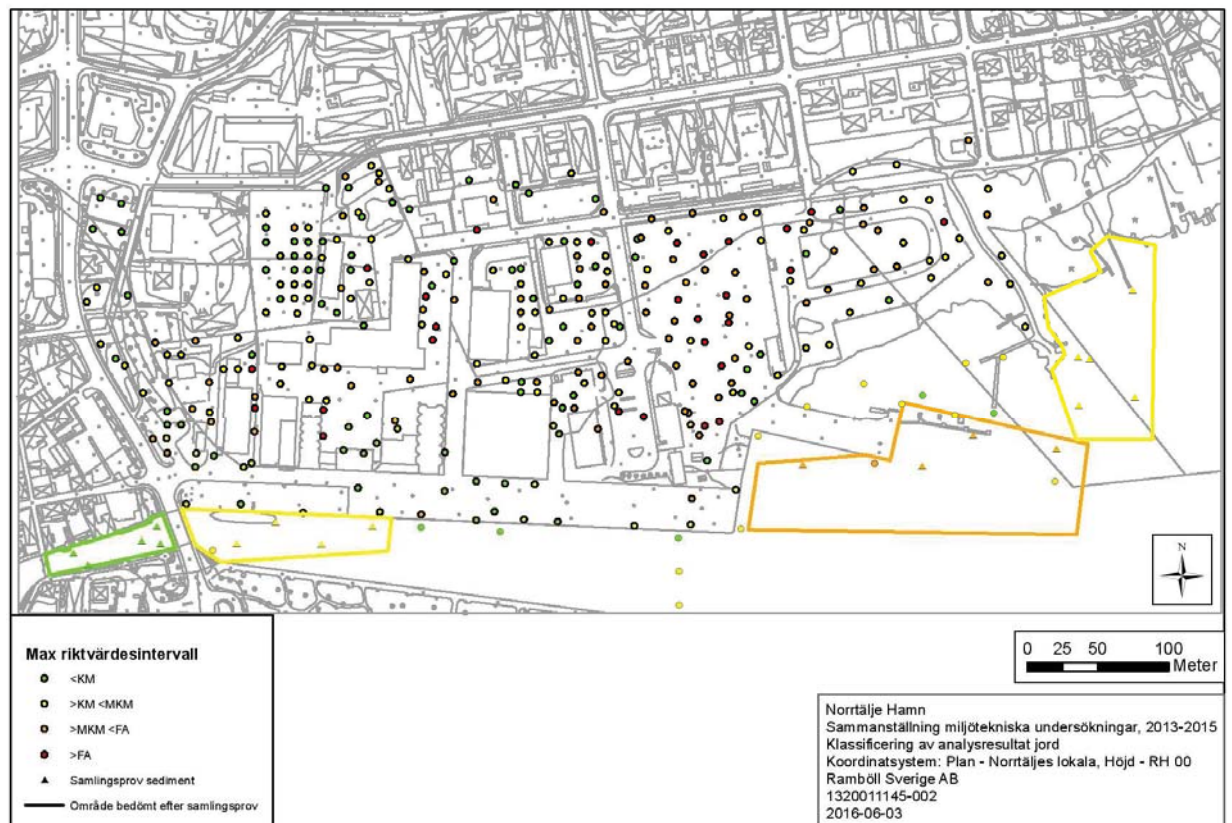
#### 5.1.1 Föroreningssituation

Inom Norrtälje Hamn förekommer mycket höga halter i marken av flera olika föroreningstyper. Det har påträffats föroreningar vars farlighet enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik bedöms vara allt från måttlig till mycket hög, se bilaga 2.

Markföroreningar har påträffats inom större delen av Norrtälje Hamns-området, se figur 4. Mycket höga halter av dioxiner, klorfenoler och PAH har uppmätts i områdets västra del. I områdets mellersta del (delområde 4,5,6 och 7) förekommer det fyllningsmaterial som delvis utgörs av ett svart skikt av trä, flis och spån. Bland annat har det påträffats höga halter (över MKM) av PAH, metaller, PCB och dioxin i de områdena. I några punkter har PAH uppmätts i halter över

gränsen för farligt avfall (FA.) I samband med ett schaktarbete för VA-ledningar till entreprenadetableringen på kajen våren 2015, påträffades även mycket höga halter av kvicksilver (4700 mg kvicksilver/kg TS).

Den östra delen av området utgörs i huvudsak av deponimassor (hushålls- och industriavfall samt trä och flis). Mycket höga halter (över FA) har påträffats av PAH och metaller. Därutöver har det påträffats höga halter av alifater och PCB. Inom området finns även en båtupställningsplats, där det uppmätts mycket höga halter av TBT och pentaklorbensenen.



Figur 4. Analysresultat för jord bedömda enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, rapport 5976 samt gränsvärde för farlig avfall. (källa: Ramböll, 2015). Röd markering = halter över FA, orange markering = halter mellan MKM och FA, gul markering= halter mellan KM och MKM, grön markering = halter under KM. Provtagning har skett på olika djupnivåer i provpunkterna. Färgmarkering är angiven efter det högsta analysresultatet i varje provpunkt. Figuren innehåller även sedimentprov. Triangel innebär att samlingsprov har uttagits inom ett avgränsat område (polygon) och punktmarkering innebär ett enskilt sedimentprov. Färgkodning har skett enligt samma klassning som för jordproverna.

I tabell 1 redovisas de högsta uppmätta halterna av de huvudsakliga föroreningar som påträffats i samband med Bjerking och Rambölls undersökningar 2013 respektive 2015 inom Norrtälje Hamn.

Generellt sett ligger föroreningarna i marken relativt ytligt i fyllnadsmassorna och återfinns som mest ner till ca 1- 2 m under markytan, förutom i den östra delen där förorenade deponimassorna ligger på större djup. Då grundvattenytan ligger ca 1 – 3 meter under markytan, förekommer en del av markföroreningarna i grundvattenzonen.

Det har även påträffats föroreningar i grundvattnet inom Norrtälje hamns område samt i sedimenten i Norrtäljeviken (se avsnitt 4 ovan). I grundvattnet har det framför allt uppmätts höga halter av PAH, alifater, BAM, arsenik och bly.

Tabell 1. Högsta uppmätta halt av de huvudsakliga föroreningar som förekommer i marken inom Norrtälje Hamns område.

Ämne	Enhet	Högsta halt
Arsenik As	mg/kg Ts	520
Barium Ba	mg/kg Ts	2200
Bly Pb	mg/kg Ts	3000
Kadmium Cd	mg/kg Ts	32
Kobolt Co	mg/kg Ts	43
Koppar Cu	mg/kg Ts	13000
Krom Cr	mg/kg Ts	120
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	1300*
Nickel Ni	mg/kg Ts	54
Vanadin V	mg/kg Ts	94
Zink Zn	mg/kg Ts	11000
Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	2800
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	2100
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	470
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	1000
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	3300
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	3900
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	3200
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3400
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	710
PAH - L	mg/kg Ts	1100
PAH - M	mg/kg Ts	3000
PAH - H	mg/kg Ts	1500
Dioxiner ( TEQ inkl. LOQ)	ng/kg Ts	2480
PCB (summa 7)	mg/kg Ts	1,9
Pentaklorfenol	mg/kg Ts	16
DDD	mg/kg Ts	0,022
DDE	mg/kg Ts	0,034
DDT	mg/kg Ts	0,096
Tributyltenn (TBT)	mg/kg Ts	200
Bensen	mg/kg Ts	14
Etylbensen	mg/kg Ts	680
Toluen	mg/kg Ts	500
Xylener	mg/kg Ts	3600
1,1,1-Trikloretan	mg/kg Ts	0
1,2-Dikloretan	mg/kg Ts	0
diklormetan	mg/kg Ts	0
Pentaklorbensen	mg/kg Ts	0



\*På ett ställe påträffades, i samband med en schakt för VA, en halt av kvicksilver (Hg) på 4700 mg/kg TS. Det har bedömts som att detta prov har innehållit kvicksilver i ren form. De aktuella massorna har bortskaffats. Provtagning efter denna schakt och prover i närområdet har inte uppvisat samma föroreningsgrad varför det bedöms att utbredningen var begränsad och har åtgärdats.

#### 5.1.2

##### **Föroreningsspridning**

Föroreningsspridning bedöms kunna ske genom utlakning till yt- och grundvatten, spridning via grundvatten samt förångning av flyktiga föroreningar in till byggnader. Enligt planer som finns för Norrtälje Hamn kommer delar av området att bli mera bevuxet i framtiden (parker, planteringar och träd längs gator och torg) och därmed är även upptag i växter en möjlig spridningsväg. Dock kommer stor del av växtligheten att ske i tillförd anläggningsjord eller skeletjord. Vidare kan föroreningsspridning komma att ske via antropogena spridningsvägar och genom damning från oasfalterade ytor. Föroreningsspridning genom damning är störst från de ytor som saknar både växtlighet och hårdgjord yta.

Området ligger i direkt anslutning till Norrtäljeviken, vilket ger stora förutsättningar för spridning av föroreningar som finns i grundvattnet till recipienten. På grund av närheten till havet bedöms det även kunna vara ett stort utbyte av vatten mellan grundvatten och ytvatten. I Norrtäljeviken kan föroreningar i sedimenten spridas genom bottenerosion och resuspension av sediment orsakat av vågor och strömmar i området, men även genom vattenrörelser från båttrafik.

Stora delar av området utgörs idag av fyllnadsmassor och i östra delen även deponimassor, vilka ofta har en hög genomsläpplighet. De mäktigaste fyllnadsmassorna förekommer i den östra delen där hushålls- och industriavfall har deponerats. I dessa delar, men även inom andra delar av området där markföroreningar finns på större djup än en meter under markytan, kan föroreningar förekomma i grundvattenzonen. Vid de undersökningar som utförts har det påträffats trä, spån och flis i fyllnadsmaterialet. Mycket organiskt material i marken kan därmed bidra till fastläggning av föroreningar i vissa områden.

Laktest har utförts på tre prover från olika delar av området (Ramböll, 2015). Resultatet visade att lakningen i prov från område 5C för parametrarna zink, klorid och sulfat översteg nivån för mindre än ringa risk enligt Naturvårdsverkets rapport *Återanvändning av massor för anläggningsändamål* (Naturvårdsverket, 2010). I övriga prov underskreds nivån för mindre än ringa risk för samtliga analyserade parametrar. Generellt styrs riktvärde för zink med avseende på negativa effekter på markmiljö men zink kan också innebära en hälsorisk vid intag av grundvatten (Naturvårdsverket, 2010). För klorid och sulfat är nivåerna satta för skydd av grundvatten (Naturvårdsverket, 2010). Grundvatten bedöms dock inte vara ett aktuellt skyddsobjekt i Norrtälje Hamn eftersom intag av grundvatten som dricksvatten ej är aktuellt, se vidare avsnitt 5.1.3. Resultat från utförda laktest tyder på en låg utlakning av metaller från jord inom området till grundvatten.

Stora delar av området är idag asfalterade eller bebyggda, vilket bedöms bidra till att förorenings-spridning med grundvatten och genom damning är mindre från de delarna än från områden där det inte finns byggnader och marken inte är hårdgjord. I framför allt områdets östra del vid båtuppställningsplatsen/deponiområdet finns ingen asfalt och inte heller några byggnader.

Efter omvandling av området enligt den skelettplan som tagits fram, bedöms förutsättningarna för förorenings-spridning komma att minska. Det beror på att stora delar av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjorda ytor (kaj, torg, parkeringar, vägar samt andra hårdgjorda ytor i bostadsområdena). Framför allt i den östra delen, som idag inte är asfalterad medför detta en förändring som minskar förutsättningarna för infiltration av nederbörd och därmed förorenings-spridning. Motsvarande gäller även för mark under påldäck då påldäcket hindrar att vatten infiltrerar ner till underliggande jord.

Ramböll har utfört belastningsberäkningar avseende diffusa läckage av föroreningar till recipienten Norrtäljeviken utifrån nuvarande och framtida markanvändningar inom den blivande stadsdelen Norrtälje Hamn, se bilaga 1. Utifrån områdets samlade medelhalter bedöms idag förekommande föroreningshalter i mark inom området som helhet inte utgöra en oacceptabel risk med avseende på spridning till ytvatten. Detta gäller även för områdets framtida planerade markanvändningar då förorenade massor med halter över de platsspecifika riktvärdena har ersatts med externa massor.

Av belastningsberäkningen framgår att zink och oljor utgör de enskilt högsta belastningarna till recipienten. Ca 4 kg olja per år bedöms belasta recipienten med befintlig markanvändning samt ca 0,5 kg olja per år efter åtgärd och med framtida markanvändning. För metaller bedöms ca 6 kg zink per år nå recipienten vid befintlig markanvändning. Detta minskar efter åtgärd och vid framtida markanvändning till ca 2,2 kg zink per år.

Vid en jämförelse av den beräknade belastningen till recipienten Norrtäljeviken från föroreningstransport från jord vid planerad framtida markanvändning efter utförda efterbehandlingsåtgärder, med beräknad belastning från dagvatten för planerad markanvändning bedöms belastningen från urlakning från jord vara låg.

Sammantaget har belastningsberäkningen visat att efterbehandlingsåtgärder med såväl KM- och MKM-riktvärdet som med de framtagna platsspecifika riktvärden (se vidare avsnitt 5) som åtgärds mål, medför förbättringar avseende läckage av föroreningar till recipienten. För många parametrar innebär efterbehandlingsåtgärderna stora förbättringar med många gånger lägre framtida medelhalter inom området och betydande lägre föroreningstransport från området, från jord via grundvatten till ytvatten.

### 5.1.3 Skyddsobjekt

De skyddsobjekt som identifierats inom projektet Norrtälje Hamn är

- Människor (vuxna och barn) som bor inom området
- Skol- och förskolebarn
- Människor som arbetar inom området
- Människor (vuxna och barn) som vistas tillfälligt inom området t ex i parker, vid badplats eller i handels-/verksamhetsområden
- Markorganismer och markprocesser
- Den akvatiska miljön i Norrtäljeviken
- Kustvatten som naturresurs

I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell omfattas skydd av ytvatten i omgivningen samt skydd av grundvatten inom eller nedströms det förorenade området. För grundvatten tas då hänsyn till hälsoeffekter vid användandet av grundvattnet som dricksvatten. För ytvatten är kriterierna satta så att negativa effekter på den akvatiska miljön ska undvikas.

Skydd av grundvatten med avseende på intag av dricksvatten är inte aktuellt i området, eftersom grundvattnet inte kommer att användas som dricksvatten. Ett annat skäl är att det inte finns någon grundvattenförekomst eller någon betydande grundvattenakvifer nedströms Norrtälje Hamn. Vidare bedöms grundvattnet nära stranden att vara påverkat av inträngande vatten från havet.

Skydd av ytvatten kommer att beaktas i enlighet med riktvärdesmodellen. Därigenom berörs också grundvattnet genom att skyddet av ytvatten även medför att man beaktar förorenings-spridning till ytvatten via grundvatten.

### 5.1.4 Exponeringsvägar

Inom Norrtälje hamn bedöms följande vara relevanta exponeringsvägar för människa; intag av jord, hudkontakt med jord, inandning av damm, inandning av ånga (gäller endast flyktiga ämnen) samt i viss utsträckning intag av växter (grönsaker, frukt, bär och svamp) och intag av fisk.

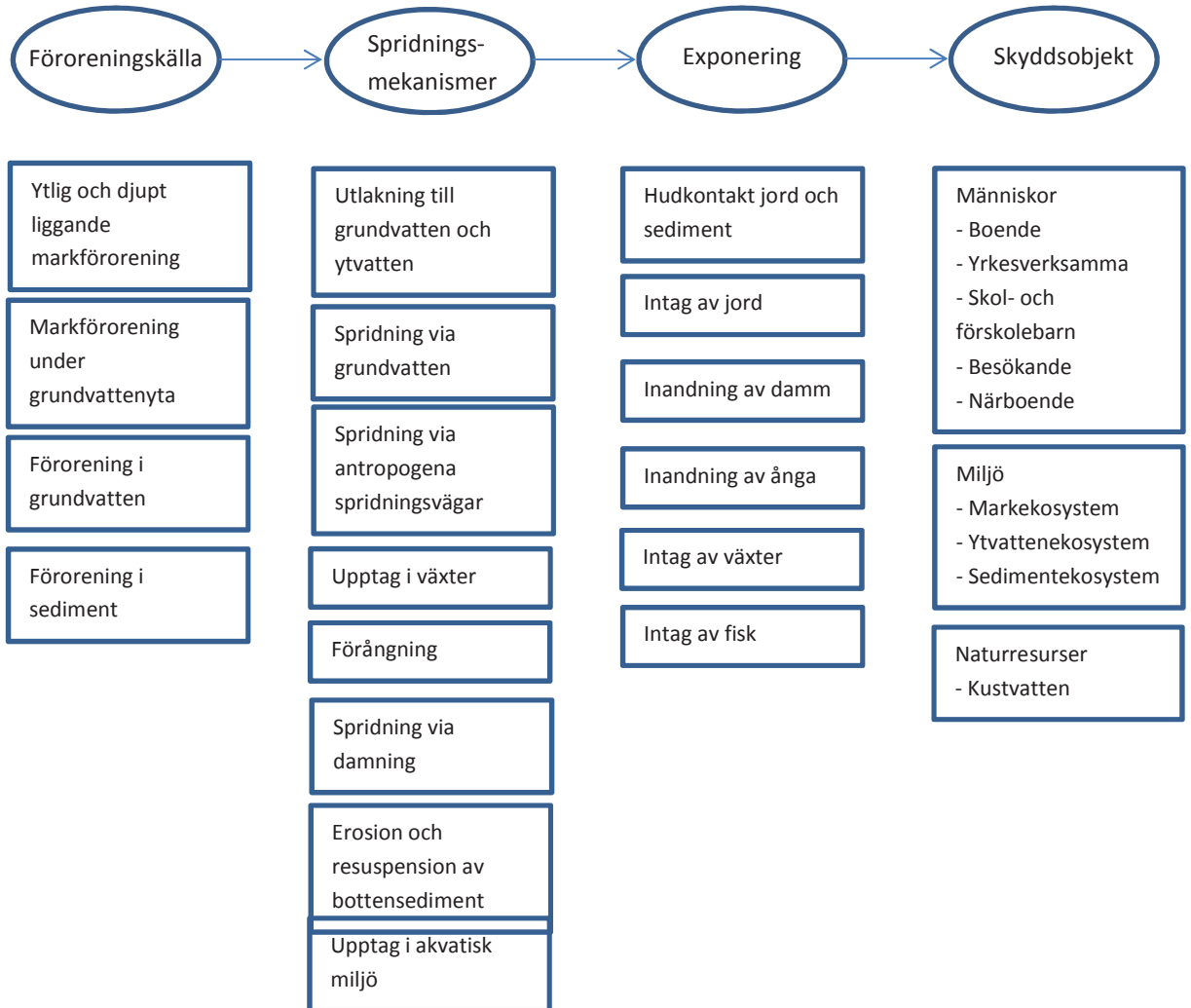
Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom varken grundvattnet eller ytvattnet i området eller nedströms används eller kommer att användas som dricksvatten.

När det gäller exponering via intag av fisk görs en uppskattning av halter i fisk utifrån de föroreningshalter som uppmätts. Det ger möjlighet att bedöma om spridning av föroreningar från det aktuella området riskerar att ge förhöjda halter i fisk. Det är sällan som halter av föroreningar i fisk i ytvatten direkt kan relateras till markföroreningar, utan det beror oftast på andra faktorer såsom föroreningshalter i vatten och sediment eller från andra källor.

### 5.1.5 Konceptuell modell

En konceptuell modell sammanfattar hur potentiellt miljö- och hälsofarliga ämnen från det förorenade området kan nå och exponera skyddsobjekten. I figur 5 nedan beskrivs de riskobjekt och skyddsobjekt som bedöms vara eller kunna vara

aktuella med avseende på föroreningarna inom Norrtälje Hamn samt kopplingen mellan dessa utifrån vad som redogjorts för i avsnitten ovan.



Figur 5. Konceptuell modell avseende föroreningarna vid Norrtälje hamn.

## 5.2

### Förslag på övergripande åtgärds mål

Åtgärds mål anger vilken användning eller funktion ett område ska kunna ha efter en eventuell åtgärd eller vilken påverkan som kan, eller inte kan, accepteras i omgivningen. De övergripande målen beskriver vad området ska kunna användas till och vad som ska skyddas vid nuvarande markanvändning och i framtiden. För aktuellt område har nedanstående förslag till övergripande åtgärds mål definierats:

1. Människor (vuxna och barn) ska kunna bo och vistas permanent i området utan oacceptabel risk för hälsa
2. Barn/ungdom ska kunna vistas i skola och förskola utan oacceptabel risk för hälsa
3. Människor (vuxna och barn) ska kunna äta växter såsom svamp, bär, frukt och grönsaker, som växer på mark inom området, utan oacceptabel risk för hälsa
4. Människor (vuxna och barn) ska kunna vistas och bada i området utan oacceptabel risk för hälsa
5. Människor ska kunna vara yrkesmässigt aktiva inom området utan oacceptabel risk för hälsa
6. Markmiljön ska skyddas så att ekosystemets funktioner kan upprätthållas i den omfattning som behövs för den planerade markanvändningen
7. Förekommande markföroreningar ska inte orsaka oacceptabel risk för negativ påverkan på miljön i Norrtäljeviken

### 5.3 **Platsspecifika riktvärden**

För att kunna bedöma eventuella risker med de påträffade föroreningarna vid olika markanvändningsscenarier inom den nya stadsdelen Norrtälje Hamn, har platsspecifika riktvärden (PSRV) tagits fram med Naturvårdsverkets generella modell för riktvärden för mark (NV, 2009c). Samtliga befintliga byggnader ska tas bort från området. Riktvärdena omfattar därmed inte dessa och heller inte nuvarande markanvändning.

#### 5.3.1 **Tillämpning av platsspecifika riktvärden (PSRV)**

Föreslagna PSRV kommer att tillämpas i de kommande anmälningar om efterbehandling som blir aktuella inför att arbeten ska genomföras för respektive etapp/delområde. För varje etapp/delområde bedöms vilka markanvändningsscenarier som är aktuella för området. Se vidare avsnitt 5.3.2. Riktvärdena grunden för att definiera åtgärdsmålen för den konkreta efterbehandlingsåtgärden.

En utgångspunkt är att tillämpning av PSRV, för såväl bedömning av risker och åtgärdsbehov som återanvändning av massor inom området, utgår från planerad marknivå, se vidare avsnitt 5.3.2.

De platsspecifika riktvärdena (PSRV) som föreslås i detta PM är tillämpliga i följande sammanhang:

- *Riskbedömning*  
Föreslagna PSRV kan utgöra underlag vid både en mer övergripande riskbedömning för hela området och vid riskbedömning som görs inför enskilda utbyggnadsetapper. De kan även användas som underlag för bedömning av åtgärdsbehovet.

- *Efterbehandlingsåtgärd*  
Föreslagna PSRV kan utgöra underlag för mätbara åtgärds mål vid planering och genomförande av efterbehandlingsåtgärd. Utgångspunkten är att föreslagna PSRV ska kunna användas som åtgärds mål inom området.
- *Återanvändning av massor*  
Föreslagna PSRV kan utgöra underlag för bedömning av återanvändning av massor inom området. Utgångspunkten bör vara att uppschaktad jord från Norrtälje Hamn ska kunna återanvändas inom Norrtälje Hamnområdet under förutsättning att uppmätta halter understiger PSRV. För att praktiskt kunna använda massorna behöver de utöver att uppfylla PSRV även vara tekniskt lämpliga för respektive ändamål. Genom återanvändning av massor kan bortskaffandet av jordmassor, behovet av transporter till och från området samt behovet av att använda jungfruliga massor minskas. Närmare tillvägagångssätt och omfattning av återanvändning av massor redovisas i samband med kommande anmälningar om genomförande av efterbehandling.

### 5.3.2

#### **Aktuella markanvändningsscenarier**

I tabell 2 listas de markanvändningsscenarier som bedöms vara aktuella för Norrtälje Hamn. Sammantaget definieras elva olika markanvändningsscenarier. Eftersom efterbehandlingsåtgärder kommer att utföras i etapper, innebär det att det inte lär vara aktuellt med samtliga scenarier vid en och samma etapp. Vilka markanvändningsscenarier som är berörda kommer att framgå av respektive anmälan om efterbehandlingsåtgärd, men troligtvis blir det endast några i varje enskild etapp. markanvändningsscenarier vid efterbehandling av ett del- eller etappområde. En preliminär indelning har gjorts med avseende på möjlig utbredning av olika markanvändningsscenarier inom Norrtäljehamnsområdet, se figur 6 och 7 nedan. Då detaljplaner för kvartersmark (hålen i Skelettplanen) inte är fastställda, kan dock den detaljerade indelningen komma att förändras något. Till helt dominerande del kommer dock denna mark att utgöras av bostadsmark. Markanvändningen bedöms vara mycket stabil. Strukturen i en etablerad stad ändras sällan. Varje framtida förändring kommer att kräva en detaljplaneprocess. Vid den slutgiltiga indelningen av områden med olika markanvändningsscenarier i samband med en anmälan om efterbehandlingsåtgärder, måste en bedömning göras så att markanvändningen kommer vara beständig ur ett långsiktigt perspektiv. Särskilt viktigt är det för områden med mindre känslig markanvändning såsom hårdgjorda ytor och verksamhetsområden, så att det inte bedöms kunna bli aktuellt att omvandla dessa till känsligare markanvändning inom överskådlig tid.

