

---

# Resecentrum - Butängen

---

Övergripande uppskattning av kostnader avseende hantering av markföroreningar i Butängen, Norrköping

2014-03-03



---

## MILJÖINVEST AB

**Adress:**

Post  
Internet  
E-post

Jämbrogatan 1, 602 24 Norrköping  
[www.miljoinvest.se](http://www.miljoinvest.se)  
[anders@miljoinvest.se](mailto:anders@miljoinvest.se)

**Telefon:**

Växel 011-18 02 20  
Direkt 011-18 05 13  
Mobil 0708-84 21 60

# Innehåll

<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>3</b>
<i>Uppdrag och förutsättningar .....</i>	<i>3</i>
<i>Resultatet .....</i>	<i>3</i>
<i>Fortsatt arbete för att minska osäkerheter .....</i>	<i>4</i>
<b>BAKGRUND .....</b>	<b>5</b>
<b>UPPDRAGET .....</b>	<b>6</b>
<b>AVGRÄNSNINGAR.....</b>	<b>6</b>
<b>METODIK .....</b>	<b>8</b>
<b>DEN ALLMÄNNA FÖRORENINGSSITUATIONEN I NORRKÖPING.....</b>	<b>8</b>
<b>KÄNDA FÖRUTSÄTTNINGAR I UTREDNINGSSOMRÅDET .....</b>	<b>9</b>
MIFO-OBJEKT FRÅN LÄNSSTYRELSENS OCH KOMMUNENS INVENTERINGAR.....	9
UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....	10
KORT SAMMANFATTNING AV RESULTAT FRÅN ENSKILDA DELOMRÅDEN .....	11
<i>Kv. Vulkan .....</i>	<i>11</i>
<i>Kv. Filaren m.fl.....</i>	<i>12</i>
<i>Kv. Betsaren.....</i>	<i>13</i>
<i>Kv. Sågaren och Hyvlaren .....</i>	<i>14</i>
<i>Kv. Fräsaren m.fl. ....</i>	<i>15</i>
<i>Bollspelaren.....</i>	<i>16</i>
VOLYMER I REDAN UNDERSÖKTA OMRÅDEN.....	17
<b>INGÅNGSDATA OCH BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>18</b>
RESULTAT FRÅN TIDIGARE GENOMFÖRDA KOSTNADSBERÄKNINGAR .....	18
DELOMRÅDEN I UTREDNINGSSOMRÅDET.....	18
MÖJLIGA EXTREMER AVSEENDE TIDIGARE EJ UNDERSÖKT MARK .....	19
<i>Föroreningssituation.....</i>	<i>19</i>
<i>Föroreningdjup.....</i>	<i>20</i>
<i>Markanvändning .....</i>	<i>21</i>
KOSTNADSPÖSTER OCH Á-PRISER.....	22
<b>KOSTNADSBERÄKNADE SCENARIER .....</b>	<b>23</b>
GRÄVANSANERING.....	23
ALTERNATIVA SKYDDSÅTGÄRDER/EFTERBEHANDLINGSMETODER.....	24
<i>Allmänt .....</i>	<i>24</i>
<i>Reglering i detaljplan avseende tillåten markanvändning i markplanet och krav på byggnadstekniska åtgärder.....</i>	<i>24</i>
<i>Avstånd till föroreningar.....</i>	<i>26</i>
<b>BEHOV AV YTTRELLIGARE KUNSKAP, FORTSATT ARBETE .....</b>	<b>28</b>

# Resecentrum - Butängen

Övergripande uppskattning av kostnader avseende hantering av markföroreningar i Butängen, Norrköping

## Sammanfattning

### Uppdrag och förutsättningar

MiljöInvest AB har på uppdrag av Norrköpings kommun genomfört en övergripande uppskattning av kostnader för efterbehandling av förorenad mark inom Butängen. Uppskattningen utgör en del i det omfattande beslutsunderlag som tas fram i samband med planeringen för nytt resecentrum och ny stadsdel i Butängen.

Beräkningarna baseras på antaganden om föroreningsgrad, den förorenade fyllningens mäktighet samt markanvändningens karaktär. Som grund för dessa antaganden har resultatet från redan genomförda markundersökningar i kombination med erfarenheter från arbete i andra delar av Norrköping använts. Mängden osäkra parametrar är mycket stor och kostnadsuppskattningen ska därför endast ses som en indikation på storleksordningar.