För att minska risken för förorenings spridning från mindre känsliga markanvändningsområden till mer känsliga områden såsom skola/förskola och bostäder, görs indelningen i större enhetliga delområden. I gränzonen mellan två olika markanvändningsscenarier (i horisontalled) kommer därtill gränsen att

förskjutas så att ett område med mer känslig markanvändning ges större utbredning på bekostnad av ett område med mindre känslig markanvändning.

Områden som kommer att användas för känslig markanvändning det vill säga för bostäder samt skola/förskola utgör ett markanvändningsscenario. Förutsättningarna bedöms skilja sig något mellan bostäder och skola, men den mest känsliga användningen blir styrande avseende de antaganden som görs.

Beträffande grönområden, kommer huvuddelen av de områden som planeras, att anläggas där marken huvudsakligen utgörs av befintliga fyllnadsmassor och/eller där det kommer att tillföras fyllnadsmassor.

Tabell 2. Markanvändningsscenarioer som är aktuella för Norrtälje Hamn

Markanvändnings-scenario	Djup under markytan	Beskrivning
1a. Bostäder/skola/förskola	0 - 1 m	Flerbostadshus, stadskvarter. Ej radhus och villor. Källare med parkering under markplan. Möjlighet till verksamheter i källarplan (t ex lager). Odlingsmöjligheter – innergårdar med gemensamma ytor samt eventuellt mindre privata utomhusytor. Områden med skol- och förskoleverksamhet – byggnader, skol- och lekgårdar.
1b. Bostäder/skola/förskola	> 1 m	Se beskrivning ovan.
1c. Bostäder/skola/förskola - mark under påldäck	Djup under påldäck	Större sammanhängande ytor med påldäck eller motsvarande betongkonstruktion.
2a. Verksamhetsområde	0 - 1 m	Byggnader med olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, byggnader för hantering av återvinningsmaterial, pumphus, transformator och andra serviceinrättningar
2b. Verksamhetsområde	> 1 m	Se beskrivning ovan.
2c. Verksamhetsområde – mark under påldäck	Djup under påldäck	Större sammanhängande ytor med påldäck eller motsvarande betongkonstruktion.
3a. Grönområden	0 - 1 m	Grönområden, parker, stränder anlagda på fyllnadsmaterial. Ingen bebyggelse. Människor vistas här för rekreation, bad och lek. Fukt, bär och svamp från området kan konsumeras i liten omfattning.
3b. Grönområden	> 1 m	
4a. Hårdgjorda ytor	0 - 1 m	Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk.
4b. Hårdgjorda ytor	> 1 m	Se beskrivning ovan.
4c. Hårdgjorda ytor	Djup under påldäck	Större sammanhängande ytor med påldäck eller motsvarande betongkonstruktion.

#### 5.3.2.1 *Djup under markytan*

I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell finns ingen indelning eller begränsning av föroreningsnivå i djupled för scenarierna KM och MKM. För Norrtälje Hamn har platsspecifika riktvärdena tagits fram för två olika djup under markytan: *0-1 meter* samt *djupare än 1 meter*. Djupet > 1 meter under markytan gäller för hela jordlagret och begränsas nedåt av den underliggande berggrundens yta.

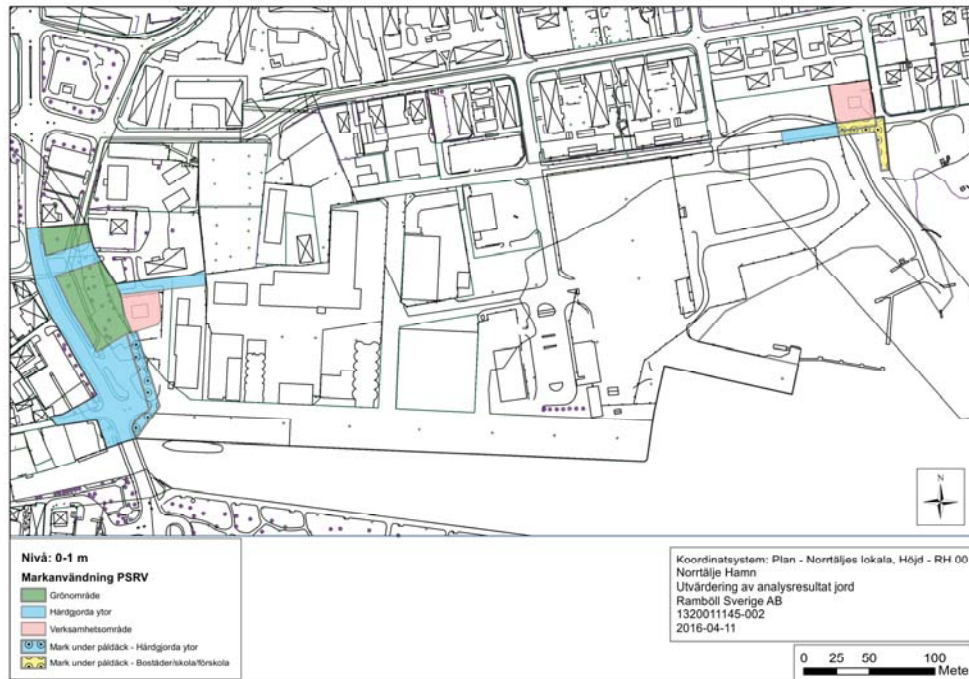
Ett motiv till indelningen i djupled är att förutsättningarna för human exponering är betydligt mindre för förorenad jord som finns på mer än en meters djup under markytan jämfört med de ytligare jordlagren i den översta metern av markprofilen. Ett annat motiv är att behovet av att skydda markmiljön bedöms vara mindre på större djup i marken då de flesta marklevande organismerna såsom bakterier, svampar, maskar och andra marklevande djur finns i det översta marklagret. Detta gäller även växternas rötter. Markkosystemens betydelse och vikten av att skydda dessa är därmed betydligt mindre på nivåerna på mer än en meters djup än i den ytliga marken. Se vidare i avsnitt 5.3.3 och 5.3.4 för en mer detaljerad redogörelse kring de antaganden som gjorts avseende både hälsa och miljö för både olika markanvändningsscenarier och djup.

Med markytan avses den planerade nivå som kommer att vara inom området när det är utbyggt. Markytans nivå kommer på i stora delar av området att förändras jämfört med dagens marknivå t ex genom att markytan höjs eller sänks på grund av markplaneringen i samband med exploatering. Om markytans nivå sänks skulle sannolikt riskerna med föroreningarna komma att underskattas om bedömningen utgick från dagens marknivå, eftersom föroreningshalter på större djup skulle komma att hamna i ytligare jord i den översta metern av markprofilen. På motsvarande sätt skulle riskerna då också överskattas vid en höjning av marknivån. Områdets generella höjdsättning för allmän plats är reglerad genom den antagna skelettplanen. Generellt kommer all mark och blivande gatunivå inom Norrtälje Hamns område att ligga över nivån + 1,9 (RH00). Denna höjdsättning styr även indirekt höjdsättning inom kvartersmark. På grund av risk för översvämning kommer viktiga gator och entréer inte placeras på en nivå under + 2,5 (RH00). Skelettplanen är även höjdsatt utifrån ett antagande att lägsta nivå för färdigt golv för bebyggelse inom kvartersmark ligger på + 2,5 (RH00). Höjdkraven innebär att marknivån i de södra och östra delarna behöver höjas. För att få en höjdsättning som ger naturlig avrinning mot havet medför detta även en höjning av marknivån i stora delar av resten av området med upp till ett par meter. Det kan också betyda att marken kan komma att sänkas i de delar där dagens marknivå är högre – det gäller framför allt i de nordvästra delarna. I figur 6 och 7 visas ett utkast till indelning av de olika markanvändningsscenarierna för respektive djup 0-1 m samt > 1 meter under markytan.

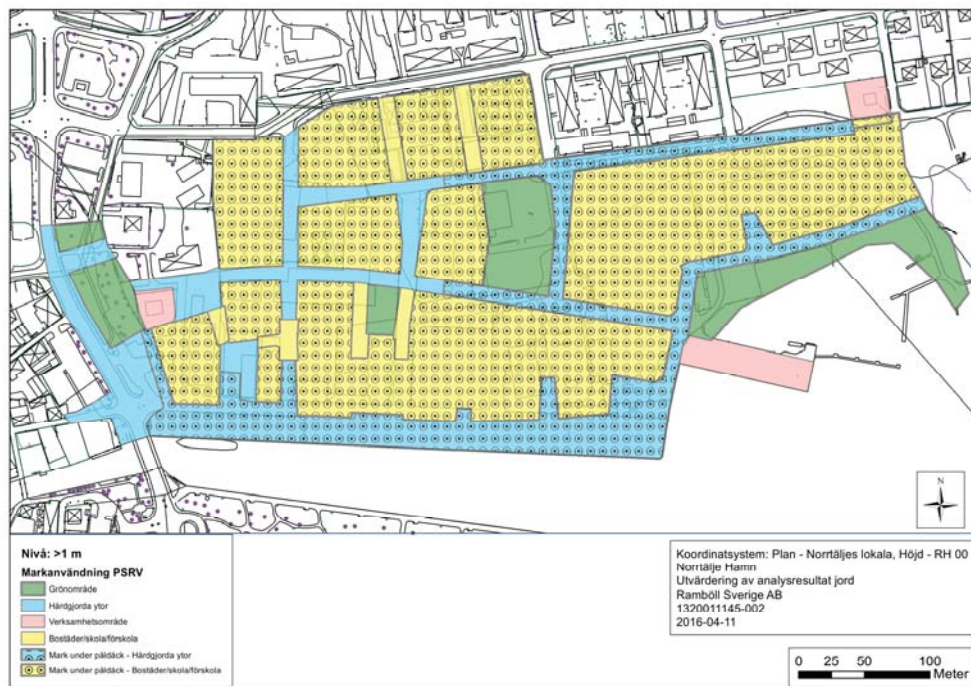
I de fall markytan kommer att höjas efterbehandlas marken innan massor påförs för markhöjningen. De platsspecifika riktvärden som då tillämpas är de som gäller för djupnivån > 1 meter (förutsatt att höjningen är minst en meter).



I de fall där marknivån kommer att sänkas, kommer de platsspecifika riktvärdena för 0 - 1 m att gälla på större djup än > 1 meter under dagens befintliga markyta, d v s ända ner till det djup som kommer att motsvara 0 - 1 meter under kommande marknivå, efter att marken har sänkts.



Figur 6. Utkast gällande indelning av olika markanvändningsscenarier på djupet 0-1 meter under markytan för Norrtäljehamnsområdet.



Figur 7. Utkast gällande indelning av olika markanvändningsscenarier på djupet 0-1 meter under markytan för Norrtäljehamnsområdet.

### 5.3.2.2 Exempel från andra projekt

Det finns flera exempel på hur riktvärden har hanterats vid höjning av markytans nivå. Stugsundsudden i Söderhamn är ett åtgärdsprojekt som efterbehandlades med statliga bidragsmedel. Åtgärds målet för saneringen sattes till MKM och planen är att om markanvändningen ändras till en känsligare markanvändning, kommer marknivån att höjas. Motsvarande har även gjorts vid sanering av förorenade massor i Gävle strand. Enligt detaljplan för området skulle marken fyllas upp ca 0,7 m från befintlig marknivå för att dels anpassa marknivån till en tidigare etapp samt för att öka avståndet till djupare belägna markföroreningar. I samband med sanering i projektet Norra Djurgårdsstaden i Stockholms stad höjdes marknivån och djupet under markytan som det refererades till i riktvärdena utgick från den nya marknivån (Stockholms stad, Exploateringskontoret, 2011).

### 5.3.2.3 Hårdgjord yta och mark under påldäck

Med hårdgjord yta avses mark som är hårdgjord genom t ex stensättningar, asfaltering, betong eller motsvarande. Grusade ytor räknas inte som hårdgjord yta. För att en markanvändning ska kunna klassificeras som markanvändningsscenariot *hårdgjord yta* ska det vara en större sammanhängande yta t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. En annan förutsättning är att det inte förekommer några byggnader.

Från en hårdgjord yta antas det inte kunna spridas jord via damning etc. En hårdgjord yta ska dock inte automatiskt ses som tät gällande t ex infiltration av vatten eller spridning av ångor.

Med påldäck avses en horisontal betongkonstruktion på pålar. Påldäckets överyta är normalt belägen en bit under markytan. Med markanvändningsscenarioet *Mark under påldäck* avses större sammanhängande ytor av påldäck eller andra liknande sammanhållna betongkonstruktioner t ex grund under större byggnadsverk.

### 5.3.3

#### **Platsspecifika förhållanden**

I tabell 3 redovisas de platsspecifika förhållanden i form av parametrar såsom områdets storlek, markegenskaper, hydrologiska förhållanden m m som gäller för det aktuella området. I tabellen visas även om och hur dessa förhållanden skiljer sig från indata som är antagen för Naturvårdsverkets generella riktvärden.

Tabell 3. Utförda platsspecifika justeringar av avseende indata jämfört med indata som används i Naturvårdsverkets generella beräkningsmodell.

Parameter	Enhet	Platsspecifik indata	Generell indata NV 5976	Motivering
Storlek förorenat område	m*m	500*300	50*50	Områdets storlek är ca 500*300 m. Föroreningar i mark och/eller grundvatten har påträffats spridda över större delen av området och därmed antas storleken på det förorenade området vara hela projektområdets yta. I modellen medför ett större förorenat område lägre platsspecifika riktvärden när skydd av ytvatten är styrande.
Torr densitet	kg/dm <sup>3</sup>	1,8	1,5	Fyllnadsmassor har generellt sett högre densitet än naturlig jord.
Halt organiskt kol	kg/kg	0,02	0,02	TOC-halterna bestämda i 14 punkter inom området varierar mellan 0,6 och 36 %. Fyllnadsmassorna med det högsta värdet innehöll trärester. Merparten av värdena låg under eller i nivå med Naturvårdsverkets antagande. Medianvärdet för de 14 provpunkterna är 2,05. Därmed görs ingen justering av Naturvårdsverkets antagande.
Grundvattenbildning	mm/år	90	100	Se avsnitt 5.3.2.
Sjöns volym	m <sup>3</sup>	8 000 000	1 000 000	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (se figur 10))
Sjöns omsättningstid	år	0,1	1	Omsättningstid baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring 2,6 m <sup>3</sup> /s och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken, se figur 10. (Källa: Preliminär kartläggning analys i Norra Östersjöns vattendistrikt, Vattenmyndigheterna Januari 2008).

#### 5.3.3.1 Sjöns volym och omsättningstid

Som "sjöns volym" i riktvärdesmodellen anges volymen av en avgränsad del av Norrtäljeviken med ön Tjuvholmen och Borgmästarholmen som avgränsningspunkter, se figur 8. Tjuvholmen utgör en naturlig avgränsning i Norrtäljeviken, men är inte definierad som en vattentröskel. Dessa ligger längre ut i Norrtäljeviken. Ytan av den avgränsade delen av Norrtäljeviken uppgår till ca 2 000 000 m<sup>2</sup> och medeldjupet uppskattas utifrån uppgifter i Sjöfartsverkets

sjökort till ca 4 – 5 meter. Utifrån detta har "sjöns volym" uppskattats till ca 8 000 000 m<sup>3</sup>.

Enligt SMHI är omsättningstiden för hela Norrtäljevikenens bottenvatten 55 dagar. I VAS-rådets (Rådet för Vatten- och avloppssamverkan i Stockholms län) rapport (2012) uppges omsättningstiden till ca 0,3 år. Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring samt vattenvolymen uppskattas omsättningstiden i den avgränsade delen av Norrtäljeviken till i storleksordningen 0,1 år.



Figur 8. Avgränsad del av Norrtäljeviken (blå markering).

Uppgifter om hydraulisk konduktivitet, hydraulisk gradient samt akvifärens mäktighet ingår i den generella modellen, men när grundvattenskydd inte är aktuellt, påverkar dessa parametrar inte riktvärdet. Inte heller är flöde i rinnande vattendrag relevant då det inte finns något vattendrag inom området.

#### 5.3.3.2 Grundvattenbildning

I rapporten Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell (Rodhe m.fl., 2006) modelleras medelgrundvattenbildningen för fyra olika generella typjordar (jordartsklasser) med följande jordartsuppbyggnad enligt jordarter benämnda i digitala data från SGU:

1. Grov jord - "Grovmo, sand, grus" och "Isälvs sediment"
2. Morän + Kalt berg - "Morän" och "Kalt berg, tunt eller ej sammanhängande jordtäckte på berg"
3. Fin jord - "Lera, finmo" och "Lerig morän, moränlera"
4. Torv – "Torv"



Jordartsklassen *Grov jord* antas motsvara även fyllnadsjorden i Norrtälje kommun. Det motiveras med hjälp av resultat från en utredning av fyllnadsmaterialets egenskaper i Hamnstaden i Lidköping. Fyllnadsmaterialet som utreddes bestod av en heterogen blandning av olika fraktioner silt, lera, sand, sten och grus. Utredningen visade på att den hydrauliska konduktiviteten hos fyllnadsmaterial var ca  $2 \cdot 10^{-5}$  m/s. Denna hydrauliska konduktivitet skulle motsvara en Mellansand/Grovmo enligt *Groundwater studies* (Brown m. fl., 1972) . Då fyllnadsmaterialet i Lidköpings hamnstad innehöll både sand, grus och sten samt finare material så som silt och lera är det rimligt att anta att fyllnadsmaterial som i större utsträckning utgörs av sand och grus (material som typiskt används i moderna anläggningsarbeten) kan ha en större hydraulisk konduktivitet. Grovmo har typiskt en hydraulisk konduktivitet som varierar mellan ca  $10^{-3}$  –  $10^{-6}$  m/s var på det kan antas vara rimligt att jämföra fyllnadsmaterial mot denna jordart.

Resultat från vattenbalansmodellen visar på en grundvattenbildning för *Grov jord* och därmed också fyllnadsjord inom Norrtälje på ca 225 mm/år (Rodhe m.fl, 2006). Utifrån den preliminära indelningen av markanvändningsscenarier för Norrtälje Hamn (se figur 9 ovan), bedöms ca 60 % av området utgöras av hårdgjord yta eller byggnader. Det ger en genomsnittlig grundvattenbildning för Norrtälje Hamn motsvarande 90 mm/år ( $225 \text{ (mm/år)} \cdot (1-0,6)$ ). Det kan jämföras med Naturvårdsverket antagande för de generella riktvärdena att grundvattenbildningen är 100 mm/år (Naturvårdsverket, 2009).

#### 5.3.4

##### **Hälsa**

Nedan beskrivs antagande för aktuella exponeringsvägar avseende människors hälsa. Bland annat anges exponeringstid i dagar. Med "dag" avses ett helt dygn, d v s 24 timmar.

##### 5.3.4.1

##### *Intag av jord och inandning av damm*

Människor som vistas inom förorenade markområden kan få i sig föroreningar dels genom direkt intag av jord (t ex att jordiga fingrar stoppas i munnen eller att damm fastnar i munnen) och dels genom att andas in damm. Intaget av jord antas vara störst hos små barn på grund av deras pika-beteende. Främst exponeras barn och vuxna för jorden i markytan.

I tabell 4 anges vilka exponeringstider som antagits för intag av jord vid olika markscenarier och jorddjup samt kommentarer till dessa. Utgångspunkten är de antaganden som gjorts för Naturvårdsverkets generella riktvärden.

Där det finns hårdgjorda ytor är risken för att komma i kontakt med yttlig jord liten. Viss exponering kan även ske för jord som ligger på större djup, t ex i samband med olika schaktarbeten. Sannolikt pågår inte dessa arbeten mer än i snitt 10 dagar per år. Med tanke på att markanvändningen inom stora delar av Norrtälje Hamn är känslig, görs ett konservativt antagande med en exponeringstid motsvarande 20 dagar per år för att inte underskatta risken.

När det gäller markanvändningsscenarioet *mark under pådäck* förväntas schaktarbeten endast ske där i extrema undantagsfall, eftersom ledningar inte kommer att läggas under pådäcket. Som en extra försiktighetsåtgärd görs dock samma antaganden som för markanvändningsscenarioet *hårdgjord yta*.

Tabell 4. Antagna exponeringstider för intag av jord och inandning av damm vid olika markscenarier och jorddjup.

Markanvändnings-scenario	Jorddjup	Exponerings-tid	Kommentar
1a. Bostäder/skola/förskola	0 – 1 m	365 dagar/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för känslig markanvändning (KM)
1b. Bostäder/skola/förskola	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
1c. Bostäder/skola/förskola	Mark under pådäck	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
2a. Verksamhetsområde	0 – 1 m	200 dagar/år för vuxna 60 dagar/år för barn	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM).
2b. Verksamhetsområde	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
2c. Verksamhetsområde	Mark under pådäck	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
3a. Grönområden	0 – 1 m	200 dagar/år för vuxna 200 dagar/år för barn	Under vissa delar av året antas människor inte komma i kontakt med jord i park- och strandområden (t ex under vintertid och regniga perioder).
3b. Grönområden	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
4a. Hårdgjorda ytor	0 – 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
4b. Hårdgjorda ytor	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
4c. Hårdgjorda ytor	Mark under pådäck	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten

#### 5.3.4.2 *Hudkontakt*

När förorenad jord fastnar på huden kan föroreningar tas upp genom huden. Generellt sett är risken mindre för att människor ska exponeras för föroreningar via hudkontakt än vid intag av jord eftersom människor bär heltäckande kläder under större delen av året. På motsvarande sätt som för exponeringsvägen intag av jord är exponeringsrisken störst för jorden i markytan. I tabell 5 anges vilka exponeringstider som antagits för hudkontakt vid olika markanvändningsscenarier och jorddjup samt kommentarer till dessa. Utgångspunkten är de antaganden som gjorts för Naturvårdsverkets generella riktvärden.

Där det finns hårdgjorda ytor och för jord på större djup är risken för att komma i kontakt med ytlig jord liten. Exponering kan dock ske av jord, t ex i samband med olika schaktarbeten. Exponeringstiden för dessa markanvändningsscenarior har antagits vara 20 dagar. Med tanke på att stora delar av kroppen vanligtvis är täckt av kläder vilket ger ytterligare minskning av möjlig exponering, är detta ett mycket konservativt antagande.



Tabell 5. Antagna exponeringstider för hudkontakt vid olika markscenarier och jorddjup.

Markanvändnings-scenario	Jorddjup	Exponerings-tid	Kommentar
1a. Bostäder/skola/förskola	0 – 1 m	120 dagar/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för känslig markanvändning (KM)
1b. Bostäder/skola/förskola	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
1c. Bostäder/skola/förskola	Mark under pådäck	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
2a. Verksamhetsområde	0 – 1 m	90 dagar/år för vuxna 60 dagar/år för barn	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM).
2b. Verksamhetsområde	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
2c. Verksamhetsområde	Mark under pådäck	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
3a. Grönområden	0 – 1 m	120 dagar/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för känslig markanvändning (KM)
3b. Grönområden	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
4a. Hårdgjorda ytor	0 – 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
4b. Hårdgjorda ytor	> 1 m	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten
4c. Hårdgjorda ytor	Mark under pådäck	20 dagar/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten

#### 5.3.4.3 Inandning av ångor

I Norrtälje Hamn har bland annat följande flyktiga föroreningar påträffats i förhöjda halter: kvicksilver, alifater, aromater samt PAH:er. Människor kan andas in föroreningsångor genom att flyktiga föreningar i mark kan avgå till luften och tränga in i byggnader. Några viktiga faktorer för exponeringen är transporthastigheten från marken, utspädningen i inomhus- respektive

utomhusluft samt exponeringstiden. Även faktorer såsom byggnaders grundläggning och ventilation påverkar hur människor exponeras för flyktiga föroreningar.

I Naturvårdsverkets generella modell har det antagits att medeldjupet till föroreningen är 0,35 m. Vidare har en utspädning mellan marken och byggnaden beräknats till drygt 10 000 gånger för alifater samt drygt 3000 gånger för PAH-M och 1200 gånger för PAH-H. För de platsspecifika riktvärdena görs ingen förändring med avseende på utspädningen i jämförelse med den generella modellen. När det gäller föroreningsdjupet görs heller ingen förändring i markanvändningsscenarierna för 0 -1 meter under markytan. För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter.

I tabell 6 anges vilka exponeringstider som har antagits för inandning av ånga vid olika markanvändningsscenarier och jorddjup samt kommentarer till dessa. När det gäller exponeringstid är utgångspunkten för bostäder, skola/förskola samt verksamhetsområden de samma som görs för Naturvårdsverkets generella riktvärden. När det gäller mark under påldäck, görs samma antaganden för inandning av ånga oaktat om det kommer finnas påldäck eller inte.

I Norrtälje hamn kommer flertalet byggnader att grundläggas med påldäck. Påldäck är inte att betrakta som en tät grundläggning, men i kombination med andra byggnadstekniska åtgärder kan inträngning av ångor minskas och utspädningen därmed bli större. I det fall grundläggningen utförs med gastät konstruktion, kan utspädningen av de olika föroreningarna i ångfas antas öka avsevärt i jämförelse med vad som anges i Naturvårdsverkets generella modell.

I de delar av Norrtälje hamn där det planeras för garage under byggnaderna kommer flyktiga föroreningar att spädas ut innan de transporteras vidare in i byggnaden ovan garaget. Empiriska studier har visat att utspädning mellan underliggande källare/garage och bottenvåning i en byggnad kan variera mellan 4 till 1000 gånger. Det är främst i öppna garageutrymmen under flerbostadshus, som utspädningen kan nå upp till 1000 gånger. Vid exploatering av norra Djurgårdsstaden i Stockholms stad, byggdes flerbostadshus med källare. Vid en beräkning av de platsspecifika riktvärdena gjordes då antagandet att utspädningen var 5 gånger mellan källare och inomhusluft (Golder, 2011).