### Resultatet

Kostnad vid en markanvändning utan restriktioner

Kostnaden för efterbehandling vid en fysisk planering som tillåter känslig markanvändning t.ex. bostäder, lekparkar, odling kommer att vara i storleksordningen 0,5-1,7 miljarder kronor. Det stora spannet i uppskattningen är beroende av olika antaganden avseende föroreningsgrad och fyllningens mäktighet liksom huruvida kommunen själv kan nyttiggöra vissa måttligt förorenade massor. Högre föroreningsgrad och större mäktighet ger högre kostnader för efterbehandlingen.

Alternativa vägar att minska kostnaden för efterbehandlingen

#### Exploatering utifrån föroreningsgrad

Om man väljer att anpassa exploateringen till föroreningssituationen på så sätt att bostäder och annan känslig markanvändning främst förläggs till de delområden som bedöms vara mindre förorenade blir efterbehandlingskostnaden lägre eftersom en större andel av markföroreningarna kan lämnas i marken. Genom att i relativt hög grad låta föroreningsläget ligga till grund för var olika typer av markanvändning förläggs kan den beräknade maximala kostnaden för efterbehandling reduceras med cirka en miljard kronor, från 1,7 till 0,7 miljarder kronor.

#### Restriktioner av markanvändningen i detaljplanen

Kostnaden för efterbehandling kan också reduceras om kommunen vid exploateringen accepterar begränsningar dels avseende skyddet för markmiljön och dels avseende markanvändningen i markplanet. Om man i detaljplan reglerar den tillåtna markanvändningen så att bostäder, trädgårdar, lekparkar, förskolor o.dyl. inte tillåts i markplanet eller i övrigt i kontakt med förorenad jord, kan

området omvandlas med väsentligt lägre krav på saneringen. Detaljplanens krav avseende tillåten markanvändning bör då också kombineras med krav på tekniska åtgärder som varaktigt förhindrar att människor exponeras för föroreningar i marken. Det kan röra sig om åtgärder för att förhindra att luftburna föroreningar kan spridas till andra våningsplan med bostäder samt att gårdar, parker, planeringar endast får anläggas på ren tillförd jord.

I praktiken innebär detta synsätt att mark som är förorenad i nivåer upp till MKM inte behöver saneras. Detta medför en kraftig potentiell besparing för efterbehandlingsåtgärder och medger i det värsta scenariot byggande av blandad bebyggelse i hela området för cirka 0,7 miljarder kronor jämfört med 1,7 om känslig markanvändning ska tillåtas i markkontakt.

#### Bryta risken för exponering genom uppfyllning av mark

Ett tredje sätt att begränsa kostnaden för efterbehandlingen kan vara att genom påförande av rena fyllnadsmassor skapa ett större avstånd mellan markföroreningarna och människorna och på så vis minska risken för exponering. Oberoende av markföroreningarna kommer det i Butängen att vara nödvändigt att höja marknivån för att klara kraven avseende klimatanpassning. Vilka nivåer som kommer att gälla avseende höjdsättningen bestäms av tidsperspektiven i planeringen och vilka riskmarginaler kommunen väljer att arbeta med. Vid uppskattningen av kostnader för efterbehandling har en höjning till + 4,5 meter över havet antagits. Vid en sådan höjdsättning erhålls en meters marginal mellan marknivå och grundvattenytan i området jämfört med de prognoser avseende havsvattenstånd år 2200 som utarbetats. Det är också i denna storleksordning som uppfyllningen behöver vara för att åtgärden ska ha någon kostnadsmässigt intressant betydelse ur ett efterbehandlingsperspektiv.

Noteras bör dock att en höjning av markytan till + 4,5 meter ligger väsentligt över de nivåer som är geotekniskt genomförbara utan krav på markförstärkningar. Antagen höjning ligger också väsentligt över de nivåer som i projektet har gällt som förutsättning för bl.a. den dagvattenutredning som gjorts för området.

Ekonomiskt har höjningen av markytan ungefär samma potential att minska kostnaden för efterbehandling som alternativen ovan. Vid en generell uppfyllning till + 4,5 meter uppgår kostnaden för efterbehandling i ett värsta scenario kan till 0,6 miljarder kr jämfört med 1,7 miljarder kronor. Kostnaden för nödvändiga fyllningsmassor samt utläggning tillkommer dock.