För närvarande finns inte alla uppgifter om storlek och utformning av de byggnader som ska byggas inom området. Utformning kommer sannolikt att variera mellan olika delar inom Norrtälje Hamn. Inga justeringar har därför gjorts i beräkningsmodellen med avseende på ytan under byggnad, luftvolym och luftomsättning inne i byggnader. Detsamma gäller förutsättningarna för grundläggning och källare/garage. Det kan därmed i vissa fall vara motiverat att även beakta såväl byggnadens utformning som utspädning vid planeringen av efterbehandlingsåtgärder för kvarter i Norrtälje Hamn. De platsspecifika riktvärden

som beräknats inom ramen för detta arbete kan då utgöra en utgångspunkt för detta.

För grönområden och hårdgjorda ytor där det inte planeras att finnas några byggnader är utspädningen av flyktiga föroreningar så stor att det inte får någon betydelse för de platsspecifika riktvärdena. Inandning av ånga blir därmed inte styrande för riktvärdena.

Tabell 6. Antagna exponeringstider för inandning av ånga samt föroreningens medeldjup vid olika markscenarier med byggnader utan källare.

Markanvändnings-scenario	Jord-djup	Medeldjup förorening	Exponerings-tid	Kommentar
1a. Bostäder/skola/förskola	0 – 1 m	0,35 m	365 dagar/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för känslig markanvändning (KM)
1b. Bostäder/skola/förskola	> 1 m	1,0 m	365 dagar/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för känslig markanvändning (KM)
1c. Bostäder/skola/förskola	Mark under påldäck	1,0 m	365 dagar/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för känslig markanvändning (KM)
2a. Verksamhetsområde	0 – 1 m	0,35 m	200 dagar/år 60 dagar/år för barn	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM).
2b. Verksamhetsområde	> 1 m	1,0 m	200 dagar/år 60 dagar/år för barn	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM).
2c. Verksamhetsområde	Mark under påldäck	1,0 m	200 dagar/år 60 dagar/år för barn	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM).
3a. Grönområden	0 – 1 m	0,35 m	365 dagar/år	Andelen inomhusvistelse är 0, då det inte kommer finnas några byggnader.
3b. Grönområden	> 1 m	1,0 m	365 dagar/år	Se kommentaren ovan.
4a. Hårdgjorda ytor	0 – 1 m	0,35 m	200 dagar/år 60 dagar/år för barn	Andelen inomhusvistelse är 0, då det inte kommer finnas några byggnader.
4b. Hårdgjorda ytor	> 1 m	1,0 m	200 dagar/år 60 dagar/år för barn	Se kommentaren ovan..
4c. Hårdgjorda ytor	Mark under påldäck	1,0 m	200 dagar/år 60 dagar/år för barn	Se kommentaren ovan..

#### 5.3.4.4 *Intag av växter*

Om människor äter odlade eller vilt växande växter (grönsaker, rotsaker, potatis, bär, frukt och svamp) kan de exponeras för föroreningar som har tagits upp av växterna. I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för KM antas att barn dagligen äter 0,25 kg och vuxna äter 0,40 kg och att 10 % av den mängden skulle komma från egenodlade växter. Enligt Sweco:s rapport *Storstadsspecifika riktvärden* antas det motsvara en markanvändning bestående av bostadshus med stor tomt som möjliggör omvandling av ca 10-50 m<sup>2</sup> av tomten till odlingsyta. Vidare har det för de storstadsplatspecifika riktvärdena antagits att ca 2 % av det totala årliga frukt- och grönsaksintaget kan utgöras av växter från bostadshus med liten tomt som är <25 m<sup>2</sup>.

Stadsodling eller s.k. "urban farming" utvecklas och växer i omfattning. Exempel på stadsodling är odling på balkong eller på tak, odling i villaträdgård eller på en odlingslott i utkanten av bostadsområdet. Bostadsområdena i Norrtälje Hamn kommer att utgöras av flerbostadshus. Det kommer därmed inte att finnas förutsättningar för några större odlingar på markytan. Några enstaka träd eller buskar med frukt/bär kan dock komma att växa på de gemensamma ytorna på innergårdar. Det kan förekomma en viss odling av grönsaker i mindre omfattning (troligen då främst i odlingslådor eller växthus). Eftersom de gemensamma ytorna delas av många boende inom området antas andelen intag av växter per person från växter odlade på marken vara liten. Även i de fall det kan bli aktuellt med mindre privata utomhusytor på gårdar är ytorna så små, att det inte antas finnas några större odlingsmöjligheter. Därmed antas högst ca 1 % av det totala årliga frukt- och grönsaksintaget kunna utgöras av växter från området. Det totala intaget av växter genom stadsodling/urban farming kan dock komma att bli större, men då genom möjligheterna att odla på tak och i odlingslådor på balkonger samt i odlingsområden utanför planområdet Norrtälje Hamn. Denna form av stadsodling berörs dock inte av föroreningar i marken inom Norrtälje Hamn.

I det fall gårdarna kommer att anläggas ovanpå parkeringsgarage/källare, bedöms inte intag av växter vara en aktuell exponeringsväg av föroreningar i mark under garagen. Det kan då vara motiverat att justera föreslagna PSRV med hänsyn till detta, eftersom ingen hänsyn tagits till anläggning av garage/källarplan då den slutgiltiga utformningen av byggnaderna bestäms först vid antagande av detaljplan.

Även odling av ätbara växter inom områden med skola/förskola ska kunna vara möjlig. Då antalet konsumerande människor (främst barn) vid en skola/förskola är betydligt större i jämförelse med antalet konsumenter i en villa med tomt samt då eventuella odlade ytor kommer att vara förhållandevis små och antalet träd eller buskar med frukt/bär litet inom skolgårdar, bedöms den egenodlade andelen av det totala årliga frukt- och grönsaksintaget vara litet. Med tanke på att barn är en känslig grupp, görs ändå antagandet att 1 % av det totala årliga frukt- och grönsaksintaget ska kunna utgöras av växter från området.

I park- och strandområdena kommer det inte finnas några odlingsbara ytor, men det kan förekomma enstaka träd eller buskar med frukt/bär eller vilt växande bär och svamp. Konsumtionsandelen av växter bedöms därför vara liten. De grönområden, som planerats i Norrtälje kommuns skelettplan är förhållandevis små och inte avsedda för att kunna bedriva en mer omfattande odling. För att ändå möjliggöra (ur föroreningssynpunkt) en utökad odling av ätbara växter inom grönområdena, antas 2 % av det totala årliga frukt- och grönsaksintaget kunna utgöras från växter odlade på marken i grönområden.

I områden som kommer att användas för verksamheter samt på hårdgjorda ytor, kommer det inte att finnas några odlingsbara ytor och det finns inte heller någon avsikt att odla några växter. Markanvändningen inom området bedöms därmed som mindre känslig och i likhet med Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning beaktas inte exponeringsvägen intag av växter.

Merparten av växternas rötter bedöms inte nå ner till större djup än en meter. I lerjordar tränger rötter längre ned i markprofilen och i sandiga jordar är rötterna ytligare, på grund av olika penetreringsmotstånd. En studie har visat att maximalt rotdjup för flera grönsaker och rotfrukter varierade mellan 32 och 86 cm i sandjord. (Jordbruksverket 1992). För enstaka träd och andra växter kan dock en del av rotsystemet nå ner till större djup. Intag av växter beaktas endast i begränsad omfattning för jord djupare än 1 meter.

När det gäller mark under påldäck (både i områden med bostäder och skola/förskola och i verksamhetsområden) beaktas inte intag av växter, eftersom växtrötter inte bedöms kunna tränga ner genom påldäcket.

I tabell 7 anges vilken konsumtionsandel av växter från området som antagits vid olika markscenarier och jorddjup.

Tabell 7. Antagen konsumtionsandel av växter från området vid olika markscenarier och jorddjup.

Markanvändnings-scenario	Jord-djup	Andel konsumtion av växter från området	Kommentar
1a. Bostäder/skola/förskola	0 – 1 m	1 %	Odlingsmöjligheter är begränsade, se resonemang ovan.
1b. Bostäder/skola/förskola	> 1 m	0,5 %	Enstaka växter kan ha djupare rötter mer än 1 m.
1c. Bostäder/skola/förskola	Mark under påldäck	0 %	Intag av växter beaktas inte då växtrötterna inte bedöms kunna tränga ner genom påldäcket
2a. Verksamhetsområde	0 – 1 m	0 %	Marken är i huvudsak hårdgjord/bebyggd och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter på mark. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM).
2b. Verksamhetsområde	> 1 m	0 %	Se motiv för 2a ovan.
2c. Verksamhetsområde	Mark under påldäck	0 %	Se motiv för 2a ovan.
3a. Grönområden	0 – 1 m	2 %	Inga odlingsytor kommer att finnas, men några enstaka träd eller buskar med frukt/bär kan förekomma eller vilt växande bär och svamp. I framtiden skulle det teoretiskt sett kunna bli aktuellt med en något större odling av ätbara växter varför 2 % har antagits.
3b. Grönområden	> 1 m	0,5 %	Enstaka växter kan ha djupare rötter än 1 meter.
4a. Hårdgjorda ytor	0 – 1 m	0 %	Marken är hårdgjord och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM).
4b. Hårdgjorda ytor	> 1 m	0 %	Se motiv för 4a ovan.
4c. Hårdgjorda ytor	Mark under påldäck	0 %	Se motiv för 4a ovan.

### 5.3.5 Miljö

#### 5.3.5.1 Markmiljö

Enligt en av Naturvårdsverkets utgångspunkter bör skyddsnivån i marken motsvara en nivå där marken kan uppfylla de funktioner som förväntas vid den planerade markanvändningen. De funktionerna kan till exempel vara relaterade till mänsklig användning av mark såsom jordbruk, djurhållning eller trädgårdsodling eller vara relaterade till ett allmänt miljöskydd som ger förutsättningar för ekosystem att överleva och utvecklas. I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell ges ett skydd för markmiljön som motsvarar skydd av 75 % av de marklevande arterna vid KM och 50 % vid MKM. Generellt sett anser Naturvårdsverket att ett lägre skydd än 50 % inte ger förutsättningar för ett fungerande ekosystem. Om det inte bedöms vara motiverat med 50 % eller högre skyddsnivå, kan det därmed i vissa fall därför vara aktuellt att inte beakta skydd av markmiljön alls dvs. 0 % skydd. Det kan t.ex. vara aktuellt om jorden eller markmaterial, som t ex en del typer av fyllnadsmassor har mycket begränsade förutsättningar för att återskapa en miljö som kan stödja naturliga funktioner eller andra förutsättningar varvid etablering av växter och djur försvåras eller i vissa fall även helt omöjliggörs.

Ett exempel där skydd av markmiljö inte beaktats är vid ett f.d. industriområde (Bahco) i Enköping, som omvandlats till bostadsområde. På den aktuella fastigheten förekom flera områden som var kraftigt påverkade av den tidigare verksamheten. Berg hade avsprängts och lagts som utfyllnad under byggnader och kraftig omfördelning av massor hade utförts. Det bedömdes därmed att det inte funnits några större förutsättningar för ekosystemet att etablera sig i dessa jordar. På grund av detta ansågs det motiverat att inte beakta skydd av markmiljön på större markdjup (>1 m) samt under byggnader på fastigheten.

Vid en utredning utförd av SGI (*WP1 - Hållbart skydd av markmiljön – Inverkan av markens uppbyggnad och djup*, SGI 2015), tillfrågades ett antal tillsynsmyndigheter när det gällde justering av markmiljöskydd. En majoritet av de tillfrågade uppgav att det kan vara aktuellt med justering av markmiljöskyddet både i samband med exploateringsärenden och vid avveckling av verksamheter. Som exempel på situationer då lägre krav än Naturvårdsverkets generella riktvärden har accepterats på skyddet av markmiljö, angavs om ett område har utgjort industriområde under en mycket lång tid eller om marken utgörs av fyllnadsmaterial med stor mäktighet. Vidare uppgav samtliga av de som svarade att det är acceptabelt att tillämpa olika skyddskrav för markmiljön vid olika djup så länge detta kan motiveras väl.

I andra sammanhang, t ex Sweco:s rapport *Storstadsspecifika riktvärden*, har riktvärden tagits fram baserade på lägre skyddsnivå än 50 % för markmiljö. Man har då använt 10 resp. 25 %.

De markfunktioner, som främst är aktuella att skydda vid omvandling av Norrtälje Hamn är "*Livsmiljö för människor, djur och växter*", "*Fysisk och kulturell miljö för*



*människor och mänskliga verksamheter (vägar, byggnader)*” samt *”Lagring, filtrering och transformering av vatten och näringsämnen”*. (SGI, 2015). Den sistnämnda funktionen utgör en grund för de båda förstnämnda. Vid antaganden avseende skydd av markmiljö vid beräkningen av platsspecifika riktvärden för Norrtälje Hamn, har främst markfunktionen *”Livsmiljö för människor, djur och växter”* beaktats. Markfunktionen *”Fysisk och kulturell miljö för människor och mänskliga verksamheter (vägar, byggnader)”* berörs främst av markens uppbyggnad efter saneringen och omfattas därför inte av nedanstående antaganden avseende skydd av markmiljön.

Det förekommer mer liv i markens övre lager än i de djupare lagren (SGI, 2015). Av SGI:s utredning, som nämnts ovan, framgår det att detta bland annat beror på att tillgång till näring, syre och organiskt material är större i den översta metern av marklagren, men även på att avsaknaden av grundvatten och fysiska hinder såsom berggrund och stenar, jämfört med längre ner i markprofilen. Förekomsten av dagmaskar och nematoder (rundmaskar), vilka har stor betydelse för näringscirkulationen i marken och även för markens struktur, är störst i den översta metern av marklagren. I djupare liggande jord bedöms få eller inga markorganismer leva. Särskilt påtagligt har det visat sig vara i stadsmiljöer, där det finns uppgifter om att förekomsten av organismer på större djup än några decimeter är mycket låg. (Sweco, 2009).

I sin utredning hänvisar SGI även till en studie utförd på icke-naturliga jordar i Malmö, rapporten *Markmiljö i Malmö stad och dess inverkan på saneringsbehov i djupare jord* (Sweco, 2014). Syftet med den studien var att utröna den faktiska förekomsten av marklevande organismer och markprocesser på olika djup i en urban miljö för att bättre kunna motivera saneringsbehovet på större djup. Slutsatserna från studien var avsedda att kunna användas som underlag vid riskvärderingar i de fall omfattningen av saneringen i ett markområde i Malmö Stad styrs av behovet att skydda markmiljön.

I studien ingick undersökning av fem provtagningslokaler vilka i möjligaste mån bedömdes vara representativa vanligt förekommande fyllnadsmaterial i urban miljö i Malmö. Resultatet i rapporten visade att såväl antalet av marklevande djur, antalet arter och unika arter samt biodiversiteten minskar kraftigt med djupet i urban jord. Likaså minskar den mikrobiologiska aktiviteten kraftigt med ökande djup och är nära noll ca 1,7 – 2 m under markytan.

Av SGI:s utredning framgår också att struktur, näring, syre och fuktighet men även växternas genetiska skillnader är faktorer som påverkar vegetationens rotutbredning både i djup- och sidled (SGI, 2015). Vid en jämförelse mellan trädrötters utbredning i djupled återfanns 80 % av granens rötter i det organiska lagret och ner till de översta 20 cm av mineraljorden. Ekens rötter gick ner djupare - 80 % av rötterna fanns ner till 60 cm av mineraljorden. Tallens och bokens rötter återfanns mellan dessa djup. SGI anger vidare i sin utredning om hållbart skydd för markmiljön att rotutvecklingen hämmas av mekaniska hinder

och täta jordar. Som redogjorts för i avsnitt 5.3.4.4 ovan, visade en annan studie att det maximala rot djupet för flera grönsaker och rotfrukter i sandjord begränsades till den översta metern av markprofilen. Även när det gäller bakterier och svampar är förekomsten störst i markprofilens översta meter.

Till stor del utgörs den förorenade marken i Norrtälje Hamn av schakt- och fyllnadsmassor och områdets östra del är ett utfyllt deponiområde. Området har under lång tid använts för industriell verksamhet och stora delar utgörs av bebyggd eller asfalterad mark. Förutsättningarna för markfunktionen "*Livsmiljö för människor, djur och växter*" har därmed under denna tid varit dåliga. Den tidigare strandlinjen har på flera håll i området successivt flyttats ut genom utfyllandet (totalt ca 70-80 m), se även avsnitt 3.5. Det betyder att det i större delen av Norrtälje Hamn aldrig funnits mark med en naturlig markmiljö, då området varit ett vattenområde, som fyllts ut med deponiavfall och andra fyllnadsmassor.

Genom den omvandling av området som planeras, kommer området till stor del att utgöras av känsligare markanvändning med bostäder, skol- och förskoleverksamhet samt grönområden. Frånsett grönområden kommer större delen av området att utgöras av hårdgjorda ytor och bebyggelse, vilket försämrar möjligheten för marklevande organismer att etablera sig.

Även inom dessa områden kommer det att finnas vegetationsytor av olika slag, men dessa är normalt sett inte anlagda på någon förorenad jord. Detta beror på att garage i de flesta fall planeras i kvarteren under byggnaderna och gården. Vegetationsytor anläggs då tex på gård ovan bjälklag och i vissa fall på tak. Där grönyor t.ex. parker planeras på allmän platsmark är det sannolikt att marken inte underbyggs. Det är då motiverat att förutsättningarna för livsmiljön ges möjlighet att förbättras. Som redogjorts för ovan framgår det att den avgjort största förekomsten av biologiskt liv förekommer i markprofilens översta meter (SGI, 2015 och Sweco, 2014). På grund av att det tidigare inte har funnits en naturlig mark och att förutsättningarna för en fungerande markmiljö har varit dåliga under lång tid bedöms skyddsbehovet för markmiljön vara lägre än Naturvårdsverkets generella scenario avseende skydd av markmiljön vid känslig markanvändning. Men för att skapa bättre möjligheter för att utveckla ett markmiljöekosystem där det är tänkt att anläggas vegetationsytor antas ändå ett 50 % skydd för markmiljön för markanvändningsscenerierna *Bostäder/skola/förskola* samt *Grönområden* i den översta metern av jordprofilen. Som jämförelse kan nämnas att motsvarande skyddsnivå för bostadsområden och grönområden där marken består av fyllning har vid framtagandet av de storstadsspecifika riktvärdena antagits vara 25 % (Sweco, 2009). I de delar där vegetationsytor kommer att anläggas, är givetvis även återfyllnadsmassornas förmåga att stödja biologiskt liv av stor betydelse.

De dåliga förutsättningarna för en fungerande markmiljö inom området i kombination med att de naturliga förutsättningarna för biologiskt liv minskar med djupet och är avsevärt sämre redan på en meters djup under markytan, motiverar inte att skydd av markmiljön beaktas på större djup än 1 meter för

markanvändningsscenarierna *Bostäder/skola/förskola* samt *Grönområden*. Som en justering av de beräknade platsspecifika riktvärdena antas dock skyddsnivån 25 % för markmiljön, se vidare avsnitt 5.3.7.

När det gäller mindre känsliga markanvändningsområden som kommer att användas som verksamhetsområden med byggnader och hårdgjord yta samt andra och större sammanhängande hårdgjorda ytor såsom parkeringar, torg- och kajområden, bedöms förutsättningarna för att skapa en gynnsam mark i dessa områden och fungerande markmiljö att vara fortsatt dåliga. Ingen odling av växter planeras med undantag för eventuellt några enstaka träd eller buskar. Det bedöms därför inte vara motiverat att beakta skydd av markmiljö för markanvändningsscenarierna *Verksamhetsområde* och *Hårdgjord yta*. Inte heller bedöms det vara motiverat att beakta skydd av markmiljö i mark under påldäck. Detta på grund av den tidigare markanvändningen och markens sammansättning av schakt-, fyll- och deponimassor. Därtill utgör påldäcket i sig ett fysiskt hinder i markprofilen att jämföra med en stor flat sten, vilket ytterligare bidrar till att försämra möjligheterna för en uppbyggnad av ett fungerande markmiljö och ekosystem i hela jordprofilen. I de delar av området där förorenad jord förekommer under grundvattenytan, ges också dåliga förhållanden för markmiljön. Som en justering av de beräknade platsspecifika riktvärdena antas skyddsnivån 25 % för markanvändningsscenarierna *Verksamhetsområde* och *Hårdgjord yta* samt skyddsnivån 10 % för mark under påldäck, se vidare avsnitt 8.

Efterbehandlingsåtgärder inom området resulterar därför inte i att en fungerande markmiljö återskapas, utan att förutsättningarna för att utveckla en fungerande markmiljö förbättras i de delar där det finns fysiska förutsättningar. Att inte beakta skydd av markmiljön för markanvändningsscenarierna *Verksamhetsområde* och *Hårdgjord yta* samt för större markdjup (> 1 meter under markytan), bedöms inte medföra några negativa konsekvenser jämfört med situationen sedan tidigare. Dåliga förutsättningar för en fungerande markmiljö kommer att kvarstå i dessa delar oaktat föroreningsituationen. Med de skyddsnivåer som antagits för de platsspecifika riktvärdena, bedöms dock en fungerande markmiljö kunna utvecklas i de delar av Norrtälje Hamns område där det kommer finnas bättre förutsättningar utifrån den planerade markanvändningen, det vill säga i den översta metern i områden med känsligare markanvändning.

Som ytterligare en grund för bedömning av omfattningen av skydd avseende markmiljön, har underlag för en riskvärdering tagits fram, se avsnitt 6.

Tabell 8. Antagna skyddsnivåer för markmiljö vid olika markscenarier och jorddjup.

Markanvändnings-scenario	Jord-djup	Skyddsnivå för markmiljö	Kommentar
1a. Bostäder/skola/förskola	0 – 1 m	50 %	Samma antaganden som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat med ett högre skydd för markmiljön.
1b. Bostäder/skola/förskola	> 1 m	25 %	Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat att beakta skydd för markmiljön på större djup. Riktvärdet har dock justerats till 25 % vilket är i linje med de storstadsspecifika riktvärdena.
1c. Bostäder/skola/förskola	Mark under påldäck	10%	Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat att beakta skydd för markmiljön under påldäck. Riktvärdet har dock justerats till 10 % vilket är i linje med de storstadsspecifika riktvärdena.
2a. Verksamhetsområde	0 – 1 m	25 %	Förutsättningarna för en fungerande markmiljö har varit dåliga under mycket lång tid p g a industriell verksamhet och stor andel fyllnadsmassor och kommer även fortsättningsvis vara det då områdena i huvudsak utgörs av byggnader och hårdgjorda ytor. Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat att beakta skydd av markmiljön. Riktvärdet har dock justerats till 25 % vilket är i linje med de storstadsspecifika riktvärdena.
2b. Verksamhetsområde	> 1 m	25 %	Se motiv för 2a ovan.
2c. Verksamhetsområde	Mark under påldäck	10%	Förutsättningarna för en fungerande markmiljö har varit dåliga under mycket lång tid p g a industriell verksamhet och stor andel fyllnadsmassor och kommer även fortsättningsvis vara det då områdena i huvudsak utgörs av byggnader och hårdgjorda ytor. Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat att beakta skydd av markmiljön under påldäck. Riktvärdet har dock justerats till 10 % vilket är i linje med de storstadsspecifika riktvärdena.

Forts. tabell 8. Antagna skyddsnivåer för markmiljö vid olika markscenarier och jorddjup.

Markanvändnings-scenario	Jord-djup	Skyddsnivå för markmiljö	Kommentar
3a. Grönområden	0 – 1 m	50 %	Samma antaganden som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat med ett högre skydd för markmiljön.
3b. Grönområden	> 1 m	25 %	Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat att beakta skydd för markmiljön på större djup. Riktvärdet har dock justerats till 25 % vilket är i linje med de storstadsspecifika riktvärdena.
4a. Hårdgjorda ytor	0 – 1 m	25 %	Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat att skydda markmiljön under hårdgjorda ytor. Riktvärdet har dock justerats till 25 % vilket är i linje med de storstadsspecifika riktvärdena.
4b. Hårdgjorda ytor	> 1 m	25 %	Se motiv för 4a ovan.
4c. Hårdgjorda ytor	Mark under påldäck	10 %	Med hänvisning till vad som redogjorts för ovan bedöms det inte vara motiverat att skydda markmiljön under hårdgjorda ytor. Riktvärdet har dock justerats till 10 % vilket är i linje med de storstadsspecifika riktvärdena

#### 5.3.5.2 Skydd av grundvatten och ytvatten

I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell beaktas skydd av ytvatten i omgivningen samt skydd av grundvatten inom eller nedströms det förorenade området. För grundvatten tas då hänsyn till hälsoeffekter vid användandet av grundvattnet som dricksvatten. För ytvatten är haltkriterierna satta så att negativa effekter på den akvatiska miljön undviks.

Precis som i Naturvårdsverkets modell för generella riktvärden, beräknas de halter som kan uppkomma i en ytvattenrecipient i transportmodellen för spridning av föroreningar med grundvatten till ytvatten. Utgångspunkten för skyddet av ytvatten är att föroreningen ligger i direkt anslutning till ytvattenförekomsten (vid strandlinjen), eftersom transportmodellen inte tar hänsyn till fördröjning av föroreningar under transporten till recipienten (se Naturvårdsverkets rapport 5977). I modellen antas utlakningen vara konstant över tid. I transportmodellen beaktas vidare om föroreningen förekommer under eller över grundvattenytan.

Ramböll har vid beräkning av de platsspecifika riktvärdena i detta fall, angett att markföroreningen förekommer under grundvattenytan.

Vidare kommer de justeringar som görs av de platsspecifika riktvärdena att för flera av de riktvärden där skydd av ytvatten är styrande innebära att riktvärdena blir lägre än det spridningsbaserade riktvärdet för skydd av ytvatten. Det ger indirekt ett högre skydd vad gäller föroreningsspridning till ytvatten.

### 5.3.6

#### **Beräkning av platsspecifika riktvärden (PSRV)**

Utifrån ovan angivna antaganden har platsspecifika riktvärden tagits fram och jämförts med uppmätta halter i området. I bilaga 3 finns utdrag ur Naturvårdsverkets riktvärdesmodell med antaganden, motiv till ändringar samt beräkningar av de platsspecifika riktvärdena för området. I de fall uppgifter om platsspecifika förhållanden saknas har ingen förändring gjorts jämfört med de generella antagandena.

Platsspecifika riktvärden har tagits fram för de föroreningar där halter vid genomförda provtagningar uppmätts över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). För flera ämnen som har påträffats i höga halter inom Norrtälje Hamns område, saknas det generella riktvärden. Dessa ämnen finns inte med i Naturvårdsverkets modell och det kan därmed inte beräknas några platsspecifika riktvärden för dem med hjälp av modellen. De aktuella ämnen som berörs är bland annat TBT, 2,6-Diklorbenzamid (BAM), Igarol samt DDT och dess nedbrytningsprodukter). För närvarande pågår en revidering av Naturvårdsverkets modell för generella riktvärden i förorenad mark och under den närmaste tiden kan det komma att tas fram riktvärden för flera av dessa ämnen. För de ämnen som det inte tas fram platsspecifika riktvärden för nu, kan andra bedömningsgrunder såsom t ex utländska riktvärden komma att användas vid bedömning av föroreningsnivå och vid val av åtgärdsmetoder och åtgärds mål.

Som det tidigare redogjorts för har en indelning gjorts efter olika aktuella markanvändningsscenarier samt en djupindelning gjorts mellan nivån 0-1 meter och mark på nivå djupare än 1 meter under markytan samt för mark under påldäck. I bilaga 4 redovisas de platsspecifika riktvärdena samt vilken exponeringsväg som är styrande för riktvärdet enligt följande princip med färgkoder:

<b>Skydd av markmiljö</b>
<b>Intag av växter eller intag av växter + exp. andra källor</b>
<b>Inandning av ånga</b>
<b>Intag av jord styrande eller intag av jord + exp. andra källor</b>
<b>Inandning av damm + exp. andra källor</b>
<b>Hudkontakt jord/damm</b>
<b>Skydd av ytvatten</b>
<b>Skydd mot fri fas</b>
<b>Bakgrundshalt</b>
<b>Akuttoxicitet</b>

För de markanvändningsscenarier med känsligare markanvändning (bostäder/skola/förskola och grönområden) där markmiljö ges 50 %:s skydds nivå, är markmiljön styrande för de minst hälften av ämnena. För vissa ämnen är dock inandning av ånga och intag av jord styrande. För markanvändningsscenarier som är mindre känsliga (verksamhetsområde, hårdgjorda ytor och mark under påldäck) är skydd av ytvatten styrande exponeringsväg för ett flertal ämnen.

#### 5.3.7 **Justering av PSRV**

Med de antaganden som gjorts ovan, ges vissa parametrar mycket höga platsspecifika riktvärden. Trots att dessa riktvärden kan accepteras ur risksynpunkt bedöms de inte vara acceptabla ur andra aspekter. De platsspecifika riktvärdena har därför i dessa fall justerats utifrån Avfall Sveriges rekommenderade haltgräns för farligt avfall, utifrån risk för förorening i fri fas, utifrån akuttoxicitet samt utifrån skydd av markmiljö enligt vad som anges i nedanstående avsnitt.

##### 5.3.7.1 *Gräns för farligt avfall, akuttoxicitet och fri fas*

I några fall överskrider de beräknade riktvärdena Avfall Sveriges rekommenderade haltgräns för farligt avfall (FA). De platsspecifika riktvärdena har därför justerats, så att inga värden överskrider gränsen för farligt avfall. Inte heller tillåts ämnen förekomma i sådana halter som kan innebära fri fas av en förorening eller överskrida halter för akuttoxicitet.

Beträffande arsenik utgör halter där man riskerar akuta effekter en övre gräns vid beräkning av platsspecifika riktvärden. Beräkningen utgår från att ett litet barn (10 kg) ska skyddas vid enstaka intag av jord (5 g) och skyddar således även de mest känsliga individerna. De uppsatta haltkriterierna för akuttoxicitet anger vid vilken halt risken för akuta symptom såsom kräkningar och diarréer inte bedöms vara acceptabel. Enligt Naturvårdsverket innebär justeringen i riktvärdesmodellen att ett riktvärde i mark beräknas så att risk för akuta effekter inte uppstår. Några av de beräknade platsspecifika riktvärdena för arsenik är i nivå med gränsen för akuttoxicitet. Som en extra försiktighetsåtgärd görs ytterligare en justering utöver den som finns i Naturvårdsverkets modell. Den justeringen innebär att inga

platsspecifika riktvärden överskrider 90 mg arsenik/kg TS. Därigenom ges en marginal till gränsen för akuttoxicitet.

#### 5.3.7.2 Skydd av markmiljö

Acceptansen för att ta bort skyddet för markmiljön helt är vanligtvis liten. Denna aspekt har även lyfts i de synpunkter som tillsynsmyndigheten har inhämtat från SGI (e-post från bygg- och miljökontoret 2015-10-09) Ytterligare en justering av de beräknade platsspecifika riktvärdena görs därför med avseende på skydd av markmiljön genom att markmiljöns skyddsnivå justeras från 0 % till 25 % för markanvändningsscenarierna *Verksamhetsområde och Hårdgjord yta* samt för mark under > 1 meter för markanvändningsscenarierna *Grönområde* och *Bostäder/Skola/Förskola*. För mark under påldäck justeras skyddsnivån för markmiljö från 0 % till 10 %. Skyddsnivån är i linje med eller högre än de storstadsplatsspecifika riktvärdena motsvarande nivån *Mycket lågt skyddsbehov* som antas vid beräkning av riktvärdena för fyllningsmassor under hårdgjorda ytor eller på djup där mycket få eller inga marklevande organismer finns (Sweco, 2009).

En annan aspekt som bör vägas in vid bedömning av skyddsnivå för markmiljön är förekomsten av persistenta och bioackumulerbara föroreningar. Enligt Naturvårdsverkets rapport om generella riktvärden (NV-rapport 5976), bör det generellt sett ställas höga krav på skydd av markmiljön för dessa föroreningar då de på sikt kan leda till miljöpåverkan. Detta är också i överensstämmelse med de nationella miljömålen, vilka anger en målsättning att fasa ut eller kraftigt begränsa denna typ av ämnen. Inom Norrtälje hamns område förekommer både dioxiner och PCB i vissa delar av området. Dessa föroreningar hör till gruppen persistenta och bioackumulerbara föroreningar. De platsspecifika riktvärdena för dessa ämnen justeras därför genom i modellen ange 75 %:s skyddsnivå av markmiljön, se tabell 8.

### 5.4 Föroreningsnivå

Miljötekniska undersökningar av mark inom området har utförts. Provtagning har skett på olika djup i förhållande till befintlig markyta. För beskrivning av föroreningssituationen inom Norrtälje Hamn-området relateras till olika djup under befintlig markyta; 0-1 m, 1-2 m samt djupare än 2 m men även till nivåer för framtida planerad markyta. Bedömning av föroreningssituationen utförs med de framtagna platsspecifika riktvärdena som underlag. Riskerna utgår från framtida marknivåer eftersom det är dessa som kommer att ha betydelse för exponeringsförhållandena. Beroende på hur djupt under markytan befintliga jordmassor kommer att ligga efter ombyggnad av området används de platsspecifika riktvärden för 0-1 m under markytan respektive >1 m under markytan för bedömning av föroreningssituationen.

#### 5.4.1 0-1 m under befintlig markyta

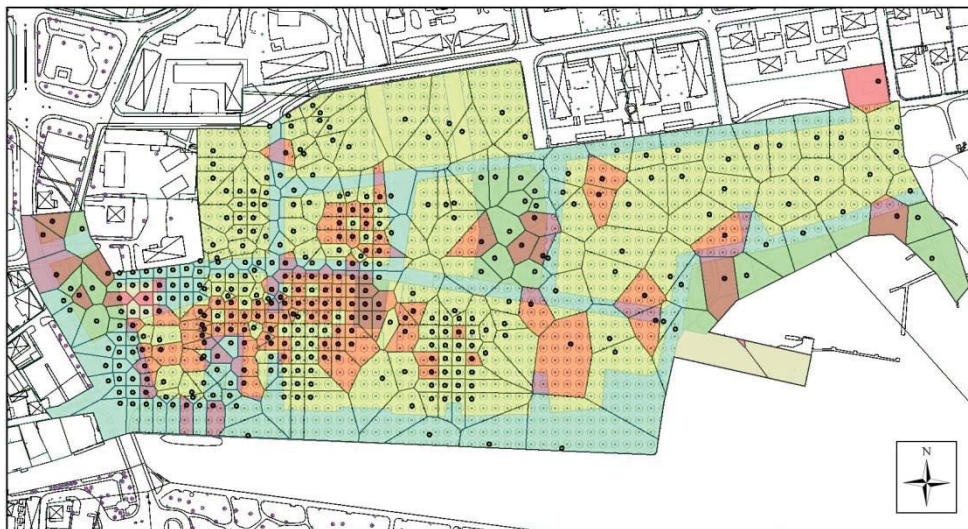
Jordmassor som idag förekommer 0-1 m under markytan kommer, efter ombyggnad av området, till stora delar att ligga djupare än 1 m under markytan. Endast i mindre delar av området kommer befintliga ytliga massor även efter



ombyggnad att förekomma på 0-1 m djup under markytan. Detta beror på att marknivån inom stora delar av området planeras att höjas i enlighet med gällande detaljplan. Vid bedömning av miljö- och hälsorisker med avseende på de massor som idag ligger 0-1 m under markytan har därmed både de platsspecifika riktvärdena för 0-1 m under markytan samt >1 m under markytan använts.

En jämförelse med platsspecifika riktvärden visar att uppmätta föroreningshalter i nuläget överskrider aktuella riktvärden för ca 20 % av massorna för marknivån 0-1 m. Detta motsvarar en yta om ca 28 000 m<sup>2</sup> och en volym om 28 000 m<sup>3</sup>. Totalt utgör hela markområdet i Norrtälje Hamn ca 130 000 m<sup>2</sup> och den totala mängden massor för den aktuella marknivån är ca 130 000 m<sup>3</sup>.

I figur 9 och 10 nedan redovisas de områden (rödfärgade ytor) där föreslagna platsspecifika riktvärden överskrids i nivå 0-1 m under befintlig markyta och där en oacceptabel risk för människors hälsa och miljön bedöms kunna förekomma. I figur 10 redovisas de delar av området där marknivån endast kommer att förändras lite. Dessa områden kommer därmed att fortsätta vara ytligare än 1 m under markytan även efter ombyggnad av området.



Figur 9. Områden där föreslagna platsspecifika riktvärden överskrids 0-1 m under befintlig yta (rödmarkerade ytor)



Figur 10. Delar av den befintliga marken som kommer att fortsätta vara belägen ytligare än 1 m under markytan även efter ombyggnad av området (färgade ytor)

#### 5.4.2 1-2 m under markyta

Jordmassor som idag förekommer 1-2 m under befintlig markyta kommer även efter ombyggnad av området att förekomma djupare än 1 m under markytan. Bedömning av föroreningsituationen görs därmed genom jämförelse med de platsspecifika riktvärdena för massor > 1 m under markytan.

En jämförelse med föreslagna platsspecifika riktvärden visar att uppmätta föroreningshalter överskrider föreslagna platsspecifika riktvärden för ca 20 % av massorna för den aktuella marknivån. Detta motsvarar en yta om ca 29 000 m<sup>2</sup> och en volym om 29 000 m<sup>3</sup>. Totalt utgör hela markområdet i Norrtälje Hamn ca 130 000 m<sup>2</sup> och den totala mängden massor för den aktuella marknivån är ca 130 000 m<sup>3</sup>.

I figur 11 nedan redovisas de områden där föreslagna platsspecifika riktvärden överskrids och där en oacceptabel risk för människors hälsa och miljön kan förekomma.



Figur 11. Områden där föreslagna platsspecifika riktvärden överskrids 1-2 m under befintlig yta (rödmarkerade ytor)

#### 5.4.3 **Djupare än 2 m under markyta**

Jordmassor som idag förekommer på större djup än 2 m under befintlig markyta kommer att ligga djupare än 1 m under markytan även efter ombyggnad av området. Bedömning av föroreningsituationen har därför utförts utifrån föreslagna platsspecifika riktvärden för jord > 1 m under markytan.

För jord som förekommer djupare än 2 m under befintlig markyta är idag endast ett mindre antal laboratorieanalyser utförda. För att göra en bedömning av föroreningsituationen på ett djup större än 2 m under befintlig markyta har föroreningsituationen antagits varit densamma som för massor 1-2 m under markytan (se figur 11), men med en större mäktighet. Mäktigheten har för den aktuella marknivån antagits vara 2 m i stället för 1 m, vilket antagits för nivån 1-2 m under markytan.

En jämförelse med platsspecifika riktvärden visar att uppmätta föroreningshalter överskrider aktuella riktvärden för ca 20 % av massorna för den aktuella marknivån. Detta motsvarar en yta om ca 29 000 m<sup>2</sup> och en volym om 58 000 m<sup>3</sup>. Denna uppskattning är konservativ då det i stora delar av området är en mindre mäktighet till naturlig lera än 4 meter. Totalt utgör hela Norrtälje Hamnområdet ca 130 000 m<sup>2</sup> och den totala mängden massor för den aktuella marknivån är ca 260 000 m<sup>3</sup>.

#### 5.5 **Samlad översiktlig riskbedömning och bedömning av åtgärdsbehov**

Utförd riskbedömning visar att det i nuläget, med hänsyn till kommande markanvändning efter omvandling av området, föreligger en oacceptabel risk för människors hälsa och miljön med avseende på de föroreningar som förekommer i mark inom området. Bedömningen grundas på föreslagna platsspecifika riktvärden

som finns framtagna för att säkerställa ett skydd för människor som kommer att bo och vistas i området samt markmiljö och akvatisk miljö inom och intill området. Identifierade hälsorisker bedöms främst utgöras av intag av jord och inandning av ånga. Till mindre del bedöms hälsorisker också utgöras av risk för hudkontakt och intag av växter. Med avseende på miljörisker så är skydd av ytvatten och skydd av markmiljö identifierade som de mest betydande.

Även vid nuvarande markanvändning bedöms det föreligga en oacceptabel risk för människor och miljö i området och dess närhet med avseende på föroreningar i mark inom Norrtälje Hamnområdet.

Utförd riskbedömning visar att det finns ett åtgärdsbehov och att åtgärder behöver vidtas för att säkerställa att inga oacceptabla risker ska förekomma för de människor som kommer att bo och vistas i området eller för markmiljön och den akvatiska miljön i och intill området.

En jämförelse av uppmätta halter och de framtagna föreslagna platsspecifika riktvärden visar approximativt att ett åtgärdsbehov föreligger avseende en omfattning av ca 115 000 m<sup>3</sup> massor. Åtgärdsbehov förekommer inom delar av marken spridd inom hela Norrtälje Hamn och på djup från markytan ner till >2 m under befintlig markyta.

Även om nuvarande markanvändning skulle kvarstå bedöms det finnas ett åtgärdsbehov för att säkerställa att inga oacceptabla risker för människors hälsa och miljö förekommer inom och intill området.

## **6. Underlag för riskvärdering avseende platsspecifika riktvärden**

Inför en efterbehandlingsåtgärd, är det vanligt förekommande att en riskvärdering görs med en sammanvägd bedömning av olika åtgärdsalternativ inklusive ett nollalternativ där hänsyn tas till vad som är miljömässigt motiverat, tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Detta underlag för riskvärdering för Norrtälje Hamn är inte inriktad på åtgärdsmetod, utan syftet är att ge en sammanvägd bedömning av olika riktvärden för bedömning av hälso- och miljörisker samt åtgärdsbehov och avser hela Norrtälje Hamns område.

De alternativ till riktvärden som utvärderats är en samlad bedömning av förslag till platsspecifika riktvärden (PSRV) som tagits fram för Norrtälje Hamns område samt Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig respektive mindre känslig markanvändning (KM- och MKM-riktvärdet). De förutsättningar och antaganden som ligger till grund för de föreslagna PSRV har redovisats i avsnitt 5 ovan och KM- och MKM-riktvärdet finns beskrivna i Naturvårdsverkets rapport *Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning* (2009).



I tabell 9 nedan redovisas en sammanfattande jämförelse mellan de tre riktvärdena med avseende på olika aspekter såsom måluppfyllelse (de övergripande åtgärds målen som anges i avsnitt 5.2), mängd förorenad jord, miljö- och klimatpåverkan, förbrukning av naturresurser och kostnader. För bedömning av kostnaderna har det antagits att den förorenade jorden efterbehandlas genom schaktsanering och omhändertagande av förorenad jord på extern mottagningsanläggning.

Som framgår av avsnitt 5.3.2 har en djupindelning av marken gjorts vid beräkning av PSRV. Någon djupindelning finns inte för Naturvårdsverkets generella riktvärden. Genom djupindelning ges olika förutsättningar vad gäller framför allt exponeringsrisker och skyddsbehovet av markmiljön. Både exponeringsrisken och behovet att skydda markmiljön på större djup än en meter under markytan bedöms vara mindre än i den översta metern.

De antaganden som gjorts avseende exponeringsrisker finns redovisade i avsnitt 5.3.4. Genomgående bedöms tiden då det finns risk att exponeras för föroreningar på större djup vara flera gånger lägre än för föroreningar i den översta metern i marken. Beträffande skyddsbehov av markmiljön, ger såväl de studier avseende markmiljö som utförts i Malmö stad och Karlstad (Sweco, 2014 och SGI, 2014), som de platsspecifika förutsättningar och förhållanden som det redogjorts för i avsnitt 5.3.5.1, stöd för att det inte är miljömässigt motiverat med ett högre skydd av markmiljön än vad som antagits för de platsspecifika riktvärdena. Som en justering av riktvärdet har dock skyddet för markmiljön inte helt tagits bort.

Mängden förorenad jord, som behöver åtgärdas ur risksynpunkt bedöms vara betydligt mindre vid tillämpning av PSRV jämfört med en tillämpning av KM-riktvärdet. Uppskattad mängd massor med åtgärdsbehov uppgår till ca en tredjedel av mängden vid tillämpning av KM-riktvärdet. Mängden är även mindre jämfört med om MKM-riktvärdet skulle ha tillämpats. Motsvarande gäller därmed även för förbrukning av naturresurser i form av rent material för återfyllnad av schakt samt påverkan på miljö och klimat genom transporter.

Påverkan räknat i antal transporter med lastbil och släp, bedöms vara i storleksordningen ca 14 000 färre transporter vid tillämpning av PSRV jämfört med KM-riktvärdet. Antalet transporter bedöms även vara mindre för PSRV i det fall MKM-riktvärdet skulle ha tillämpats.

Skillnaden i mängden förorenad jord, som bedöms behöva åtgärdas vid tillämpning av PSRV respektive KM-riktvärdet, återspeglas också i kostnader för åtgärden. Den kostnadsuppskattning som tagits fram för detta ändamål visar att kostnaden för sanering med PSRV som riktvärde uppgår till ca 133 miljoner kronor att jämföras med 303 miljoner kronor för KM-riktvärdet.

Utifrån vad som redogjorts för i avsnitt 5 ovan, bedöms en tillämpning av både PSRV och KM kunna uppfylla de övergripande åtgärds mål som föreslagits för

Norrtälje Hamns-området. Vidare bedöms de hälso- och miljörisker som föreligger med en förändrad markanvändning enligt planerna för området, kunna reduceras till en acceptabel nivå. MKM-riktvärdet bedöms däremot inte uppfylla de övergripande åtgärds målen, främst med avseende på risker för hälsa, då området till stor del kommer att användas för känsligare markanvändning med bostäder samt ett levande stadsliv med handel, service, kultur och attraktiva vistelseorter för både barn och vuxna.

Tabell 9. Sammanställning av jämförelse av olika aspekter av betydelse för värdering. Jämförelse görs mellan efterbehandling enligt föreslagna platsspecifika riktvärden (PSRV) samt Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM).

Olika scenarier	PSRV	KM	MKM
Uppfyllelse av övergripande åtgärds mål (se avsnitt 5.2)	Ja	Ja	Nej
Uppskattad total mängd förorenad jord som behöver åtgärdas [m <sup>3</sup> resp. ton]	118 000 m <sup>3</sup> 212 000 ton	355 500 m <sup>3</sup> 640 000 ton	146 500 m <sup>3</sup> 263 700 ton
Uppskattad mängd jord med föroreningshalter mellan KM och MKM [m <sup>3</sup> resp. ton]	6800 m <sup>3</sup> 12 000 ton	209 000 m <sup>3</sup> 376 000 ton	0
Uppskattad mängd jord med föroreningshalter över MKM [m <sup>3</sup> resp. ton]	76 800 m <sup>3</sup> 138 000 ton	112 000 m <sup>3</sup> 201 000 ton	112 000 m <sup>3</sup> 201 000 ton
Uppskattad mängd jord med föroreningshalter över FA <sup>1</sup> [m <sup>3</sup> resp. ton]	34 500 m <sup>3</sup> 62 000 ton	34 500 m <sup>3</sup> 62 000 ton	34 500 m <sup>3</sup> 62 000 ton
Klimatpåverkan - [antal transporter med lastbil och släp] <sup>2</sup>	7 070 st	21 350 st	8 800 st
Förbrukning av naturresurser - uppskattad mängd jord för återfyllning [m <sup>3</sup> resp. ton]	118 000 m <sup>3</sup> 212 000 ton	355 500 m <sup>3</sup> 640 000 ton	146 500 m <sup>3</sup> 263 700 ton
<b>Totalkostnader [kr]</b>	<b>Ca 132 600 000</b>	<b>Ca 303 329 000</b>	<b>Ca 164 986 000</b>

<sup>1</sup> Avfall Sveriges rekommenderade haltgräns för farligt avfall

<sup>2</sup> 1 transport tar ca 30 ton massor

## 7. Förklaring/definitioner

Begrepp	Förklaring/definition
Hårdgjord yta	Mark som är hårdgjord genom t ex stensättningar, asfaltering eller motsvarande. Grusade ytor räknas inte som hårdgjord yta.
Markyta	Med markyta avses kommande markytenivå efter förändringar vid exploateringen.
Påldäck	Horisontal betongkonstruktion på pålar vars överyta normalt är belägen under markytan.
Känsligare markanvändningsslag	Områden med bostäder, skola/förskola och grönområden på naturlig mark är exempel på känsligare markanvändningsslag.
Mindre känsliga markanvändningsslag	Områden som används till verksamhetsområde, hårdgjorda ytor eller mark under påldäck är exempel på mindre känsligare markanvändningsslag

## 8. Referenser

Bjerking, 2013. *Sammanfattande PM för Miljöteknisk markundersökningar Norrtälje hamn. Brännäset 4, 6, 8, 15 och 16, Pråmen 1, Städet 1, Tälje 2:4, 3:1, 3:14, 3:16, 3:216, 3:256 och 5:1 samt del av Norrtäljevägen, Norrtälje kommun.*

Bjerking, 2013. *PM Miljöteknisk undersökning av sediment. Delområde 10 och 11. Del av Norrtäljeviken, Norrtälje kommun.*

Jordbruksverket, 1997, E. Ögren, *Rotutvecklingen i sandjord för olika grönsaker* (efter Schaurman o Schäffner, 1974). *Ekologisk trädgårdsodling. Från teori till praktik.* 1997.

Naturvårdsverket 1999, *Metodik för förorenade områden (MIFO), NV-rapport 4918*

Naturvårdsverket 2007, *Oavsiktligt bildade ämnens hälso- och miljörisker – en kunskapsöversikt, Rapport 5736, oktober 2007*

Naturvårdsverket 2009, *Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, september 2009*

Naturvårdsverket 2009, *Riskbedömning av förorenade områden, Rapport 5977, december 2009*

Naturvårdsverket 2009, *Att välja efterbehandlingsåtgärd, Rapport 5978, december 2009*

Norrtälje kommun 2012-2014, *Detaljplan för del av fastigheten Tälje 3:1 med flera, Norrtälje Hamn – Skelettplan, i Norrtälje stad – enligt PBL, Dnr 12-988.214, Ks 12-894*

Ramböll Sverige AB 2016, *Norrtälje Hamn – Belastningsberäkning, PM 2016-04-29*



SGI, Statens Geotekniska Institut 2015, *WP1 - Hållbart skydd av markmiljön – Inverkan av markens uppbyggnad och djup*, SGI

SGU, Sveriges Geologiska Undersökning 2013, *Bedömningsgrunder för grundvatten*, SGU-rapport 2013:01

Sweco och Malmö Stad, 2014. Markmiljö i Malmö stad och dess inverkan på saneringsbehov i djupare jord. Rapport 2014-04-04.

Sweco Viak, 2006. *Resultat från kompletterande sedimentprovtagning i delområde 4 och 4, Norrtälje hamn 2006-07-24*. PM Norrtälje hamn.

Norrtälje kommun 2014, Skelettplan. Laga kraft 2015-01-13.

Platsspecifika riktvärden som föreslås användas i Norrtälje Hamn

Bilaga 1

2016-06-08

Halter för samtliga riktvärden anges i mg/kg TS.