#### **Fortsatt arbete för att minska osäkerheter**

För att förfina kostnadsberäkningarna och minska osäkerheterna krävs främst ökad kunskap om föroreningssituationen och mer detaljerad information avseende tänkt markanvändning. Kommunen behöver undersöka en betydligt större del av utredningsområdet för att antagandena avseende föroreningsgrad och fyllningsdjup ska kunna göras mer exakta. Vidare behöver en samlad riskbedömning och beräkning av platsspecifika riktvärden genomföras. Just nivån avseende de platsspecifika riktvärdena kommer att ha en stor inverkan på kostnadsbilden.

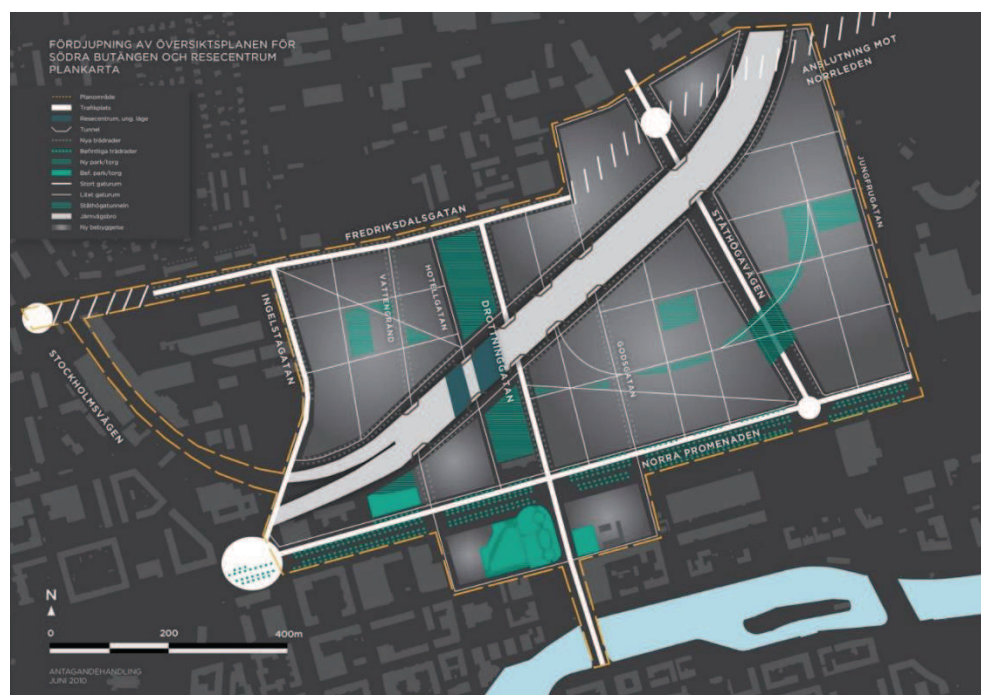
I detta sammanhang är det viktigt att man redan i ett tidigt stadium inleder en dialog med tillsynsmyndigheten dels kring skyddet av markmiljön men också på möjligheterna att låta markanvändningen i markplanet vara dimensionerande i bedömningen av efterbehandlingsbehovet.

I beräkningarna utgör den tillåtna typen av markanvändning den ekonomiskt viktigaste parametern. En mer detaljerad och tydlig bild över hur kommunen avser att förlägga funktioner som klassas som känslig markanvändning inom området är därför en mycket viktig pusselbit i arbetet med att förfina kostnadsbedömningen.

## Bakgrund

Norrköpings nya resecentrum i Butängen ingår i järnvägsprojektet Ostlänken, en 15 mil lång järnväg för höghastighetståg mellan Järna och Linköping. Som grund för det fortsatta arbetet finns Trafikverkets järnvägsutredning och kommunens fördjupade översiktsplan, båda antagna 2010.

I fördjupning av översiktsplanen för Resecentrum och södra Butängen från 2010 presenteras ett förslag till en framtida omvandling av stadsdelen södra Butängen till en funktionsblandad innerstadsdel med ca 6 000 boende och 6 000 arbetande.