	As	Ba	Pb	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn	alifater >C5-C8	alifater >C8-C10	alifater >C10-C12	alifater >C12-C16	alifater >C16-C35	aromater >C8-C10	aromater >C10-C16	aromater >C16-C35	PAH L	PAH M	PAH H	dioxiner (mg TEQ/kgTS)	PCB, summa 7	
1a. Bostäder/skola/forskola 1b. Bostäder/skola/forskola 1c. Bostäder/skola/forskola	0 - 1 m > 1 m Mark under påldäck	10 15 60	300 800 2500	80 1200 1500	3 12 25	35 70 150	200 400 1200	150 400 1200	0,4 1,2 1,2	120 250 500	500 700 1000	12 30 60	25 60 60	200 600 600	500 1000 1000	1000 1000 1000	50 250 250	15 60 180	40 40 40	15 60 100	3,5 7 8	3 15 30	0,0002 0,00025 0,00025	0,025 0,1 0,1
2a. Verksamhetsområde 2b. Verksamhetsområde 2c. Verksamhetsområde	0 - 1 m > 1 m Mark under påldäck	10 50 60	800 800 2500	500 1200 1500	25 25 25	70 70 150	400 400 1200	400 400 1200	0,8 2 2	250 250 500	700 700 1000	22,5 60 60	40 120 120	400 1000 1000	1000 1000 1000	150 300 400	60 60 180	40 40 40	60 60 180	6 15 15	7 15 30	0,00012 0,00025 0,00025	0,1 0,1 0,1	
3a. Grönområden 3b. Grönområden	0 - 1 m > 1 m	10 15	300 800	120 1200	2,5 12	35 70	200 400	150 400	3,5 8	120 250	500 700	225 225	500 700	500 1000	500 1000	1000 1000	50 300	15 60	40 40	15 60	40 75	3 15	0,000035 0,00025	0,03 0,1
4b. Härdgjorda ytor 4b. Härdgjorda ytor 4b. Härdgjorda ytor	0 - 1 m > 1 m Mark under påldäck	50 50 60	800 800 2500	1200 1200 1500	25 25 25	70 70 150	400 400 1200	400 400 1200	8 8 8	250 250 500	700 700 1000	225 225 225	700 700 1000	1000 1000 1000	1000 1000 1000	300 300 750	60 60 180	40 40 40	60 60 180	75 75 75	15 15 30	0,00025 0,00025 0,00025	0,1 0,1 0,1	

Datum 2016-04-12

## Bilaga 1 till PM Platsspecifika förhållanden och riktvärden för Norrtälje Hamn

Ramböll Sverige AB  
Dragarbrunnsgatan 78B  
753 20 Uppsala  
GP: Environment & Health

T: +46-10-615 60 00  
F:

Unr **1320011145-002**

vrjose160412143453

### Beskrivning av aktuella föroreningar och deras farlighet

Nedan ges en kort beskrivning av föroreningar som påträffats i jord och/eller grundvatten i förhöjda halter i Norrtälje Hamns område.

#### Alifatiska och aromatiska kolväten

Alifatiska och aromatiska kolväten (oljeprodukter, s.k. petroleumkolväten) hanteras inom nästan all industriell verksamhet samt i t.ex. verkstäder och transformatorer. Nya oljor har ofta en gulaktig färg och kan avge en typisk oljelukt, medan äldre oljor ofta är förorenade eller delvis nedbrutna och därmed mörkare. Den mest påtagliga hälsoeffekten vid hantering av olja är vid hudkontakt, som t.ex. kan ge upphov till irritation och eksem.

Inandning av olja i form av ånga, rök eller dimma verkar irriterande på andningsvägarna. Ingen oljeprodukt kan generellt betraktas som ofarlig för hälsan.

Farligheten för alifatiska kolväten bedöms vara måttlig och för aromatiska kolväten hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

#### PAH

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH), är en grupp av föreningar som bildas vid upphettning förbränning av organiska ämnen vid bland annat ofullständig syretillförsel. Studier har visat att långtidsexponering av höga halter av flertal PAH-ämnen kan skada immunsystemet, lever och njurar och störa hormonsystemet. PAH kan också öka risken för cancer.

Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark finns för tre PAH-grupper. Dessa omfattar polycykliska aromatiska kolvätena med låg molekylvikt, *PAH-L* (naftalen, acenaften och acenaftalen), medelhög molekylvikt, *PAH-M*, (fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren) och hög molekylvikt, *PAH-H* (bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(ah)antracen, benso(ghi)perylene och indeno(123cd)pyren). Tidigare delades PAH:erna in i cancerogena PAH:er och övriga PAH:er. Denna används dock för Avfall Sveriges rekommenderade gräns av farligt avfall (FA).

Kraftigt PAH-förorenad jord kan få en mörk, svart eller brun färg och avge en tydlig doft av tjära, men i lägre halter finns ofta inga synliga indikationer på att jorden är förorenad. PAH binder starkt till jordpartiklar och inom förorenade områden är inandning av jorddamm ofta den dimensionerande exponeringsvägen för PAH. PAH kan också lätt tas upp via huden, vilket särskilt ska beaktas vid förekomst av höga halter. Flera PAH-föreningar kan

Ramböll Sverige AB  
Org nr 556133-0506

vara cancerframkallande eller på annat sätt ge upphov till genetisk skada (mutation). Förutom cancerrisken är kända effekter av PAH leverskador, nedsatt immunförsvar och skador på reproduktionsförmågan.

Farligheten för PAH bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Arsenik**

Arsenik är ett mycket giftigt halvmetalliskt grundämne som förekommer, naturligt, endast i låga halter i vatten, mark och födoämnen. Den största hälsoriskerna avseende arsenik är generellt sett genom intag av dricksvatten. Livsmedelsverkets gränsvärde för arsenik i dricksvatten är 10 µg/l. Ämnet klassas som cancerogent och exponering kan leda till tumörer, hudirritation och neurologiska skador. Kronisk exponering av förhöjda halter av arsenik i dricksvatten likväl som akuttoxiska effekter av intag av arsenik och dess toxikologiska effekter på människor är väl dokumenterade.

Arsenik har påvisats som tillväxthämmande för flera växter och har även mycket väl dokumenterade toxiska effekter på djur.

Vid bedömning av hälsorisker ska hänsyn även tas till akuttoxicitet, d.v.s. risken för att skadliga effekter uppstår vid korttidsexponering. Naturvårdsverket har arbetat fram en metod för bedömning av akuttoxicitet. Ett separat riktvärde beräknas vilket ska ge skydd åt ett barn med kroppsvikten 10 kg som vid ett enstaka tillfälle intar 5 g jord (Naturvårdsverket Rapport 5977). Den akuttoxiska halten anges till 0,05 mg As/kg kroppsvikt, vilket innebär att en beräknad kritiskt halt i jord för akuttoxiska effekter av arsenik beräknas till 100 mg As/kg jord. Akuttoxiska effekter vid exponering för arsenik kan omfatta illamående, buksmärta, kräkningar och diarré, med mera. För övriga undersökta ämnen saknas angivna halter för akuttoxicitet.

Farligheten för arsenik bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Barium**

Barium är vanligt förekommande i jordskorpan. Det bildar salter med karbonat och sulfat vilka är olösliga i vatten. Lösliga bariumsalter är giftiga. Bariumförgiftning påminner om arsenikförgiftning. Symtom är brännande känsla i munnen och magen, illamående, ökad saliv, hopdragningar i magsäcken, förlamningar i extremiteter och urinblåsa. De olösliga bariumsalterna såsom bariumsulfat är dock ofarliga.

### **Bly**

Bly är en global miljöförorening som förekommer allmänt i miljön. Tillsammans med kvicksilver och kadmium, tillhör bly de så kallade utfasningsämnena. Anledningen till detta är att dessa ämnen anses som

särskilt farliga och användningen av dessa är idag reglerad inom flertalet områden. Intag av föda och dricksvatten är en vanlig exponeringskälla för bly.

Observerade hälsoeffekter är exempelvis skador på nervsystemet och ökad förekomst av hjärt- och kärlsjukdomar samt hämmad blodbildning. FAO/WHO:s experter har angivit ett högsta tolerabelt veckointag (PTWI) till 25 µg/kg kroppsvikt, vilket motsvarar ca 50 µg/dag för ett litet barn och 200-250 µg/dag för en vuxen person. (Livsmedelsverket, 2008). Bly och dess föreningar är även giftiga för djur och kan bland annat orsaka nervskador. För mikroorganismer är organiskt bly mer toxiskt än oorganiskt bly. Farligheten för bly bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

Bly anses vara den tungmetall som är minst rörlig i marken. Vid högt pH fastläggs bly som karbonater, hydroxider, sulfater, fosfater eller i organiska komplex och anrikas således i markens ytskikt (SNV, 2002).

### **Kadmium**

Kadmium förekommer naturligt i alla jordar och ämnet tillförs till åkermark framför allt genom luftföroreningar och genom användning av handelsgödsel vilket kan innehålla kadmium. Uppehållstiden för kadmium i mark är lång och kan resultera i en rad miljöstörningar så som störd fortplantning, hämmad tillväxt m.m. De flesta livsmedel innehåller endast mycket låga halter av kadmium. Ämnet stannar kvar i kroppen under lång tid och lagras i njurarna vilket gör att njurarna kan skadas vid långvarig exponering av högre halter.

Farligheten för kadmium bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Koppar**

Koppar adsorberas lätt till mineral, men fälls även lätt ut tillsammans med anjoner i marken. Koppar bedöms vara en av de minst rörliga metallerna i mark. I vatten förekommer koppar huvudsakligen som komplex.

För människan kan överdriven exponering av koppar innebära negativa effekter på ögon, näsa, lungor, njurar, lever och matsmältningssystemet. Människor kan exponeras för betydligt högre halter av koppar utan risk för hälsa än vad vatten- och markorganismer klarar. Koppar och kopparföreningar är således miljöfarliga ämnen. De är giftiga för vattenlevande organismer och varmblodiga djur och bioackumuleras i växtplankton. För höga halter av koppar i jord leder till en minskning av den biologiska aktiviteten, utslagning av makroorganismer såsom svampar och olika smådjur som har stor betydelse för nedbrytningshastigheten av det organiska materialet i skog och mark. Farligheten för koppar bedöms vara hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Krom**

Krom förekommer i två-, tre- eller sexvärd ( $\text{Cr}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$  och  $\text{Cr}^{6+}$ ) form och adsorberas relativt snabbt i mark genom adsorption till främst järn- och manganoxidhydroxidpartiklar. Den trevärda kromjonen ( $\text{Cr}^{3+}$ ) binds hårt till markpartiklar förutom vid lågt pH-värde. De sexvärda kromföreningarna är lösliga och starkt oxiderande genom att de lätt reduceras till trevärt krom. Kromat ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ) förekommer i jordar med högt pH-värde och en oxiderande miljö.

Sexvärda kromföreningar (kromater) är både allergena och cancerogena och därmed den mest toxiska formen av krom.

Krom- och kromföreningar är miljöfarliga. De är giftiga för vattenlevande organismer och varmblodiga djur och är bioackumulerbara. Upptag av krom i växter sker lättast när krom förekommer sexvärd i form av kromat ( $\text{CrO}_4^{2-}$ ).

Farligheten för krom bedöms vara hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Kvicksilver**

Kvicksilver är ett av de farligaste miljögifterna och utgör ett hot både mot miljön och mot människors hälsa. Kvicksilver och kvicksilverföreningar är bioackumulerbara och persistenta.

Bioackumuleringen utgörs till övervägande del av metylkvicksilver.

Kvicksilver och dess föreningar påverkar nervsystemet och dess utveckling, hjärt-kärlsystemet, immunsystemet, fortplantningssystemet och njurarna.

Kvicksilver förekommer naturligt i många olika former. Beroende av pH, oxidationspotential och mikrobiell aktivitet sker en omvandling mellan de olika formerna elementärt kvicksilver ( $\text{Hg}$ ), tvåvärt kvicksilver ( $\text{Hg}^{2+}$ ) och metylkvicksilver ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ).

Lösligheten av kvicksilver är större om pH är högt, eftersom kvicksilver då bildar en förening med hydroxidjoner,  $\text{Hg}(\text{OH})_2$  (aq). Andra faktorer som ger en ökad löslighet av kvicksilver är grovt jordmaterial (sand och grus), höga halter av klorföreningar eller löst organiskt material samt oxiderande (syrerika) förhållanden.

Farligheten för kvicksilver bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Nickel**

Nickel och nickelföreningar kan orsaka bl.a. slemhinneirritation, lungskador och allergiskt kontakteksem (nickelallergi, som är mycket vanligt).

Vissa föreningar, till exempel nickelmonoxid och nickeldioxid, är cancerframkallande. Ämnet uppvisar långtidseffekter och är miljöfarligt. Ämnet är giftigt för vattenlevande organismer och är bioackumulerbart.

Både nickel och vanadin kan förekomma i kol och råolja och därmed ingå i olika raffinerade produkter.

Farligheten för nickel bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Vanadin**

Vanadin binds hårt till jordpartiklar och tas därför inte upp lätt av växter.

Vanadin är en viktig beståndsdel i vissa enzymer, men exponering av vanadin kan orsaka effekter på luftvägarna och även orsaka lungblödning och lunginflammation.

Enligt Nordiska ministerrådet är vanadin miljöfarligt, giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljö.

Farligheten för vanadin bedöms vara hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Zink**

Zink är för människan ett essentiellt (livsnödvändigt) ämne och har stor betydelse för bland annat immunförsvar och ämnesomsättningen. En stor del av vår dagliga kost innehåller zink. Vid för lågt intag kan människor drabbas av zinkbrist medan ett för högt intag kan leda till mag-tarmbesvär och illamående.

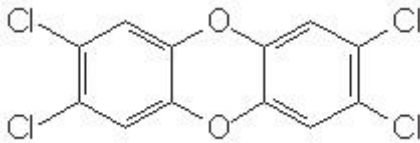
Även för djur är zink livsnödvändigt och de flesta växter tål relativt höga halter.

Zink och zinkföreningar är dock giftiga för vattenlevande organismer och kan orsaka negativa långtidseffekter i vattenmiljön.

Farligheten för zink bedöms vara måttlig enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **Dioxin**

Dioxiner är en ämnesgrupp som består av polyklorerade dibenzodioxiner (PCDD) och polyklorerade dibenzofuraner (PCDF). Det finns 75 olika s.k. kongener (varianter) av PCDD och 135 olika varianter av PCDF. Kongenerna skiljer sig åt med avseende på antalet kloratomer, som kan variera mellan 1 och 8, samt kloratomernas placering i molekylen. Den allra giftigaste av kongenerna är TCDD (2,3,7,8-tetraklordibenzo-p-dioxin) (se figur 1).



Figur 1. Strukturformel för TCDD (2,3,7,8-tetraklordibenzo-p-dioxin).

Studier har visat att dioxiner kan ge upphov till en rad toxiska effekter, bland annat påverkan på reproduktionen (fortplantningen), immunförsvarets funktion och utvecklingen av centrala nervsystemet (hjärnan). De kan även orsaka cancer.

Dioxiner är persistenta och bioackumulerbara ämnen. Det betyder att de är stabila och fettlösliga föreningar som är svåra att bryta ner. De finns därför kvar i miljön och i kroppen under lång tid. Egenskaperna gör också att dessa ämnen anrikas i näringskedjorna, vilket innebär att de högsta halterna återfinns i bl.a. rovfiskar från förorenade områden. Fettlösligheten gör att dioxinerna ansamlas i fettvävnaden hos djur och människor och kan hittas i bl.a. modersmjölk.

Dioxiner har en stor förmåga att adsorberas till partiklar såsom jord och sediment. Adsorptionsförmågan är störst för de kongener som har många kloratomer. I Skandinaviens kalla klimat är kongenerna med flest kloratomer nästan helt adsorberade till partiklar.

Anledningen till att dioxiner finns i miljön är att de bildats i små mängder som föroreningar bland annat vid förbränningsprocesser som t.ex. sophörbränning och vid tillverkning av vissa klorföreningar såsom klor till skogsindustrins blekningsprocesser och klorfenoler. Användning av impregneringsmedlet pentaklorfenol anses ha varit en stor källa till dioxiner i industriländer. Även tidigare utsläpp av avloppsvatten från skogsindustrins klorblekningsprocesser var en betydande källa.

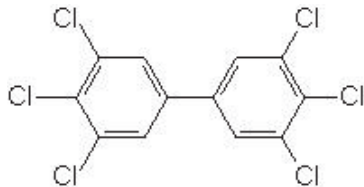
Vanligtvis är det 17 mest toxiska PCDD- och PCDF-kongener som brukar analyseras i jord och vatten samt andra medier. För att kunna bedöma riskerna med dioxiner i miljön anges summan av uppmätta dioxinhalter för olika kongener som toxiska ekvivalenter (TEQ). Det betyder att halten av de 17 kongenerna omräknas beroende på hur toxiska de är i jämförelse med den mest toxiska kongenen, 2,3,7,8-TCDD. Viktningen görs med hjälp av toxikologiska ekvivalentfaktorer (TEF-värden). De minst toxiska av de 17 kongenerna är oktaklordibensodioxiner/-furaner (OCDD/OCDF).

Farligheten för dioxiner bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.



### PCB

PCB eller polyklorerade bifenyler utgör en serie av 209 enskilda kongener som skiljer sig genom antalet kloratomer och deras plats i molekylerna. I figur 2 nedan visas strukturen av PCB 169. Vissa PCB-kongener är dioxinlika, d.v.s. har en struktur som är mycket lik dioxinernas och verkar via samma mekanismer som dioxinerna i kroppen.



Figur 2. Strukturformel för PCB 169.

I likhet med dioxiner är PCB:er persistenta och bioackumulerbara. De misstänks också kunna påverka reproduktionen, immunförsvarets funktion, utvecklingen av centrala nervsystemet samt orsaka cancer.

Överlag har PCB:er lite sämre adsorptionsförmåga än dioxiner, men bedöms ändå till största delen adsorberas till partiklar, framförallt i kallt klimat.

PCB är en industrikemikalie som har haft många olika användningsområden p.g.a. dess värmetålighet och isolerande förmåga. PCB har t.ex. använts i kondensatorer, transformatorer, värmeväxlare, fogmassor i hus och i färger. Sedan 1970-talet har användning av PCB varit förbjuden i Sverige.

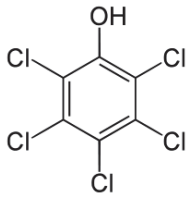
Oftast analyseras endast 7 PCB-kongener, de så kallade indikator-PCB-kongenerna, som brukar benämnas summa-PCB7.

Farligheten för PCB bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### Pentaklorfenol

I Sverige, före 1978, användes pentaklorfenoler i stor omfattning inom träskyddsindustrin, där dopning med träimpregneringsmedel förekommit, samt vid massatillverkning. Pentaklorfenoler användes också i viss utsträckning för impregnering av textilier och då ämnet fortfarande används i stora delar av världen är det sannolikt att ämnet tillförs Sverige via import även idag.

PCP har låg vattenlöslighet, men löser sig lätt i olika organiska lösningsmedel. Då ämnet är en stark syra är dess förekomstform och fördelningsegenskaper starkt pH-beroende. I figur 3 nedan visas strukturen av pentaklorfenol.



Figur 3. Strukturformel för pentaklorfenol

Pentaklorfenol är inte lika flyktigt som många andra klorerade föreningar då den uppträder som en anjon i de flesta naturliga vatten. Dock kan PCP metyleras och bilda pentakloranisol i aeroba förhållanden, vilken är betydligt mer flyktig. PCP-blandningar innehåller vanligen flera miljöfarliga föroreningar, bla dioxiner.

Pentaklorfenol kan brytas ned till en rad olika klorerade föreningar. Vissa bakterier och svamporganismer kan bryta ned PCP fullständigt och har därför utnyttjats för sanering av områden som är förorenade med PCP. Uppenbarligen kan vissa mikroorganismer utveckla resistens mot PCP.

Pentaklorfenol, eller PCP, är mycket ekotoxiskt och klassificeras som möjlig carcinogen för människa. Vid hög exponering för pentaklorfenol kan störningar i respiration, blodtryck samt hjärtfunktion orsakas. Det har även observerats irritation i hud, ögon samt slemhinnor och fall av klorakne till följd av PCP-exponering i kombination med dioxiner har rapporterats.

Farligheten för klorfenoler bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### Klorbensen

Klorbensen är en klorerad aromatisk kolväteförening, som tidigare användes vid framställning av DDT. Idag används den som lösningsmedel.

Den är en färglös vätska med bensenliknande lukt. Lukttröskeln varierar mellan 1 och 3 mg/m<sup>3</sup>. Klorbensen kan tas upp via lungorna och genom magtarmkanalen och metaboliseras i huvudsak i levern och utsöndras i urin. Ämnets toxiska effekter anses bero på bildningen av epoxider och dess förmåga att binda till makromolekyler.

Det vetenskapliga underlaget för klorbensen är ofullständigt när det gäller hälsoeffekter på människa, men i djurförsök har leverförstoring, njurskador och benmärgsdepression påvisats.

Farligheten för klorbensener bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **TBT (Tributyltenn)**

Tributyltenn, TBT, är en organisk tennförening, som har använts i båtbottnfärger sedan 60-talet. De är mycket effektiva mot havstulpaner och andra organismer som kan sätta sig fast på båtskroven.

Det har visat sig att de organiska tennföreningarna är miljöfarliga. Redan i mycket låga koncentrationer (miljarddels gram per liter) kan ämnet medföra skador på vissa snäckor. Tennföreningarna frigörs långsamt från skroven till vattnet, binds till partiklar i vattnet och hamnar så småningom i bottensedimenten. I Sverige förbjöds användning av TBT-haltiga färger på småbåtar år 1989.

TBT är klassat som giftigt, irriterande, hälsoskadligt samt ekotoxiskt.

### **BAM (2,6-Diklorbenzamid)**

BAM, 2,6-Diklorbenzamid, är en nedbrytningsprodukt från diklobenil, som tidigare (fram till 1994) användes som bekämpningsmedel, bland annat i Totex. Det har använts som totalutrottningsmedel på till exempel grusgångar, kyrkogårdar och skolgårdar. BAM klassas av EPA (Environmental Protection Agency - USA:s motsvarighet till Naturvårdsverket) som möjlig humancarcinogen. Risken för akut förgiftning av har i studier bedömts vara BAM liten.

Farligheten för bekämpningsmedel bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

### **DDT**

Under 1900-talet användes DDT som insektsgift i stor omfattning, men förbjöds i Sverige på 1970-talet. På grund av deras höga persistens finns DDT-föreningar fortfarande i miljön, t ex i fisk, och befolkningen exponeras främst via kosten.

DDT metaboliseras till DDE och vidare till DDD och DDA. Den huvudsakliga metaboliten DDE är mycket stabil och finns i djur och människor i halter som överstiger modersubstansen DDT. Koncentrationen återges ofta som summa DDT, vilket inkluderar både DDT, DDE och DDD.

Exponering för DDT-föreningar kan ge leverskador och cancer. DDT har klassats som en möjlig cancerogen hos människa. Det finns även misstankar om att de kan orsaka skador på fortplantningen, möjligen beroende på ämnens hormonstörande egenskaper. DDT-föreningar är också mycket giftigt för vattenlevande organismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.

Farligheten för bekämpningsmedel bedöms vara mycket hög enligt Naturvårdsverkets MIFO-metodik.

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, 0-1m**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, 0 - 1 meters djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	80	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	3,0	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kobolt	35	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,40	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6	8,0	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8	30	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10	25	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12	200	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C12-C16	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M	3,5	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H	3,0	mg/kg	Intag av jord	
Dioxin (TCDD-ekv)	0,000020	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7	0,025	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario      Generellt scenario

**lad\_skola\_förskola, l**      **KM**

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, 0-1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, 0 - 1 meters djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Andel växter från odling på plats	0,01	0,1	-	Det kommer inte att finnas större odlingsmöjligheter, ytorna kommer att vara för små. Intag av egenodlade växter sätts därför till 1%. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm3	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, 0-1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, 0 - 1 meters djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

### Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
 Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	15	mg/kg	Intag av växter	
Barium-	10 000	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Bly-	1 200	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	12	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	1,2	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	20	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	60	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	600	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	250	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	100	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
PAH M-	7,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	18	mg/kg	Intag av växter	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00030	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,15	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
skola_förskola, djupa	KM

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Andel växter från odling på plats	0,005	0,1	-	Det kommer inte att finnas större odlingsmöjligheter, ytorna kommer att vara för små. Enstaka växter kan ha djupare rötter. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm3	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i  
kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skyddsnivå för markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	15	mg/kg	Intag av växter	
Barium-	800	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 200	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	12	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Kobolt-	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	1,2	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	700	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	20	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	60	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	600	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	250	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	7,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
skola_förskola, djupa	KM

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skyddsnivå för markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Andel växter från odling på plats	0,005	0,1	-	Det kommer inte att finnas större odlingsmöjligheter, ytorna kommer att vara för små. Enstaka växter kan ha djupare rötter. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm3	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skyddsnivå för markmiljö.

Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 25 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skyddsnivå för markmiljö.

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skyddsnivå för markmiljö.

- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Bostad\_skola\_förskola, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Bostäder inkl. gårdar samt verksamheter i bostadskvarter, skola och förskola, >1 meter djup under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skyddsnivå för markmiljö.

- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)
- PCB-7.	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, 0-1m**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek.  
0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	120	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	2,5	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Kobolt	35	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	3,5	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Nickel	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C8-C10	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C10-C12	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH H	3,0	mg/kg	Intag av växter	
Dioxin (TCDD-ekv)	0,000035	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7	0,030	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>Grönområden, 0-1m</b>	<b>KM</b>

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, 0-1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		
Intag av dricksvatten				Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	200	365	dag/år	Under vissa delar av året antas människor inte komma i kontakt med jord i park- och strandområden under t.ex. vinter eller regniga perioder. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	200	365	dag/år	Under vissa delar av året antas människor inte komma i kontakt med jord i park- och strandområden under t.ex. vinter eller regniga perioder. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	200	365	dag/år	Under vissa delar av året antas människor inte komma i kontakt med jord i park- och strandområden under t.ex. vinter eller regniga perioder. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	200	365	dag/år	Under vissa delar av året antas människor inte komma i kontakt med jord i park- och strandområden under t.ex. vinter eller regniga perioder. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas i grönområden. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	365	365	dag/år	Inga byggnader kommer att finnas på grönområden därför är intag av ångor inte en relevant exponeringsväg och beaktas inte. (frv)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas i grönområden. (obl)
Andel växter från odling på plats	0,02	0,1	-	Inga odlingsytor kommer att finnas, dock enstaka fruktträd eller buskar med bär/frukt, samt vilt växande bär/svamp. I framtiden kan det dock bli aktuellt med en något större odling av ätbara växter. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, 0-1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljsviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

#### Eget värde

#### Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. Djup > 1 m under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	15	mg/kg	Intag av växter	
Barium-	10 000	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Bly-	1 200	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	12	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	250	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH M-	180	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH H-	18	mg/kg	Intag av växter	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00030	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,15	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
områden, djupare än	KM

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. Djup > 1 m under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		
				Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas inom grönområden. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas inom grönområden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. Djup > 1 m under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Andel växter från odling på plats	0,005	0,1	-	Inga odlingsytor kommer att finnas, dock enstaka fruktträd eller buskar med bär/frukt, samt vilt växande bär/svamp. I framtiden kan det dock bli aktuellt med en något större odling av ätbara växter. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m <sup>3</sup>	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. Djup > 1 m under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Skydd av grundvatten

utförs ej

utförs

Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Barium-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Bly-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Kadmium-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Kobolt-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Koppar-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Krom tot-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Kvicksilver-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Nickel-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Zink-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. Djup > 1 m under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek.  
0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas,  
bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	15	mg/kg	Intag av växter	
Barium-	800	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 200	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	12	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Kobolt-	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	700	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH H-	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
områden, djupare än	KM

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		
Intag av dricksvatten				Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadiskt kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten som beräknas inte överstiga 10 dagar. Med tanke på att markanvändningen är känslig fördubblas exponeringstiden till 20 dagar per år. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas inom grönområden. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas inom grönområden. (obl)
Andel växter från odling på plats	0,005	0,1	-	Det kommer inte att finnas större odlingsmöjligheter, ytorna kommer att vara för små. Intag av egenodlade växter sätts därför till 1%. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

Torr densitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m <sup>3</sup>	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 25 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek. 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Grönområden, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Grönområden, parker, stränder där människor vistas för rekreation, bad och lek.  
0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas,  
bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella riktvärde (obl)
- PCB-7.	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	20 000	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	250	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH M-	180	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH H-	35	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00035	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,40	mg/kg	Hudkontakt jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>Hårdgjorda ytor, 0-1 r</b>	<b>KM</b>



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är hårdgjord och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas på hårdgjorda ytor. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas på hårdgjorda ytor. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m <sup>3</sup>	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

#### Eget värde

#### Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Arsenik-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0-1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0 - 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium-	800	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	700	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH H-	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>årdgjorda ytor, 0 - 1</b>	<b>KM</b>

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0 - 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är hårdgjord och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas på hårdgjorda ytor. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas på hårdgjorda ytor. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0 - 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (frv)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0 - 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Arsenik-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0 - 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, 0 - 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)
- PCB-7.	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	20 000	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	250	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH M-	180	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH H-	40	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00035	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,40	mg/kg	Hudkontakt jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>Hårdgjorda ytor, &gt; 1 r</b>	<b>KM</b>

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är hårdgjord och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas på hårdgjorda ytor. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	På hårdgjorda ytor utan byggnader är det en inte relevant exponeringsväg. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	På hårdgjorda ytor utan byggnader är det en inte relevant exponeringsväg. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	På hårdgjorda ytor utan byggnader är det en inte relevant exponeringsväg. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm3	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

### Egendefinierade ämnen

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium-	800	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	700	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH H-	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>fårdgjorda ytor, &gt; 1 r</b>	<b>KM</b>



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är hårdgjord och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas på hårdgjorda ytor. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Inga byggnader kommer finnas på hårdgjorda ytor. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 25 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Arsenik-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, > 1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk. Djup: > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)
- PCB-7.	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under påddäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under påddäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas samt bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	20 000	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	1,2	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	20	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	60	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	600	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	250	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	100	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
PAH M-	8,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	35	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00035	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,35	mg/kg	Hudkontakt jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
påddäck, bostad_sk	KM

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas samt bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		
				Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel växter från odling på plats	0	0,1	-	Växtrötterna inte bedöms kunna tränga ner genom pådäcket. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För mark under pådäck antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under påddäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under påddäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas samt bakgrundshalt.

Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas samt bakgrundshalt.

- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas samt bakgrundshalt.

- Aromat >C16-C35-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- PAH L-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- PAH M-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- PAH H-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- Dioxin (TCDD-ekv).

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

- PCB-7.

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under påddäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under påddäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	2 500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	1,2	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	20	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	60	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	600	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	250	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	180	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	100	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
PAH M-	8,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	30	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
påddäck, bostad_sk	KM

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		
				Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel växter från odling på plats	0	0,1	-	Växtrötterna bedöms inte kunna tränga ner genom pådäcket. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För mark under pådäck antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 10 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

#### Eget värde

#### Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck, bostad\_skola\_förskola**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Bostadsområden och skola/förskola på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt samt skydd av markmiljö.

- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)
- PCB-7.	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	20 000	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	250	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH M-	180	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH H-	40	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00035	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,40	mg/kg	Hudkontakt jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
rda ytor, mark under	KM



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är hårdgjord och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Hårdgjorda ytor utan byggnader. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Hårdgjorda ytor utan byggnader. (obl)
Andel växter från odling på plats	0	0,1	-	Ingen odling. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För mark under påldäck antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

### Egendefinierade ämnen

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	2 500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	8,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel-	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	150	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C6-C8-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C8-C10-	700	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	180	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	180	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	180	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH H-	30	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>rda ytor, mark under</b>	<b>KM</b>

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är hårdgjord och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Hårdgjord yta utan byggnader. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Motsvarande Naturvårdsverkets generella antaganden för MKM. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Hårdgjord yta utan byggnader. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	För mark under påldäck antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 10 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

#### Eget värde

#### Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

- Arsenik-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Hårdgjorda ytor, mark under påldäck**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Sammanhängande hårdgjorda ytor utan byggnader, t ex kajområde, torg, parkeringsytor och större gatustråk på mark under påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

- PAH M-

Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

- PAH H-

Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

- Dioxin (TCDD-ekv).

Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

- PCB-7.

Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	20 000	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	2,0	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	40	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	150	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	120	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	400	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	180	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
PAH M-	15	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	40	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00035	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,40	mg/kg	Hudkontakt jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario  
**r pådäck\_verksamh**  
Generellt scenario  
**KM**

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under påddäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner påddäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är i huvudsak hårdjord/bebyggd och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter på mark. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Torr densitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Djup till förorening	1	0,35	m	För mark under pådäck antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under påddäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner påddäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	2 500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	2,0	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	40	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	150	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	120	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	400	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	180	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	180	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	15	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	30	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
r påddäck_verksamh	KM

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är i huvudsak hårdjord/bebyggd och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter på mark. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontak med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under påddäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner påddäck. Justering med avseende på akutotoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Djup till förorening	1	0,35	m	För mark under påddäck antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 10 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-

Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark under pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under påldäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner påldäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Mark under pådäck\_verksamhetsområde**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm på mark uner pådäck. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till mycket lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)
- PCB-7.	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	20 000	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Bly-	1 500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	2,0	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	1 800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	40	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	150	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	120	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	400	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	180	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
PAH M-	15	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	40	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00035	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,40	mg/kg	Hudkontakt jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario

Generellt scenario

**Verksamhetsområde, djupare än 1m**

**KM**

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är i huvudsak hårdjord/bebyggd och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter på mark. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-

Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	50	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium-	800	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	1 200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium-	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt-	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	2,0	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	700	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	40	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	150	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	120	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	15	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00025	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>Verksamhetsområde, djupare än 1m</b>	<b>KM</b>

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är i huvudsak hårdjord/bebyggd och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter på mark. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

Djup till förorening	1	0,35	m	För jord djupare än 1 meter antas konservativt ett medeldjup till föroreningarna på 1 meter. (obl)
Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 25 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-

Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Barium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, djupare än 1m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup > 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd av markmiljö.

- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)
- PCB-7.	Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	10	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	6 000	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Bly-	500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kobolt-	350	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar-	3 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot-	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver-	0,80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	1 000	mg/kg	Inandning damm + exp. andra källor	
Zink-	15 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Alifat >C5-C6-	15	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	50	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	40	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	400	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C8-C10-	150	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C16-C35-	100	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L-	80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
PAH M-	6,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	7,0	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00012	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,15	mg/kg	Hudkontakt jord + exp. andra källor	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>ksamhetsområde, 0-</b>	<b>KM</b>

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är i huvudsak hårdjord/bebyggd och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter på mark. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	60	120	dag/år	Marken är hårdjord. Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	90	120	dag/år	Marken är hårdjord. Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Samma antaganden som gjorts för Naturvårdsverkets geerella riktvärden. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Samma antaganden som gjorts för Naturvårdsverkets geerella riktvärden. (obl)
Torr densitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Skydd av markmiljö beaktas ej då marken till största delen består av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Barium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Bly-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kadmium-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kobolt-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Koppar-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Krom tot-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Kvicksilver-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Nickel-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Zink-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas och bakgrundshalt.

- Aromat >C10-C16-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH L-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH M-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PAH H-	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- Dioxin (TCDD-ekv).	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)
- PCB-7.	Ingen justering av ämnet har gjorts från Naturvårdsverkets generella antaganden. (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

## Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik-	10	mg/kg	Intag av jord	
Barium-	800	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly-	500	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium-	25	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kobolt-	70	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot-	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver-	0,80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Nickel-	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink-	700	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C5-C6-	15	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C6-C8-	50	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C8-C10-	40	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C10-C12-	400	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat >C12-C16-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35-	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C8-C10-	150	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Aromat >C10-C16-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35-	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L-	60	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M-	6,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH H-	7,0	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Dioxin (TCDD-ekv).	0,00012	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
PCB-7.	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

### Avvikelser i scenarioparametrar

Eget scenario	Generellt scenario
<b>ksamhetsområde, 0-</b>	<b>KM</b>

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Intag av dricksvatten beaktas inte eftersom grundvattnet i eller nedströms området inte används som dricksvatten. (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Marken är i huvudsak hårdjord/bebyggd och det är inte aktuellt med odling av ätbara växter på mark. Motsvarande antagande som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	60	120	dag/år	Marken är hårdjord. Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	90	120	dag/år	Marken är hårdjord. Endast sporadisk kontakt med jord exempelvis vid grävarbeten. (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	60	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	200	365	dag/år	Samma exponeringstid som för generellt scenario för mindre känslig markanvändning (MKM). (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	60	365	dag/år	Samma antaganden som gjorts för Naturvårdsverkets geerella riktvärden. (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	200	365	dag/år	Samma antaganden som gjorts för Naturvårdsverkets geerella riktvärden. (obl)
Torrdensitet	1,8	1,5	kg/dm <sup>3</sup>	Fyllnadsmassor har generellt högre densitet än naturlig jord. (obl)
Längd på förorenat område	500	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)
Bredd på förorenat område	300	50	m	Området är större än vad som antas i NV:s modell och förorenade delområden är spridda över hela området. (obl)



## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

Grundvattenbildning	90	100	mm/år	Då 60% av området kommer att utgöras av byggnader och hårdgjord yta uppskattas grundvattenbildningen i området till 90 mm/år. (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m3	Uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (källa:Sjöfartsverkets sjökort) (obl)
Sjöns omsättningstid	0,1	1	år	Baserat på Norrtäljeåns medelvattenföring (Källa: Preliminär kartläggning från Vattenmyndigheterna 2008) och uppskattad volym av en avgränsad del av Norrtäljeviken (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast 25 % skydd av markmiljö har beaktats. Marken består till största delen av utfyllnadsmaterial och i större delen av området bedöms det aldrig ha funnits mark med en naturlig markmiljö. Dock har 75 % skydd av markmiljö beaktats för ämnena Dioxin samt PCB-7. (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skydd av grundvatten är endast aktuellt för skydd av ytvatten eftersom det varken finns grundvattenförekomst eller grundvattenakvifer nedströms Norrtälje hamn. (obl)

### Avvikelser i modellparametrar

Eget värde

Standardvärde

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

### Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- Arsenik-

Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

- Barium-

Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

- Bly-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kadmium-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kobolt-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Koppar-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Krom tot-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Kvicksilver-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Nickel-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Zink-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C5-C6-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C6-C8-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

### Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

- Alifat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C10-C12-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C12-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Alifat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C8-C10-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C10-C16-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- Aromat >C16-C35-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH L-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH M-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)
- PAH H-	Riktvärdet för ämnet har modifierats till lågt skyddsbehov enligt SWECOs Storstadsspecifiska riktvärden 2009-06-16. (obl)

## Uttagsrapport

Eget scenario: **Verksamhetsområde, 0-1 m**  
Generellt scenario: **KM**

**Naturvårdsverket, version 1.00**

Beskrivning

Olika verksamheter t ex handel, kontor, restaurang, offentliga lokaler, serviceinrättningar mm. Djup: 0 - 1 meter under markytan. Justering med avseende på akuttoxicitet, fri fas, bakgrundshalt och skydd för markmiljö.

- Dioxin (TCDD-ekv).

Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

- PCB-7.

Skydd av markmiljön enligt antaganden i NV generella KM-riktvärde (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".



# PM Belastningsberäkning

**Norrtälje kommun**

## **Norrtälje Hamn** **Norrtälje**

**Nyköping 2016-06-08**

# Norrtälje Hamn

## PM Belastningsberäkning

Datum	2016-06-08
Uppdragsnummer	1320011145-002
Utgåva/Status	Rapport

Helen Svedberg  
Uppdragsledare

Claes Becker/  
Viktor Jonasson  
Handläggare

Kristina Jansson  
Granskare

Ramböll Sverige AB  
Hospitalsgatan 20  
611 32 Nyköping

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr 1320011145-002 Organisationsnummer 556133-0506



## Sammanfattning

Norrtälje kommun planerar en ny stadsdel, Norrtälje Hamn. Detta sker genom en omvandling av befintligt hamn- och industriområde till en ny blandad stadsdel. Med omvandlingen kommer delområden att behöva saneras från föroreningar i syfte att ej förorsaka oacceptabla risker för människors hälsa eller miljö.

För att bedöma hur föroreningar idag och i framtiden belastar recipienten Norrtäljeviken har en belastningsberäkning utförts. Beräkningarna har gjorts från områdets medelhalter av föroreningar i markprov samt utifrån medianhalter i grundvattenprov. Dessa beräkningar har genomförts dels utifrån dagens situation samt dels för framtida markanvändningar efter genomförda efterbehandlingsåtgärder (marksanering). De efterbehandlade områdena planeras att återfyllas samt fyllas upp till framtida marknivå med godkända massor från området samt jungfruliga massor eller motsvarande med låg föroreningshalt. En ny medelhalt för området har beräknats, utifrån dessa förutsättningar, vilken visar på den förväntade framtida belastningen.

Generellt visas att efterbehandlingsåtgärder för samtliga jämförda olika förslag på åtgärdsområde (plats specifika riktvärden respektive generella riktvärden) medför förbättringar. Utifrån områdets samlade medelhalter bedöms inte förekommande föroreningshalter i mark inom området som helhet idag utgöra en oacceptabel risk med avseende på spridning till ytvatten.

Även för områdets framtida planerade markanvändningar efter det att efterbehandlingsåtgärder har utförts och området har fyllts upp till planerade marknivåer bedöms ingen oacceptabel risk komma att förekomma. Urlakningen till recipienten kommer dessutom att minska jämfört med idag. En jämförelse har också gjorts mellan belastningen på Norrtäljeviken från urlakning från jord för planerad markanvändning efter efterbehandlingsåtgärder och belastning från ett dagvatten som kan förväntas i framtida markanvändning. Belastningen från urlakningen bedöms vara låg i förhållande till förväntad belastning från dagvatten.





## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1	Uppdrag och syfte .....	1
1.2	Bakgrund .....	1
<b>2.</b>	<b>Områdesbeskrivning .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Aktuell föroreningsituation .....</b>	<b>3</b>
3.1	Jord.....	3
3.2	Grundvatten .....	7
<b>4.</b>	<b>Aktuell belastning med nuvarande markanvändning .....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Lakteter .....</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>Framtida föroreningsbelastning till recipienten .....</b>	<b>13</b>
6.1	Tillvägagångsätt för att beräkna framtida medelhalter .....	15
<b>7.</b>	<b>Dagvatten .....</b>	<b>18</b>
<b>8.</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>21</b>
<b>9.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>22</b>



## Norrtälje Hamn - Belastningsberäkning

### 1. Inledning

#### 1.1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Norrtälje kommun har Ramböll Sverige AB utfört belastningsberäkningar avseende diffusa läckage av föroreningar till recipienten Norrtäljeviken utifrån nuvarande och framtida markanvändningar inom den blivande stadsdelen Norrtälje Hamn.

#### 1.2 Bakgrund

Norrtälje kommun och andra fastighetsägare i området planerar att bygga en ny stadsdel, Norrtälje Hamn, som en utvidgning av den befintliga stadskärnan. Detta sker genom en omvandling av befintligt hamn- och industriområde till en ny blandad stadsdel med bostäder, handel, service, kulturlokaler och attraktiva offentliga vistelseytor.

### 2. Områdesbeskrivning

Norrtälje Hamn är beläget i anslutning till Norrtäljevikens hamnbassäng i centrala Norrtälje (Figur 1). Norrut avgränsas området av Vegagatan. Väster om aktuellt område går Roslagsgatan, och ytterligare västerut finns Norrtäljes befintliga stadskärna. Söderut, på andra sidan Norrtäljeviken, finns Societetsparken och området Granparken. Österut avgränsas området av Port Arthur-udden.

Området är ca 500x300 m stort och tidigare utredningar har påvisat att området ställvis är förorenat. Föroreningar har generellt påträffats på mellan 0 – 3 meters djup under markytan. På området bedöms grundvattenbildningen vara 90 mm/år (Ramböll, 2016). I föreliggande rapport används som jämförelse även de generella antagandena om spridning etc som finns i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för ett KM-område (känslig markanvändning) med storleken 50x50 m.



Figur 1. Illustrationsplan för den nya stadsdelen Norrtälje Hamn. Delen öster om Port-Arthur udden utreds för närvarande på olika sätt men ingår idag inte formellt i området Norrtälje Hamn och omfattas inte av dessa belastningsberäkningar.

I dagsläget är området delvis under omvandling där exempelvis flera byggnader inklusive silos har rivits. Inom andra delar bedrivs fortfarande vissa verksamheter. Markytan är till stora delar asfalterad, men icke hårdgjorda ytor<sup>1</sup> förekommer också inom området. Vissa inledande byggentreprenader pågår i dagsläget. Detta omfattar kajen samt vissa gatuområden i den västligaste delen.

<sup>1</sup> Med hårdgjord yta avses mark som är hårdgjord genom t ex stensättning, asfaltering, betong eller motsvarande. Grusade ytor räknas inte som hårdgjord yta.



### 3. Aktuell föroreningsituation

Inom Norrtälje Hamn har ett flertal föroreningar påvisats (Tabell 1). På uppdrag av Norrtälje kommun har Bjerking utfört undersökningar mellan 2013 och 2015. Ramböll har sedan 2014 haft pågående uppdrag avseende undersökning och utredning avseende föroreningar åt Norrtälje kommun. Liljemark Consulting utför pågående uppdrag åt Lantmännen inom området. För att beräkna aktuell föroreningsbelastning till recipienten utgår beräkningarna från områdets medelhalter för jord samt medel- och medianhalter för grundvatten (Tabell 1; Tabell 3). Ämnen som ej kunnat påvisas vid analyser, det vill säga varit under analysmetodens rapporteringsgräns, har inte tagits med i beräkningarna för belastning till Norrtäljeviken.

#### 3.1 Jord

Områdets samlade medelhalter bedöms inledningsvis jämfört med de generella riktvärdena för förorenad mark för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Tabell 1). Medelhalterna för de mellan 74 – 1 157 analyserna har sammanställts (Tabell 1). Medelhalterna av PAH-H och antimon (Sb) överskrider marginellt riktvärdet för MKM. Medelhalterna av bly, zink, PAH-M, Aromater >C10-C16 samt dioxin överskrider riktvärdet för KM (Tabell 1). Sammanfattningsvis kan snittföroreningen utslagen på hela området sägas vara måttlig. Halterna är dock mycket varierade inom området och ställvis är föroreningsgraden hög.



Tabell 1. Översikt över Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (KM, MKM), medel-, median-, samt maxhalter. Tabellen redovisar även antal ingående prov som analyserats inom området Norrtälje Hamn (av Bjerking, 2013-2015, Ramböll 2014-2015, Liljemark Consulting 2015) samt den totala mängden analyser av dessa som var över rapporteringsgräns. Grönfärgade celler indikerar att medelhalten överskrider riktvärdet för KM, medan blåfärgade celler indikerar att medelhalten överskrider riktvärdet för MKM.

Ämne	Enhet	KM	MKM	Provtagningsdjup 0-4 m				
				Medel	Median	Maxhalt	Totalt antal analyser (st)	Analys över rapporteringsgräns (st)
As	mg/kg Ts	10	30	5,0	3,3	520	1 157	976
Ba	mg/kg Ts	200	300	99,1	53	2200	1 112	1112
Cd	mg/kg Ts	0,5	15	0,4	0	32	1 157	488
Co	mg/kg Ts	15	35	5,4	4,5	43	1 155	1154
Cr	mg/kg Ts	80	150	19,1	14,4	120	1 157	1153
Cu	mg/kg Ts	80	200	79,0	24,5	13000	1 157	1156
Hg	mg/kg Ts	0,25	2,5	0,2	0	8,1*	1 155	572
Ni	mg/kg Ts	40	120	12,7	9,7	54	1 157	1116
Pb	mg/kg Ts	50	400	98,9	21	3910	1 157	1156
Sb	mg/kg Ts	12	30	30,3	2,045	170	6	6
V	mg/kg Ts	100	200	22,6	20	94	1 155	1154
Zn	mg/kg Ts	250	500	259,9	78,8	11000	1 157	1157
Summa PAH L	mg/kg Ts	3	15	1,8	0	1100	1 149	251
Summa PAH M	mg/kg Ts	3	20	15,2	0,35	3000	1 149	619
Summa PAH H	mg/kg Ts	1	10	11,3	0,44	1500	1 149	630
Alifater >C05-C08	mg/kg Ts	12	80	3,1	0	2100	836	7
Alifater >C05-C16	mg/kg Ts	100	500	9,2	0	2800	836	40
Alifater >C08-C10	mg/kg Ts	20	120	1,5	0	470	882	17
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	100	500	2,8	0	1000	882	36
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	100	500	9,1	0	3300	882	67
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	100	1000	55,1	0	3900	882	400
Aromater >C08-C10	mg/kg Ts	10	50	7,3	0	3200	882	25
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	3	15	6,1	0	3400	882	197
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	10	30	5,1	0	710	882	276
Bensen	mg/kg Ts	0,012	0,04	0,0	0	14	882	36
Etylbensen	mg/kg Ts	10	50	1,0	0	680	882	8
Toluen	mg/kg Ts	10	40	0,6	0	500	882	6
Xylener	mg/kg Ts	10	50	5,9	0	3600	836	12
1,1,1-Trikloretan	mg/kg Ts	5	30	0,0	0	0	48	0
1,2-Dikloretan	mg/kg Ts	0,2	0,06	0,0	0	0	48	0
diklormetan	mg/kg Ts	0,08	0,25	0,0	0	0	48	0
Pentaklorbensen	mg/kg Ts	5	15	0,0	0	0	3	0
Pentaklorfenol	mg/kg Ts	0,5	3	0,3	0	16	52	2
Summa dioxin	ng/kg Ts	20	200	33,2	3,7	2480	92	92
Summa PCB	mg/kg Ts	0,008	0,2	0,0	0	1,9	74	6

\*En punkt har påträffats där en Hg-halt på 1300 mg/kg TS har uppmätts. Jorden i detta område har dock omhändertagits och punkt föroreningen bedöms i dagsläget ej finnas kvar.



Naturvårdsverkets generella riktvärden som diskuteras ovan är framtagna för att bestämma de nivåer som ej förorsakar oacceptabla risker för hälsa, markmiljö eller spridning. Det sammanvägda riktvärdet är framtaget för att skydda den känsligaste exponeringsvägen eller det känsligaste skyddsobjektet. Därigenom blir olika exponeringsvägar eller skyddsobjekt styrande för olika ämnen. Som exempel innebär det en större risk att äta blyhaltig jord än att andas in blyhaltigt damm. Detta speglas i att den acceptabla nivån för bly till stor del styrs av risker för intag av jord och i mindre utsträckning av risker associerade med damm. Med avseende på spridning finns framtagna nivåer i syfte att skydda för fri fas, att skydda grundvatten samt skydd för ytvatten (Naturvårdsverket, 2009). Utifrån en bedömning av områdets medelhalt i jorden överskrider PAH-H och PCB-7 nivån för skydd av grundvatten. Halterna av dessa ämnen överskrider dock inte nivån för skydd av ytvatten (Tabell 2). Även nivån med avseende på risk för frifas underskrids (redovisas dock ej).