**Bild. Illustration från den fördjupade översiktsplanen.**

I planen har Drottninggatan förlängts och utgör den viktigaste kopplingen mellan dagens innerstad och den nya stadsdelen, se plankarta ovan.

I fördjupningen (sid 48) sägs följande avseende markförhållandena i planområdet.

*”Förstärkningsarbeten kommer att behöva genomföras. Borttagande av spårområden, anläggande av parkmark samt bostadsbyggande innebär schaktnings- och pålningsarbete. Gamla fyllnadsmassor kommer att kunna återanvändas men troligtvis behöver även tillgång till nya massor säkras.*

*I de områden som är förorenade och har halter över riktvärdena, bedöms att sanering kommer att behöva genomföras. Detta innebär att en renare*

*miljö med låga föroreningsnivåer i marken tillskapas. Saneringen omfattar främst fyllnadsmassor i den översta metern.”*

Frågan om behov av uppfyllning av området som en följd av översvämningsrisk och stigande grundvattenytor nämns i planen.

## Uppdraget

---

MiljöInvest AB har givits i uppdrag att genomföra en grov bedömning av de ekonomiska aspekterna av frågor kopplade till markföroreningsituationen i Butängen. Bedömningen ska genomföras utifrån dagens kunskapsläge och kommer därför av nödvändighet att ha en låg detaljeringsgrad och vara behäftad med mycket stora osäkerheter. Den bör därför endast användas för att ge en grov uppfattning om storleksordningar, ringa in vilka handlingsvägar som bör utgöra huvudalternativ i det fortsatta arbetet med att hantera markföroreningsfrågan. Den bör även kunna användas till peka på vilka frågor som är viktigast att reda ut när kommunen vill kunna minska osäkerheten i kostnadsbedömningen.

Bedömningen har genomförts med en begränsad arbetsinsats men säkerheten i kostnadsbedömningen har i detta skede inte främst bedömts vara beroende av arbetsinsatsen utan av mängden osäkra variabler. Det kan därför anses rimligt att i nuläget begränsa utrednings omfattning och istället spara dessa resurser tills kunskapsläget är mer gynnsamt och kommunens planer för markanvändningen har blivit mer konkreta.