Utifrån ovan utgör föreningshalterna i markprov för området som helhet idag inte en oacceptabel risk med avseende på spridning till ytvatten.

Tabell 2. Översikt över hur områdets medelhalter förhåller sig till de nivåer som skyddar för spridning till grundvatten eller för spridning till ytvatten enligt de generella antagandena för KM (Naturvårdsverket, 2009). Grönfärgade celler indikerar att medelhalten överskrider nivån för skydd av grundvatten.

Ämne	Enhet	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten	Provtagningsdjup 0-4 m			
				Medel**	Median**	Maxhalt**	Antal analyser
As	mg/kg Ts	22	360	5,19	3,3	520	1 157
Ba	mg/kg Ts	6 100	48 000	99,1	53	2 200	1 112
Cd	mg/kg Ts	7,2	16	0,41	0,1	32	1 157
Co	mg/kg Ts	22	240	5,42	4,5	43	1 155
Cr	mg/kg Ts	540	1 800	19,1	14,4	120	1 157
Cu	mg/kg Ts	430	2 400	79,0	24,5	13 000	1 157
Hg	mg/kg Ts	2,2	6	0,19	0,1	8*	1 155
Ni	mg/kg Ts	43	1 200	12,8	9,7	54	1 157
Pb	mg/kg Ts	130	3 600	98,9	21	3 910	1 157
V	mg/kg Ts	100	200	22,6	20	94	1 155
Zn	mg/kg Ts	870	9 600	260	78,8	11 000	1 157
Summa PAH L	mg/kg Ts	5,2	170	1,95	0,15	1 100	1 149
Summa PAH M	mg/kg Ts	16	110	15,29	0,47	3 000	1 149
Summa PAH H	mg/kg Ts	5,3	150	11,38	0,5	1 500	1 149
Alifater >C05-C08	mg/kg Ts	14	97	7,00	5	2 100	836
Alifater >C08-C10	mg/kg Ts	800	3 300	4,94	5	470	882
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	9 100	76 000	9,18	10	1 000	882
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	21 000	ej begr.	15,4	10	3 300	882
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	40 000	ej begr.	59,4	10	3 900	882
Aromater >C08-C10	mg/kg Ts	52	720	8,29	0,24	3 200	882
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	16	530	6,75	0,62	3 400	882
Aromater >C16-C35	mg/kg Ts	9,7	67	5,43	0,5	710	882
Summa dioxin	ng/kg Ts	56	780	33,2	3,7	2 480	92
Summa PCB	mg/kg Ts	0,055	1,5	0,16	0,2	1,9	74

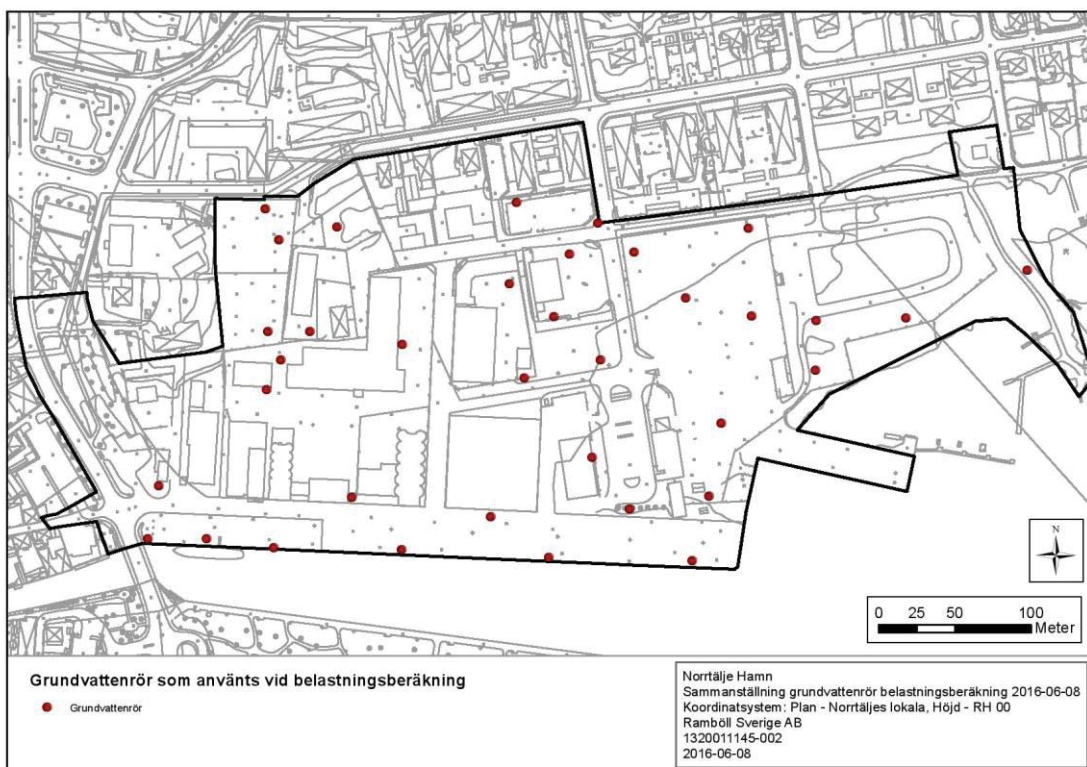
\*En punkt har påträffats där en Hg-halt på 1300 mg/kg TS har uppmätts. Jorden i detta område har dock omhändertagits och punktföroreningen bedöms i dagsläget ej finnas kvar.

\*\*Analyssvar under rapporteringsgräns har antagits motsvara halva rapporteringsgränsen.

### 3.2

#### Grundvatten

Grundvatten har analyserats med mellan 23 – 74 analyser för olika ämnen (Tabell 3). Även dessa resultat används för att bedöma belastningen på recipienten. Grundvattenrören har till viss del placerats inom områden som bedömts vara särskilt förorenade. Grundvattenrörens placering ses i Figur 2. Detta har till följd att ett fåtal höga halter ger ett stort utslag på framräknade medelhalter vilket medför att resultaten inte kan ses som helt representativa för grundvattnet i området som helhet. För att beakta detta har istället halter i grundvatten bedömts utifrån deras medianhalter (Tabell 3). Observera att med avseende på kadmium har nio enskilda analyser genomförts under 2013 där andra metallanalyser ej har analyserats (Tabell 3).



Figur 2. Karta över de grundvattenrör som finns i området och från vilka analysresultat har använts vid belastningsberäkningen.

För att bedöma medianhalterna i grundvatten har i första hand jämförelser mot haltkriterier för grundvatten<sup>2</sup> använts (Naturvårdsverket, 2009). Medianhalterna med avseende på Alifater >C16-C35, Aromater >C8-C10, Aromater >C10-C16, PAH-H samt PCB-7 överskred haltkriteriet för skydd av grundvatten. Notera dock

<sup>2</sup> De haltkriterier för grundvatten som används i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell är satta för att skydda människor som konsumerar vattnet som dricksvatten från hälsoeffekter. Haltkriterierna motsvarar halva dricksvattennormen.





att för alifater, aromater samt PCB-7 överskred analysmetodernas rapporteringsgräns nivå för haltkriteriet vilket ger en osäkerhet i dataunderlaget. Dioxin har endast analyserats i ett prov vilket gör påverkan från hela området svår att bedöma och därmed har detta ämne ej tagits med i redovisningen. För PAH-H överskred medianhalten haltkriteriet i grundvattnet vilket även överensstämmer med vad som förutspåddes utifrån jordanalyser (Tabell 2 och Tabell 3).

Tabell 3. Naturvårdsverkets framtagna haltkriterier för grundvatten och ytvatten jämförs mot medel-, median-, samt maxhalter som har analyserats i grundvatten i Norrtälje Hamn. Antalet genomförda analyser som genomförts inom området Norrtälje Hamn ges i kolumnen längs till höger. Grön färg indikerar att medianhalten överskrider haltkriteriet för grundvatten.

Ämne	Enhet	Haltkrit.- GV	Haltkrit.-YV	Medel	Median	Max	Antal analyser
Arsenik As (filtrerat)	mg/l	0,005	0,0003	0,0025	0,0011	0,018	65
Bly Pb (filtrerat)	mg/l	0,005	0,0005	0,00035	0,00005	0,0058	65
Kadmium Cd (filtrerat)	mg/l	0,0025	0,00002	0,0044	0,00002	0,11	74
Kobolt Co (filtrerat)	mg/l	0,005	0,0002	0,0013	0,00075	0,0085	65
Koppar Cu (filtrerat)	mg/l	0,05	0,001	0,0037	0,0012	0,025	65
Krom Cr (filtrerat)	mg/l	0,025	0,0003	0,00041	0,00022	0,0016	65
Kvicksilver Hg (filtrerat)	mg/l	0,0005	0,000005	0,00005	0,00005	0,00005	38
Nickel Ni (filtrerat)	mg/l	0,01	0,001	0,0012	0,0005	0,0063	65
Vanadin V (filtrerat)	mg/l	0,03	0,0005	0,0012	0,00063	0,0056	55
Zink Zn (filtrerat)	mg/l	0,1	0,004	0,025	0,0056	0,8	65
Alifater >C8-C10	mg/l	0,1	0,0015	0,28	0,05**	11	58
Alifater >C10-C12	mg/l	0,1	0,003	0,21	0,05	4,2	58
Alifater >C12-C16	mg/l	0,1	0,03	0,28	0,05**	5,3	58
Alifater >C16-C35	mg/l	0,1	0,03	5,5	0,125**	200	58
Aromater >C8-C10	mg/l	0,1	0,005	0,13	0,125**	0,77	58
Aromater >C10-C16	mg/l	0,01	0,0012	0,13	0,125**	1,2	58
Summa PAH med låg molekylvikt	µg/l	10	1,2	1,6	0,5**	24	56
Summa PAH med medelhög molekylvikt	µg/l	2	0,05	5,9	0,5**	130	56
Summa PAH med hög molekylvikt	µg/l	0,05	0,005	4,5	0,5**	89	56
PCB7	µg/l	0,001	0,0001	0,35	0,35**	0,35	23

\*Analysvar under rapporteringsgräns har antagits motsvara halva rapporteringsgränsen för analysmetoden.

\*\* Medianhalten är halva rapporteringsgränsen.



#### 4. Aktuell belastning med nuvarande markanvändning

Utifrån medelhalter i jord och medianhalter i grundvatten har Naturvårdsverkets beräkningsark använts för att beräkna belastningen till recipienten (Naturvårdsverket, 2009). I arket kan platsspecifika förutsättningar användas med storlek på område och recipient för att få en mer rättvisande bild av belastningen utifrån rådande förutsättningar. I arket har området satts att ha 500 m som direkt gränsar till recipienten Norrtäljeviken. För spridningen antar beräkningsmodellen inget avstånd till recipienten.

I Excelarket från Naturvårdsverket under fliken halter kan uppmätta halter i jord skrivas in varpå förutspådda halter i porvatten, grundvatten, ytvatten och mängd föroreningstransport automatiskt beräknas. För halter i grundvatten finns ingen motsvarande kolumn att skriva in halter. Men i syfte att bedöma belastningen på ett likartat sätt har Darcys lag använts för att beräkna grundvattnets flödes hastighet,  $Q$ , samt att bedöma föroreningstransporten i grundvattnet till ytvattnet. I ekvationen nedan ses Darcys lag,

$$Q = K * A * \frac{dh}{dL}$$

där  $Q$  är flödet,  $K$  är materialets hydrauliska konduktivitet (har för marken inom Norrtälje Hamn bedömts vara  $2 \cdot 10^{-5}$  m/s).  $A$  är akvifärens tvärsnittsarea, uppskattad till  $1500 \text{ m}^2$ , och  $dh/dL$  är den hydrauliska gradienten som beräknats till  $5/300 = 0,017$  (m/m). Föroreningstransporten har sedan beräknats genom multiplikation av grundvattnets flödes hastighet och medianhalten för respektive ämne i grundvattnet (Tabell 4).

För kvicksilver, alifater, vissa aromater, PAH-H samt PCB-7 indikerar denna jämförelse att belastningen från grundvattnet är större än vad halterna i jord förutspår (Tabell 4). Halterna i grundvatten visar att ca 1-2 kg av olika alifater och aromater kan nå recipienten per år (Tabell 4). Med avseende på PAH-H bedöms det från grundvatten att 0,032 kg/år når recipienten. Från belastningen beräknad från jordprover skulle 0,021 kg/år nå recipienten (Tabell 4).

Ofta har höga halter i jordprover överensstämt med högre halter i grundvatten. I de undersökningspunkter där metaller (zink) har uppmätts i höga halter i grundvatten har också höga halter i jord uppmätts i samma eller närliggande punkter. För PAH-M och PAH-H har ofta höga halter uppmätts i jord i samma eller närliggande punkter där höga halter har påträffats i grundvatten. För alifater och aromater har halter i jord varit låga eller under rapporteringsgräns i samma eller närliggande punkt, där höga halter uppmätts i grundvatten, och detsamma gäller även för PAH-L.



Tabell 4. Föroreningstransport beräknad dels utifrån påvisade halter i mark (kolumn 2-6) och dels utifrån halter i GV (kolumn 7-8). Utifrån inmatade medelhalter i jord har vi i Naturvårdsverkets beräkningsark (2009) beräknat halter i porvatten, grundvatten, ytvatten samt mängd föroreningstransport. För grundvatten har föroreningstransport beräknats utifrån medianhalter med Darcys lag (kolumn 7-8). Grönmarkerade celler i kolumn 8 indikerar att medianhalten i grundvatten förutspår en högre belastning än vad jordprover indikerar.

Ämne	Beräkningar utifrån föroreningshalter i mark					Beräkningar från halter i grundvatten	
	Inmatning av verkliga halter i jord*	Porvatten halt i jord	Halt i grundvatten	Halt i ytvatten	Föroreningstransport från jord via gv till ytvatten	Inmatning av medianhalt i grundvatten* (mg/l)	Föroreningstransport från gv till ytvatten beräknad mha Darcys lag
	mg/kg	mg/l	mg/l	mg/l	kg/år	(mg/l)	kg/år
Arsenik	5	0,017	0,0041	2,8E-06	0,22	0,0011	0,018
Bly	98,9	0,055	0,014	9,3E-06	0,74	0,00005	0,00080
Kadmium	0,4	0,002	0,0005	3,4E-07	0,027	0,00002	0,0003
Kobolt	5,4	0,018	0,0045	0,000003	0,24	0,00075	0,012
Koppar	79	0,13	0,033	0,000022	1,8	0,0012	0,019
Krom tot	19,1	0,013	0,0032	2,1E-06	0,17	0,00022	0,0035
Kvicksilver	0,2	0,00067	0,00017	1,1E-07	0,009	0,00005	0,00080
Nickel	12,7	0,042	0,011	7,1E-06	0,57	0,0005	0,0080
Zink	259,9	0,43	0,11	0,000073	5,8	0,0056	0,090
Alifat >C8-C10	1,5	0,0027	0,00067	4,6E-07	0,036	0,05	0,80
Alifat >C10-C12	0	0	0	0	0	0,05	0,80
Alifat >C12-C16	9,1	0,00061	0,00015	1E-07	0,0083	0,05	0,80
Alifat >C16-C35	55,1	0,002	0,0005	3,4E-07	0,027	0,125	2,01
Aromat >C8-C10	7,3	0,2	0,05	0,000034	2,7	0,125	2,01
Aromat >C10-C16	6,1	0,056	0,014	9,4E-06	0,75	0,125	2,01
Aromat >C16-C35	5,1	0,015	0,0038	2,6E-06	0,2	0,125**	2,01
PAH L	1,8	0,05	0,012	8,4E-06	0,67	0,5**	0,008
PAH M	15,2	0,027	0,0067	4,5E-06	0,36	0,5**	0,008
PAH H	11,3	0,0015	0,00038	2,6E-07	0,021	0,5**	0,008
PCB-7	0	0	0	0	0	0,35**	0,0056

\*Analyssvar under rapporteringsgräns har antagits motsvara halva rapporteringsgränsen.

\*\* Medianhalt är halva rapporteringsgränsen

## 5. Lakteter

Lakteter har utförts på tre stycken samlingsprov från Norrtälje Hamn. Med lakning avses här enbart lakning av metaller då det för dessa ämnen finns standardiserade metoder för att bedöma lakning. För andra ämnen är resultaten för lakteter svårtolkade och därför har inga andra lakförsök genomförts. De ingående jordproven är en sammanställning av samlingsprov från ett urval av förorenade delområden inom Norrtälje Hamn. Samlingsproven utgörs av jordprov uttagna från delområdena 2A, 3B respektive 5C (se figur 3 nedan).

Utförda lakttest är tvåstegs-skaktest, enligt standard EN 12457/3 och NFS 2004:10. Tvåstegslakning innebär lakning vid L/S-kvot 2 respektive L/S-kvot 8. L/S beskriver förhållandet mellan Liquid och Solid, det vill säga förhållandet mellan vätska och fast material. Den ackumulerade L/S-kvoten blir 10, det vill säga halterna för L/S 2 och L/S 8 läggs samman för att få resultat för L/S-kvot 10. Den sammanlagda laktiden är 24 timmar. Lakvätska är avjoniserat vatten, och proven siktas till fraktionsstorlek 4 mm.

Resultaten från lakttesten jämförs mot nivån för mindre än ringa risk<sup>3</sup> vid L/S=10. Lakningen visar att halterna av zink, klorid och sulfat översteg nivån för mindre än ringa risk i delområde etapp 5c (se Tabell 5 nedan). I övriga prov understegs nivån för mindre än ringa risk (Tabell 5).

Klorid och sulfat finns i havsvatten, och är här och i detta sammanhang inga betydande parametrar. Styrande faktor för nivån för både klorid och sulfat för mindre än ringa risk är skydd av grundvatten. Klorid saknar hälsobaserade gränsvärden. Det är av tekniska skäl som det anges gränsvärden för klorid i dricksvatten. I högre halter ger dock klorid smak vilket medför en estetisk anmärkning. Gränsvärdet för sulfat i dricksvatten är satt med utgångspunkt från de korrosiva egenskaperna hos sulfatjoner, vilket innebär att det är en teknisk anmärkning.

---

<sup>3</sup> Nivån för mindre än ringa risk är framtagen i syfte att utan oacceptabel risk kunna återanvända massor för anläggningsändamål (Naturvårdsverket, 2010).



Figur 3. Plan som visar indelning i delområden för Norrtälje Hamn, mars 2015.

Tabell 5. Resultatsammanställning av laktester jämfört med nivån för mindre än ringa risk (MRR) för återanvändning av anläggningsmassor (Naturvårdsverket, 2010).

Analys	Enhet	Resultat			MRR L/S=10
		Etapp 2A	Etapp3B	Etapp 5c	
pH (L/S=8)		8,6	8,2	7,7	
Temperatur (L/S=8)	°C	22,2	24,1	23,7	
Konduktivitet (L/S=8)	mS/m	12	20	58	
Antimon L/S=10	mg/kg	0,024	0,086	0,3	
Arsenik (L/S=10)	mg/kg	<0,050	<0,050	0,075	0,09
Barium (L/S=10)	mg/kg	<2,0	<2,0	<2,0	
Bly (L/S=10)	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,2
Kadmium (L/S=10)	mg/kg	<0,0040	<0,0040	<0,0040	0,02
Koppar (L/S=10)	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	0,8
Krom (L/S=10)	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,2
Kvicksilver (L/S=10)	mg/kg	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,01
Molybden (L/S=10)	mg/kg	0,11	0,23	0,27	
Nickel (L/S=10)	mg/kg	<0,040	<0,040	0,17	0,4
Selen (L/S=10)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	
Zink (L/S=10)	mg/kg	<0,40	<0,40	4,4	4
Klorid (L/S=10)	mg/kg	<21	86	210	130
Fluorid (L/S=10)	mg/kg	4,1	4,8	2	
Sulfat (L/S=10)	mg/kg	130	520	3300	200
Destillerbara fenoler (L/S=10)	mg/kg	<0,10	0,2	0,34	
DOC (L/S=10)	mg/kg	160	120	420	
Ts för lösta ämnen (L/S=10)	mg/kg	1400	2100	7900	

## 6. Framtida föroreningsbelastning till recipienten

För att beskriva förväntad belastning till recipienten i framtiden när området har efterbehandlats samt att marknivåerna har höjts för stora delar av området har beräkningar utförts. För efterbehandlingen föreslås platsspecifika riktvärden (PSRV) att användas. Syftet med dessa riktvärden är att de ska kunna ligga till grund för fortsatt arbete med riskbedömning och utredning av efterbehandlingsåtgärder av föroreningar inom området. De platsspecifika riktvärdena ska även kunna utgöra ett underlag för framtagande av specifika åtgärds mål och utgöra ett underlag för bedömning av möjligheterna till återanvändning av massor inom området. Olika riktvärden har tagits fram för olika markanvändningsscenarion (Ramböll, 2016):

- Bostäder/skola/förskola 0-1m
- Bostäder/skola/förskola >1 m
- Bostäder/skola/förskola, mark under påldäck
- Verksamhetsområde 0-1 m
- Verksamhetsområde > 1 m
- Verksamhetsområde, mark under påldäck
- Grönområden 0-1 m
- Grönområden > 1 m
- Hårdgjorda ytor 0-1 m
- Hårdgjorda ytor > 1 m
- Hårdgjorda ytor, mark under påldäck

För de djupare marklagren (> 1 m) har olika skyddsnivåer för markmiljö (10 % respektive 25 %) använts. Dessa skyddsnivåer påverkar givetvis nivån för vilka halter som bedöms kunna lämnas kvar i marken och skulle därmed kunna påverka den bedömda belastningen till recipienten. Det är dock värt att notera att de föreslagna platsspecifika riktvärdena även omfattar skydd för spridning till ytvattenrecipienten, oavsett skyddsnivåer för markmiljö. Detta innebär att så länge som skydd för ytvatten är styrande kommer inte andra eventuella anpassningar påverka det framräknade riktvärdet. Med andra ord det mest känsliga skyddsobjektet eller exponeringsvägen kommer att vara styrande för de framtagna riktvärdena.

Med utbyggnaden av den nya stadsdelen kommer marknivån för stora delar av området att höjas därmed kommer dagens markyta i många fall att ligga mer än en meter under framtida marknivå.

För den framtida markanvändningen inom Norrtälje Hamn kommer riktvärdena för djupare jordar än 1 m få störst tillämpning eftersom markytans nivå planeras att höjas.



Tabell 6. Framtagna plats specifika riktvärden som föreslagits användas inom Norrtälje Hamn. Tabellen ger ämnen, områdets nuvarande medelhalt, samt plats specifika riktvärden för: Bostäder/skola/förskola; Grönområden; Hårdgjorda ytor; Bostäder skola förskola mark under påldäck; Verksamhetsområde mark under påldäck; Verksamhetsområde. Tabellen anger även markdjup samt skydd av markmiljö för respektive riktvärde (Ramböll, 2016). Enhet: mg/kg TS.

Markdjup		0 – 1 m			> 1 m			Alla djup	Mark under påldäck		
Markskydd		50 %		25 %	25 %			25 %	10 %		
Ämnen	Områdets medelhalt	Bostäder/skola/förskola	Grönområden	Verksamhetsområde	Bostäder/skola/förskola	Grönområden	Verksamhetsområde	Hårdgjorda ytor	Bostäder/skola/förskola	Verksamhetsområde	Hårdgjorda ytor
Arsenik	5,0	10	10	10	15	15	50	50	60	60	60
Barium	99,1	300	300	800	800	800	800	800	2 500	2 500	2 500
Bly	98,9	80	120	500	1 200	1 200	1 200	1 200	1 500	1 500	1 500
Kadmium	0,4	3	2,5	25	12	12	25	25	25	25	25
Kobolt	5,4	35	35	70	70	70	70	70	150	150	150
Koppar	79,0	200	200	400	400	400	400	400	1 200	1 200	1 200
Krom tot	19,1	150	150	400	400	400	400	400	1 200	1 200	1 200
Kvicksilver	0,2	0,4	3,5	0,8	1,2	8	2	8	1,2	2	8
Nickel	12,7	120	120	250	250	250	250	250	500	500	500
Zink	259,9	500	500	700	700	700	700	700	1 000	1 000	1 000
Alifat >C5-C8	3,1	12	225	22,5	30	225	60	225	30	60	225
Alifat >C8-C10	1,5	25	500	40	60	700	120	700	60	120	700
Alifat >C12-C16	9,1	500	500	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Alifat >C16-C35	55,1	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Aromat >C8-C10	7,3	50	50	150	250	300	300	300	250	400	750
Aromat >C10-C16	6,1	15	15	60	60	60	60	60	180	180	180
Aromat >C16-C35	5,1	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
PAH L	1,8	15	15	60	60	60	60	60	100	180	180
PAH M	15,2	3,5	40	6	7	75	15	75	8	15	75
PAH H	11,3	3	3	7	15	15	15	15	30	30	30
Dioxin (TCDD-ekv)*	33,2	0,00002	0,000035	0,00012	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025
PCB-7*	0,0	0,025	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

\*För dioxin och PCB har ett högra markmiljöskydd, 75% skydd, använts



## 6.1 Tillvägagångssätt för att beräkna framtida medelhalter

I belastningsberäkningarna har medelhalter inom området efter genomförda efterbehandlingsåtgärder använts för att undersöka hur området kommer att påverka recipienten i framtiden.