## Avgränsningar

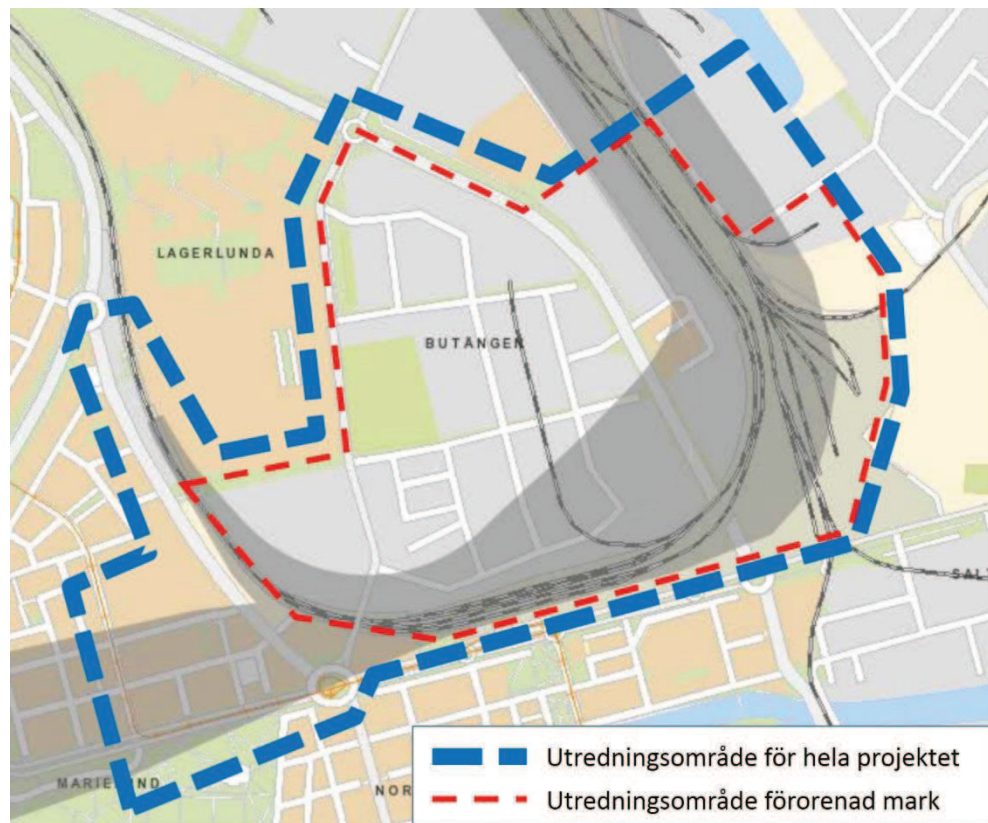
---

Följande frågeställningar har inte hanterats inom uppdraget:

- Rivning och/eller sanering av byggnader, omhändertagande av rivningsrester
- Eventuell bortgrävning av olämpliga men icke förorenade fyllnadsmassor
- Återfyllning av mark till nivåer över befintlig markyta

Alla dessa punkter representerar avsevärda kostnader men kan inte bedömas baserat på dagens kunskapsläge.

Uppdragets geografiska avgränsning framgår av bilden nedan. Det totala utredningsområdet för den nya stadsdelen Butängen, resecentrum och ostlänken är väsentligt större. I denna utredning har dock områden som inte bedöms komma att bli föremål för efterbehandlingsåtgärder inte tagits med. Exempel på sådana är bebyggelsen längs Stockholmsvägen samt i de östliga delarna av Marielund.



**Bild. Utredningsområdet avseende förorenad mark i jämförelse med hela utredningsområdet för ny stadsdel Butängen och resecentrum.**

#### **Faktaruta – Begreppen, riktvärden KM och MKM**

Markanvändning som planeras inom ett förorenat markområde är styrande för vilka **riktvärden** avseende föroreningshalter i jorden som ska tillämpas vid bedömning av risker och vid efterbehandling. Markanvändningen styr vilka aktiviteter som kan antas förekomma på det aktuella området och därmed vilka grupper som exponeras och i vilken omfattning det förväntas ske. Markanvändningen påverkar även vilka krav som kan ställas på skydd av markmiljön i området. Vid användning av Naturvårdsverkets **generella riktvärden** används två olika typer av markanvändning:

**Känslig markanvändning, KM**, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

**Mindre känslig markanvändning, MKM**, där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till t.ex. kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning, till exempel kan vegetation etableras och djur tillfälligt vistas i området. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter samt ytvatten skyddas.

Ibland avviker den förväntade markanvändningen från de förutsättningar som gäller för det generella fallet. Det betyder att andra förutsättningar för exponering av människor, krav på miljö i området eller spridningsförutsättningar kan förväntas i ett område. För dessa fall kan det vara motiverat att ta fram **plats specifika riktvärden**.

## Metodik

---

Eftersom mängden okända parametrar överväger kan bedömningen inte utgå ifrån och beskriva ett sannolikt fall. Istället kommer bedömningen att bygga på ett antal scenarier som får representera kombinationer av olika extremer avseende markanvändning, föroreningsgrad och typen av skyddsåtgärder. Dessa extremer anpassas dock i någon mån till kända lokala förutsättningar. T.ex. finns inget behov av scenarier som vare sig utgår från att marken inte alls är förorenad eller att föroreningsgraden är mycket allvarlig med stora områden där halterna överskrider gränsen för farligt avfall.

## Den allmänna föroreningssituationen i Norrköping

---

Under snart 10 års tid har Norrköpings kommun förebyggande undersökt markområden som kan komma att bli aktuella för exploatering eller som omfattas av aktuella planprojekt. Inom ramen för detta arbete har mer än 50 objekt av olika storlek och i olika delar av kommunen undersökts. Erfarenheterna från dessa undersökningar gör att vi kan dra följande slutsatser.

Hög bakgrundsbelastning, markutfyllnad och omfattande industriell verksamhet har inneburit att vi i de centrala delarna av Norrköping på nästan alla platser har föroreningshalter som för någon eller flera parametrar överskrider de generella riktvärdena för känslig markanvändning.

Mycket stora delar av centrala Norrköping har fyllts ut med mer eller mindre förorenade fyllnadsmassor. Ju lägre liggande mark i förhållande till havsytan eller grundvattenytan och ju sämre markförhållanden desto mäktigare fyllning. Fyllningen har skett under lång tid och med mycket skiftande material, från opåverkad natuschakt, askor och muddermassor till hushållsavfall, bygg- och rivningsavfall och industriavfall.

Kunskap om industriell verksamhet som framkommit inom ramen för MIFO-inventeringar (fas 1) ger bara en mycket begränsad bild av föroreningssituationen i kommunen. Punktkällor har sannolikt gett upphov till våra allvarligast förorenade områden men i omfattning och i kostnader för åtgärder står de endast för en begränsad del. Här utgör de allmänna markutfyllningarna ett betydligt större problem.

Vi har en ofullständig kunskap om våra äldre avfallsdeponier med avseende på antal, lokalisering, utbredningen, innehåll och kvarvarande farlighet.

Sammantaget kan man alltså konstatera att Norrköping är en plats som föroreningsmässigt präglas av sin historia snarare än av de aktiviteter som pågår idag.



## Kända förutsättningar i utredningsområdet

### MIFO-objekt från länsstyrelsens och kommunens inventeringar

Länsstyrelsen i Östergötland genomförde under början av 2000-talet en inventering av potentiellt förorenade objekt med hjälp av Norrköpings kommun. Inventeringen skedde enligt Naturvårdsverkets MIFO-metod (metod för inventering av förorenade områden). I denna har kunskap om historisk och nutida markanvändning lett fram till en klassning av risken i 4 klasser där Klass 1 utgör de potentiellt allvarigast förorenade områdena. Inventeringen bygger på befintliga arkivuppgifter om branschtillhörighet, kemikaliehantering och annan potentiellt förorenande verksamhet, aktuella tillsynsuppgifter samt insamlade uppgifter från verksamhetsutövare. Endast i något enstaka fall finns faktiska uppgifter om föroreningsituationen i marken.

Inom Butängen finns mer än 60 s.k. MIFO-objekt. Dessa inklusive uppgift om riskklass framgår av kartbilden nedan. Viktigt att poängtera är dock att allmänna markutfyllnader inte återfinns i denna inventering samt att ett MIFO-objekt endast utgör en potentiell risk för markförorening – inte en konstaterad förorening.



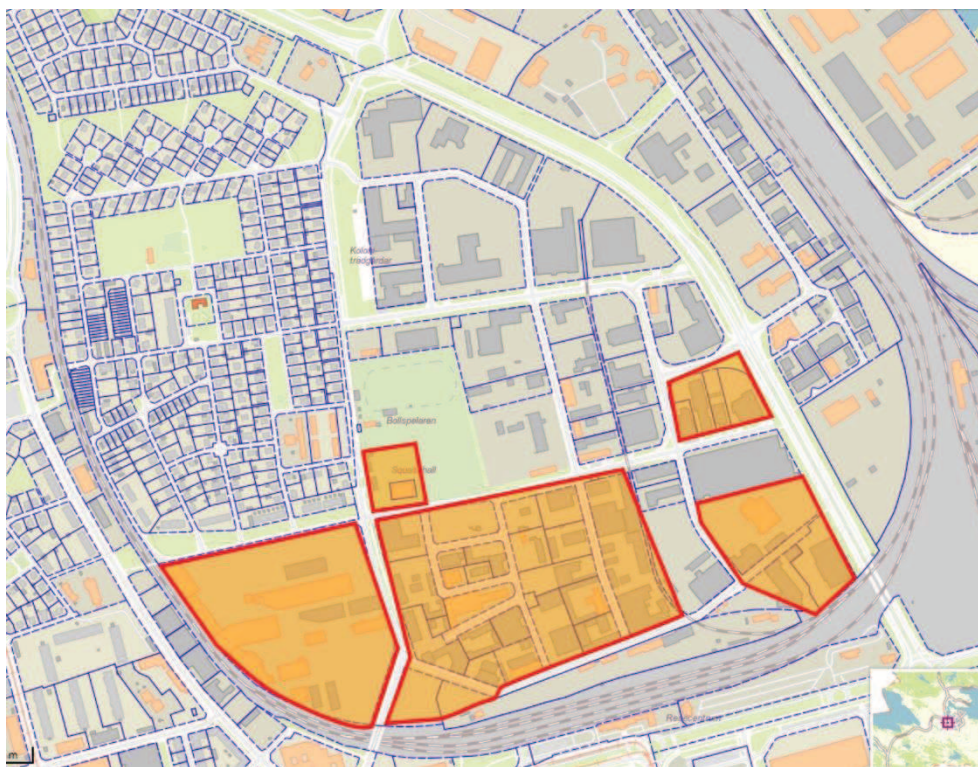
**Bild. Riskklassade potentiellt förorenade objekt enligt länsstyrelsens inventering.**