Med hjälp av GIS har resultaten från genomförda provtagningar från områden med olika framtida markanvändningar inom Norrtälje Hamn klassats som över eller under gällande riktvärden (Tabell 6). Varje provpunkt har i GIS fått beskriva en area som bedömts vara i behov av efterbehandlingsåtgärd eller ej utifrån de platspecifika riktvärden som gällt för respektive provpunkt. Efter åtgärd kommer massorna inom denna area alltså att bytas ut. De massor som byts ut kommer att ersättas med externa jungfruliga massor, alternativt med massor som kunnat återanvändas inom området. Bakgrundshalter för externa jungfruliga massor har hämtats från Naturvårdsverkets underlag om värden som används för bakgrundshalter i mark i Naturvårdsverkets beräkningsmodell för riktvärden för förorenad mark (Tabell 7; Naturvårdsverket, 2009).

Tabell 7. Värden för bakgrundshalter i mark som används i Naturvårdsverkets beräkningsmodell för riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009).

Ämne	Värde i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för bakgrundshalt i mark mg/kg TS
Arsenik	10
Barium	80
Bly	15
Kadmium	0,2
Kobolt	10
Koppar	30
Krom tot	30
Kvicksilver	0,1
Nickel	25
Zink	70





I beräkningarna av framtida medelhalter har endast jungfruliga massor antagits att användas för återfyllnad då det i dagsläget är svårt att uppskatta mängden återanvändbara massor från området. Utifrån dessa förhållanden har en ny hypotetisk medelhalt beräknats för Norrtälje Hamn som helhet för tre olika åtgärds mål: KM, MKM samt de föreslagna platsspecifika riktvärdena (Tabell 8). Detta innebär således att KM, MKM eller PSRV har använts för att avgöra vilka områden som kräver en efterbehandlingsåtgärd. En sanering som hypotetiskt utförs med KM som åtgärds mål innebär att en större mängd massor saneras och byts ut. Framräknade halter jämförs mot de nivåer som tagits fram för skydd av ytvatten enligt KM-förhållanden (ex ett område som är 50x50 m) och utifrån hur det faktiska området och recipienten ser ut (ex 500x300 m). Ingen framräknad medelhalt överskrider nivåerna för skydd av ytvatten.

Tabell 8. Framräknade medelhalter för nuvarande och framtida markanvändning för tre olika åtgärds mål. Nivåer som tagits fram för skydd för ytvatten redovisas för KM förhållanden samt för de platsspecifika riktvärdena. Alla enheter är mg/kg.

Ämnen	Skydd av ytvatten - KM	Skydd av ytvatten för PSRV	Områdets Medelhalt idag	Beräknad framtida medelhalt		
				KM	MKM	PSRV
Arsenik	360	530	5,0	6,068	5,495	5,59
Barium	48 000	71 000	99,1	63,141	68,207	74,68
Bly	3 600	5 300	98,9	15,114	25,545	31,88
Kadmium	16	24	0,4	0,120	0,139	0,15
Kobolt	240	360	5,4	7,522	7,182	7,09
Koppar	2 400	3 600	79,0	25,075	28,218	32,58
Krom tot	1 800	2 700	19,1	25,150	23,955	23,71
Kvicksilver	6	8,9	0,2	0,048	0,058	0,07
Nickel	1 200	1 800	12,7	37,647	31,467	30,11
Zink	9 600	14 000	259,9	65,046	81,716	98,04
Alifat >C5-C8	97	140	3,1	0,028	0,108	0,18
Alifat >C8-C10	3 300	4 900	1,5	0,007	0,051	0,11
Alifat >C12-C16	ej begr.	ej begr.	9,1	0,278	1,189	1,49
Alifat >C16-C35	ej begr.	ej begr.	55,1	4,428	14,142	15,59
Aromat >C8-C10	720	1 100	7,3	0,001	0,073	0,22
Aromat >C10-C16	530	780	6,1	0,002	0,080	0,25
Aromat >C16-C35	67	100	5,1	0,003	0,291	0,34
PAH L	170	260	1,8	0,001	0,043	0,05
PAH M	110	170	15,2	0,039	0,634	0,84
PAH H	150	220	11,3	0,040	0,692	0,94
Dioxin (TCDD-ekv)	0,00078	0,0012	33,2	3,6*10 <sup>-6</sup>	6,0*10 <sup>-6</sup>	4,0*10 <sup>-6</sup>
PCB-7	1,5	2,3	0,0	0,000	0,000	0,00

Generellt visas att efterbehandlingsåtgärder, för samtliga tre olika åtgärds mål; KM, MKM samt de föreslagna platsspecifika riktvärdena, medför förbättringar. För många parametrar innebär efterbehandlingsåtgärder stora förbättringar med många gånger lägre framtida medelhalter inom området och betydande lägre föroreningstransport från området, från jord via grundvatten till ytvatten (Tabell 8 ovan samt Tabell 9 nedan).



De bakgrundshalter för jungfruliga massor som hämtats från Naturvårdsverket är för vissa ämnen (arsenik, kobolt, krom och nickel) något högre än de medelhalter som idag finns i Norrtälje Hamn. Detta betyder att beräkningarna av de framtida medelhalterna i vissa fall blir högre än vad medelhalten är idag.

Tabell 9. Belastningsberäkningar till recipienten Norrtäljeviken utifrån dagens markanvändning, dagens halter i grundvatten och framtida markanvändningar där åtgärdade områden ersätts med jungfruliga massor. Blåmarkerade celler indikerar en ökad belastning jämfört med dagens belastning.

Ämne	Föreningstransport från jord via gv till ytvatten (kg/år)				
	mark idag	GV idag	KM	MKM	PSRV
Arsenik	0,22	0,018	0,27	0,25	0,25
Bly	0,74	0,00080	0,11	0,19	0,24
Kadmium	0,027	0,0003	0,0081	0,0094	0,01
Kobolt	0,24	0,012	0,34	0,32	0,32
Koppar	1,8	0,019	0,56	0,63	0,73
Krom tot	0,17	0,0035	0,23	0,22	0,21
Kvicksilver	0,009	0,00080	0,0022	0,0026	0,0031
Nickel	0,57	0,0080	1,7	1,4	1,4
Zink	5,8	0,090	1,5	1,8	2,2
Alifat >C5-C8	0,036	0,80	0,0453	0,18	0,294
Alifat >C8-C10	0	0,80	0,00017	0,0012	0,0027
Alifat >C12-C16	0,0083	0,80	0,00025	0,0011	0,0014
Alifat >C16-C35	0,027	2,01	0,0022	0,0069	0,0076
Aromat >C8-C10	2,7	2,01	0,00037	0,027	0,082
Aromat >C10-C16	0,75	2,01	0,00025	0,0098	0,031
Aromat >C16-C35	0,2	2,01	0,00012	0,012	0,014
PAH L	0,67	0,008	0,00037	0,016	0,019
PAH M	0,36	0,008	0,00093	0,015	0,02
PAH H	0,021	0,008	0,000073	0,0013	0,0017
PCB-7	0	0,0056	0	0	0

\*Belastning är beräknad utifrån medianhalten som i dessa fall är halva rapporteringsgränsen för analysmetoden



## 7. Dagvatten

Till den totala belastningen på Norrtäljeviken bidrar även fler källor, såsom bidrag från dagvatten och andra tillflöden. Som jämförelse till urlakningen från mark redogörs här också för bedömt bidrag från dagvatten från området Norrtälje Hamn.

Utifrån den befintliga markanvändningen inom skelettplaneområdet har WSP (2013) beräknat dagvattenflöden och föroreningshalter (Tabell 10; Tabell 11; Tabell 12). För att kunna jämföra belastningen har WSPs data använts för att beräkna vilken belastning till recipienten som kan förväntas vid ett 10-årsregn samt utifrån områdets årsmedelnederbörd (ca 700 mm/år, SMHI, 2015). Uträkningen har genomförts genom att multiplicera föroreningshalten i dagvatten med flödet för ett 10-års regn med en uppskattad tid för regnperioden (10 minuter (600 s) enligt WSP, 2013). För årsnederbörd har volymen dagvatten beräknats genom att multiplicera 700 mm med den reducerade arean i Tabell 10. För oljor bedöms ett 10 årsregn generera en belastning på ca 1,7 kg medan zink (0,24 kg) är den metall som bedöms generera högst belastning (Tabell 11). Planerad framtida markanvändning bedöms ha en reducerad effekt på belastningen till recipienten (Tabell 12; WSP, 2013).

Tabell 10. Ingående ytor och avrinningskoefficienter samt beräknade flöden och volym vid ett 10-års regn (data från WSP, 2013).

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient <sup>4</sup>	Reducerad area <sup>5</sup> (ha)	Flöde 10-årsregn (l/s)	Volym 10-årsregn (l)
Befintlig	13,7	0,64	8,77	1 999	1 199 400
Planerad	13,7	0,59	8,16	2 234	1 340 400

<sup>4</sup> Avrinningskoefficient anger hur stor del av nederbörden som avrinner efter förluster genom avdunstning, infiltration och upptag av växtlighet eller genom magasinering i ojämnheter i markytan.

<sup>5</sup> Reducerad area är area multiplicerad med avrinningskoefficient.



Tabell 11. Belastning till recipienten av ett 10-årsregn utifrån **befintlig** markanvändning (WSP, 2013). Utifrån volymen av ett 10-årsregn (WSP, 2013) och halter i dagvatten har belastningen beräknats.

Ämne	Halt i dagvatten (µg/l)	Belastning (kg)
Pb	22	0,026
Cu	34,9	0,042
Zn	197	0,24
Cd	0,9	0,0011
Cr	9,1	0,011
Ni	10,3	0,012
Hg	0,05	0,000060
Olja	1 400	1,7

De beräknade halterna i tabellen nedan (WSP, 2013) för föroreningar i dagvatten från Norrtälje Hamn från planerad markanvändning tar inte hänsyn till förekomst av föroreningar i mark. De beräknade halterna nedan inkluderar inte någon åtgärd eller rening av dagvatten. Inom ramen för den nya stadselen kommer dock två marina dagvattenreningsanläggningar att uppföras varför belastning även från dagvatten kommer att minska.

Tabell 12. Belastning till recipienten av ett 10-årsregn utifrån **planerad** markanvändning (WSP, 2013). Utifrån volymen av ett 10-årsregn WSP (2013) och halter i dagvatten har belastningen beräknats.

Ämne	Halt i dagvatten (ug/l)	Belastning (kg)
Pb	16,7	0,022
Cu	19,8	0,027
Zn	105	0,14
Cd	0,8	0,0011
Cr	4,5	0,0060
Ni	6,9	0,0093
Hg	0,05	6,7E-05
Olja	1 000	1,34

För belastningen till recipienten utifrån av årsmedelnederbörd utgör zink och oljor de enskilt högsta belastningarna. Dessa ämnen bedöms belasta recipienten med ca 86 kg olja per år med befintlig markanvändning samt 57 kg olja per år med framtida markanvändning (Tabell 13). För metaller bedöms 12 respektive 6 kg zink nå recipienten per år via dagvatten för de olika markanvändningarna (Tabell 13).



Tabell 13. Beräknad belastning till recipienten Norrtäljeviken för **befintlig** och **planerad** markanvändning utifrån en årsmedelnederbörd på 700 mm faller på den reducerade arean i Tabell 10 och med föroreningshalter från Tabell 11 och Tabell 12.

Ämne	Befintlig		Planerad	
	Avrinning ytvatten (l/år)	Belastning (kg/år)	Avrinning ytvatten (l/år)	Belastning (kg/år)
Pb	61 390 000	1,35	57 120 000	0,95
Cu	61 390 000	2,14	57 120 000	1,13
Zn	61 390 000	12,09	57 120 000	5,99
Cd	61 390 000	0,055	57 120 000	0,046
Cr	61 390 000	0,56	57 120 000	0,26
Ni	61 390 000	0,63	57 120 000	0,39
Hg	61 390 000	0,0031	57 120 000	0,0029
Olja	61 390 000	85,95	57 120 000	57

I tabellen nedan redovisas beräknad belastning till recipienten Norrtäljeviken från dagvatten för planerad markanvändning tillsammans med föroreningstransport från jord för planerad markanvändning efter utförda efterbehandlingsåtgärder (Tabell 14). Utifrån jämförelse här bedöms belastningen på Norrtäljeviken genom urlakning från jord för planerad markanvändning inom området vara låg i förhållande till förväntad belastning från dagvatten, samt även i förhållanden till den totala belastningen.

Tabell 14. Jämförelse mellan beräknad belastning till recipienten Norrtäljeviken från dagvatten för planerad markanvändning samt föroreningstransport från jord för planerad markanvändning.

Ämne	Planerad markanvändning			
	Belastning dagvatten (kg/år)	KM (kg/år)	MKM (kg/år)	PSRV (kg/år)
Pb	0,95	0,11	0,19	0,24
Cu	1,13	0,56	0,63	0,73
Zn	5,99	1,5	1,8	2,2
Cd	0,046	0,0081	0,0094	0,01
Cr	0,26	0,23	0,22	0,21
Ni	0,39	1,7	1,4	1,4
Hg	0,0029	0,0022	0,0026	0,0031
Olja	57	< 0,1*	< 0,2*	< 0,3*

\* Omfattar alifater, aromater, PAH

## 8. Diskussion

Inom Norrtälje Hamn har ett flertal föroreningar påvisats. Sammanfattningsvis bedöms snittföroreningen utslagen på hela området vara måttlig. Förekommande halter är varierande och ställvis är föroreningsgraden hög. Utifrån områdets samlade medelhalter bedöms inte förekommande föreningshalter i mark inom området som helhet idag utgöra en oacceptabel risk med avseende på spridning till ytvatten, jämfört med förutsättningar för Naturvårdsverkets generella markanvändningar.

Detta gäller även för områdets framtida planerade markanvändningar, för vilka efterbehandlingsåtgärder ska komma att utföras och förorenade massor som inte uppfyller åtgärdskraven ska komma att ersättas med externa jungfruliga massor, alternativt med massor som kunnat återanvändas inom området.

Utifrån dessa förhållanden har en ny hypotetisk medelhalt beräknats för Norrtälje Hamn som helhet för tre olika åtgärds mål: KM, MKM samt de föreslagna platsspecifika riktvärdena. Generellt visas att efterbehandlingsåtgärder, för samtliga tre olika åtgärds mål; KM, MKM samt de föreslagna platsspecifika riktvärdena, medför förbättringar. För många parametrar innebär efterbehandlingsåtgärderna stora förbättringar med många gånger lägre framtida medelhalter inom området och betydande lägre föroreningstransport från området, från jord via grundvatten till ytvatten.

På grund av att de bakgrundshalter för jungfruliga massor som här har använts (Naturvårdsverkets underlag för bakgrundshalter i mark i Naturvårdsverkets beräkningsmodell för riktvärden för förorenad mark, NV, 2009) för ett par parametrar till och med är något högre än de medelhalter som finns inom Norrtälje Hamn-området idag erhålls för dessa parametrar högre framtida medelhalter och belastning jämfört med befintligt idag. Här i finns det givetvis osäkerhet kring överensstämmelse med förekommande halter är i de externt tillförda jungfruliga massor som kommer att vara aktuella. Men, att dessa skulle innehålla halter överstigande befintligt förekommande halter inom området bedöms inte sannolikt. Därför bedöms det istället som mer realistiskt att även för dessa parametrar, för vilka något högre framtida medelhalter och belastning jämfört med befintligt idag har erhållits vid dessa beräkningar, kommer efterbehandlingsåtgärderna att medföra stora förbättringar med lägre framtida medelhalter och lägre föroreningstransport från området.

Resultaten från utförda laktester visar att nivån för mindre än ringa risk generellt underskrids. För ett av de tre prover överstigs nivån för mindre än ringa för zink, sulfat samt klorid. Klorid och sulfat, som finns i havsvatten, är här och i detta sammanhang inga betydande parametrar, gränsvärden anges av tekniska skäl. Generellt styrs riktvärde för zink med avseende på negativa effekter på markmiljö men kan innebära en hälsorisk vid intag av grundvatten, vilket inte är aktuellt inom området.



Vid jämförelse av den beräknade belastningen till recipienten Norrtäljeviken från föroreningstransport från jord för planerad markanvändning efter utförda efterbehandlingsåtgärder med beräknad belastning från dagvatten för planerad markanvändning bedöms belastningen från urlakning från jord vara låg. Till den totala belastningen på Norrtäljeviken bidrar även många andra tillflöden som källor, och därmed kommer belastningen från området att utgöra än mindre andel.

## 9. Referenser

Bjerking, 2015; PM markvatten - Brännaset 4, 6, 8, 15 och 16, Pråmen 1, Städet 1, Tälje 2:4, 3:1, 3:14, 3:16, 3:216, 3:256 och 5:1, Norrtälje kommun.

Bjerking, 2013; Sammanfattande PM för Miljöteknisk markundersökningar Norrtälje hamn. Brännaset 4, 6, 8, 15 och 16, Pråmen 1, Städet 1, Tälje 2:4, 3:1, 3:14, 3:16, 3:216, 3:256 och 5:1 samt del av Norrtäljevägen, Norrtälje kommun.

Naturvårdsverket, 2009, Riktvärden för förorenad mark

Naturvårdsverket, 2010, Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1

Ramböll, 2016, PM Platsspecifika förhållanden och riktvärden för Norrtälje Hamn

SMHI, 2015,  
<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/kartor/monYrTable.php?par=nbdYr&month=13>

WSP, 2013, Dagvattenutredning Norrtälje hamn, daterad 2013-03-1

## BILAGA 4 - MARKSTABILISERINGSTEKNIKER

### Markstabilisering i Norrtälje Hamn

I Norrtäljehamns-projektet kommer markstabilisering/grundförstärkning att utföras huvudsakligen genom *djupstabilisering* eller *påldäck*, metoderna beskrivs nedan. Vilken av de båda metoderna som används var inom området beror på olika delområdets markförhållanden. En av metoderna, metod 2 - påldäck, är av sådan art att mark under detta påldäck har beräknats som ett eget markanvändningsscenario gällande platsspecifika riktvärden för Norrtälje Hamn.

#### **Markförhållanden**

Norrtälje Hamn är belägen i en dalgång omgiven av fastmark och bergområden både på norra och södra sidan. I den inre delen av hamnbassängen mynnar Norrtäljeån.

Geologiskt präglas dalgången av fyllnadsjordar av varierande beskaffenhet ovan lösa sediment på moränlera som i sin tur vilar på berg på större djup.

Inom huvuddelen av Norrtälje Hamn-området har utfyllnader skett i olika skeden och med olika mäktighet. De mäktigaste fyllningslagren förekommer i den östra delen där hushållssopor och industriavfall tippats i vattnet och täckts med jordmassor. På det viset har strandlinjen flyttats ut mot hamnbassängen med upp till 70-80 meter.

Markförhållandena inom området får anses som synnerligen besvärliga och betydande sättningar har påverkat området. Generellt gäller att den planerade bebyggelsen i Norrtälje Hamn kräver omfattande grundförstärkningar för såväl gatunätet som för de enskilda bostadshusen.

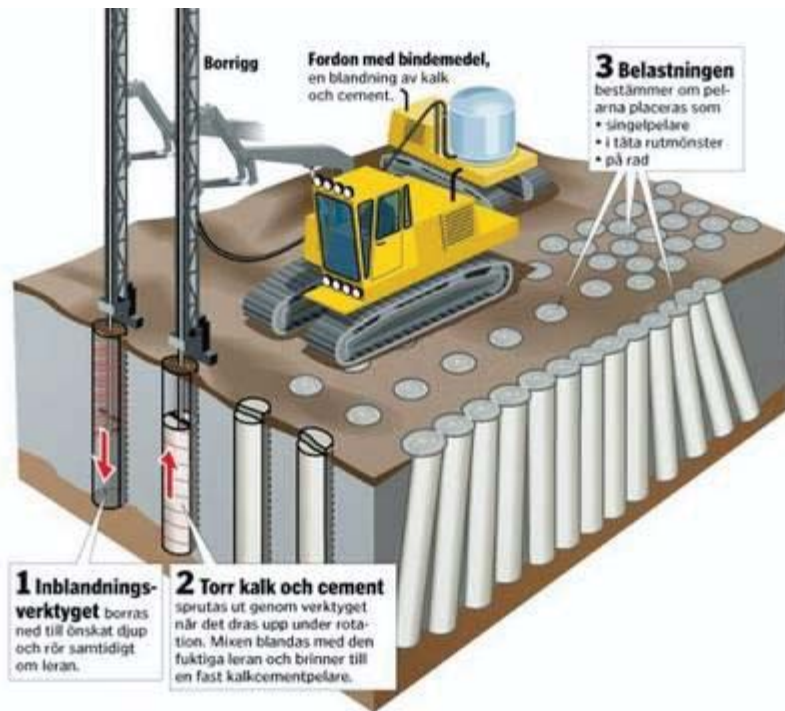
#### **Metod 1 - Djupstabilisering med kalk-cementpelare ("KC-pelare")**

KC-pelare är en beprövad metod som används för att begränsa sättningar och förbättra stabiliteten för bl a väg- och järnvägsbankar på lös lera. En kalkpelarmaskin driver ned ett roterande inblandningsverktyg genom de lösa jordlagren, oftast lera, som ska förstärkas. Neddrivningen avbryts när man kommit ner till fasta jordlager.

Verktygen dras därefter uppåt och roteras samtidigt som torr kalk och cement sprutas ut ur inblandningsverktyget. Kalken och cementen reagerar med den omgivande leran, vattnet och mineralerna. En härdningsprocess startar som resulterar i att där kalkcementen injekterats bildas en relativt sett fastare massa jämfört med den omgivande leran. Den stabiliserade massan har då bildat en pelarformad så kallad KC-pelare.



## BILAGA 4 - MARKSTABILISERINGSTEKNIKER

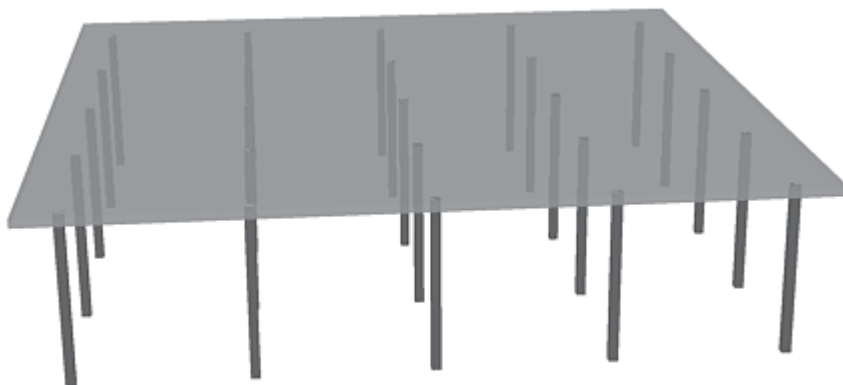


Mängden kalk och cement varierar beroende på jordens egenskaper och aktuella laster som ska klaras. I hamnprojektet rör det sig om ca 30 kg per meter (höjddled) där fördelningen cement/kalk är 70/30. De enskilda KC-pelarna har en diameter på ca 0,5 m.

För att ytterligare förbättra jordens lastupptagningsförmåga kombineras KC-pelarmetoden vanligen med en överlast, dvs. omedelbart efter det att KC-pelarförstärkningen utförts påförs en tillfällig last (exempelvis jord eller grus) för att påskynda sättningprocessen och förhindra att ytterligare sättningar uppstår då den permanenta lasten (i form av gata eller hus) påförs. Sättningarna under tiden som överlast verkar kontrolleras för att verifiera de antaganden som ligger till grund för dimensioneringen.

### Metod 2 - Påldäck

Ett påldäck, även det en beprövad metod, är som namnet antyder ett däck (typ ett golvbjälklag vanligen av betong) som vilar på pålar. I hamnprojektet används huvudsakligen betongpålar men stålpålar förekommer också.



## BILAGA 4 - MARKSTABILISERINGSTEKNIKER

Påldäcket sprider lasterna till pålarna, som i sin tur för ner lasterna till berg eller fast mark. Dimensioner på påldäck och pålar anpassas till de förutsättningar och lastförutsättningar som gäller för det aktuella projektet. I Norrtälje Hamn används en påltyp av armerad betong med ett kvadratisk tvärsnitt på 28x28 cm. Pålarna av betong tillverkas i standardlängder på 13 m, vid större djup skarvas pålarna med standardiserades pålskarvar.

Pålarna drivs ned till berg eller fast mark med hjälp av en fallhejare/pålkran.

i vissa delar av området i öster används en kostsammare metod med stålrörspålar. Dessa har mindre dimension,  $\varnothing 170$  mm och ger mindre följdverkningar i marken intill som att mindre mängd jordmassor trängs undan.

Påldäcket gjuts på plats. Det utförs i armerad betong med en tjocklek om ca 50 cm. Ovan påldäcket läggs skyddsskikt av varierande typ beroende på typ av verksamhet.

### **Övergångar**

Områden som förstärks med olika metoder får inte sällan en skillnad i sättningar i gränssnittet mellan områdena. En grundförstärkning i form av påldäck ger vanligen mycket små sättningar, ett KC-pelarförstärkt område kan ge i och för sig acceptabla sättningar men större än t.ex. ett intilliggande påldäck. För att reducera konsekvenserna av dessa sättningsskillnader är det vanligt att komplettera med en övergångskonstruktion i form av en s.k. länkplatta. Plattan är ledat infästad i den mindre sättningsbenägna konstruktionen och sträcker sig ett par meter in över den mer sättningsbenägna konstruktionen i syfte att fördela sättningsskillnaden på en längre sträcka, dvs. ”guppet” blir inte lika markant.