## Utförda undersökningar

Inom utredningsområdet har också flera markundersökningar genomförts. Av totalt cirka 130 hektar i utredningsområdet för förorenad mark har cirka 25 hektar omfattats av undersökningar. Vissa undersökningar har utförts på uppdrag av Norrköpings kommun i syfte att utreda förutsättningarna för etablering av Resecentrum. Andra har genomförts i samband med fastighetsöverlåtelser eller som en följd av tillsynsärenden inom miljöområdet.

Ingen av de undersökningar som genomförts i området har omfattat provtagning i eller under byggnader. Inte heller har de omfattat riktad provtagning i syfte att lokalisera eller avgränsa lokala "hot spots". Istället har de varit inriktade på att ge en bild av det allmänna föroreningsläget inom respektive undersökningsområde. I bilden nedan redovisas vilka delar av utredningsområdet som har omfattats av provtagningar.

Som framgår av bilden har inga undersökningar utförts inom järnvägsområdet längs stambanan, i stationsområdet eller inom rangerbangården. Inte heller har marken undersökts inom dagens resecentrum/bussterminalen.



**Bild. Områden inom utredningsområdet som undersökts med avseende på markföroreningar.**

## Kort sammanfattning av resultat från enskilda delområden

### Kv. Vulkan



<b>Undersökts areal, (hektar)</b>	≈ 7,6
<b>Fyllningsdjup, (m)</b>	0,3-2,6
<b>Volym fyllnadsmassor, (m<sup>3</sup>)r</b>	i.u.
<b>Provpunkter och analyserade prov, (antal)</b>	36 provpunkter och cirka 100 analyserade prov, (samlingsprov på olika nivåer ner till ca 2 meter)
<b>Föroreningssituationen (kort sammanfattning)</b>	
<p>Så gott som samtliga provpunkter inom undersökningsområdet uppvisar halter av något ämne som ligger högre än det generella riktvärdet för KM och i nära hälften av alla provpunkter hittar man halter som ligger högre än riktvärdet för MKM. Föroreningarna består främst av tungmetaller (bly, koppar och zink), tyngre och medeltunga PAH:er samt bensener. Föroreningen är kraftigast i den första meterna men även på nivåer mellan en och två meter överskrider halterna riktvärdet för KM i 30 % av provpunkterna avseende metaller och 5 % avseende organiska ämnen. I en mindre andel av punkterna påträffas även halter över riktvärdet för MKM på dessa nivåer.</p> <p>Undersökningsområdet har delats upp i en industridel och en grönområdesdel. Det försiktiga medelvärdet UCLM 95 avseende industridelen överskrider riktvärdet för MKM medan motsvarande värde avseende grönområdesdelen överskrider KM. Framförallt är det PAH:er och bly som är gränssättande.</p>	

**Kv. Filaren m.fl.**

<b>Undersökts areal, (hektar)</b>	≈ 5,5
<b>Fyllningsdjup, (m)</b>	0,6-2,6
<b>Volym fyllnadsmassor, (m<sup>3</sup>)r</b>	≈ 62 000
<b>Provpunkter och analyserade prov, (antal)</b>	83 provpunkter, 157 analyser (samlingsprov 1-2 meter)
<b>Föroreningsituationen (kort sammanfattning)</b>	
Inom enskilda fastigheter påträffas halter över MKM, främst avseende PAH (cancerogena och övriga) men det förekommer även metallhalter som överstiger MKM. För området som helhet överskrider både medel och medianhalten det generella riktvärdet för KM avseende PAH medan metallhalterna ligger under KM räknat på detta sätt. Forsiktigt medelvärde enligt UCLM 95 har inte beräknats för detta område.	

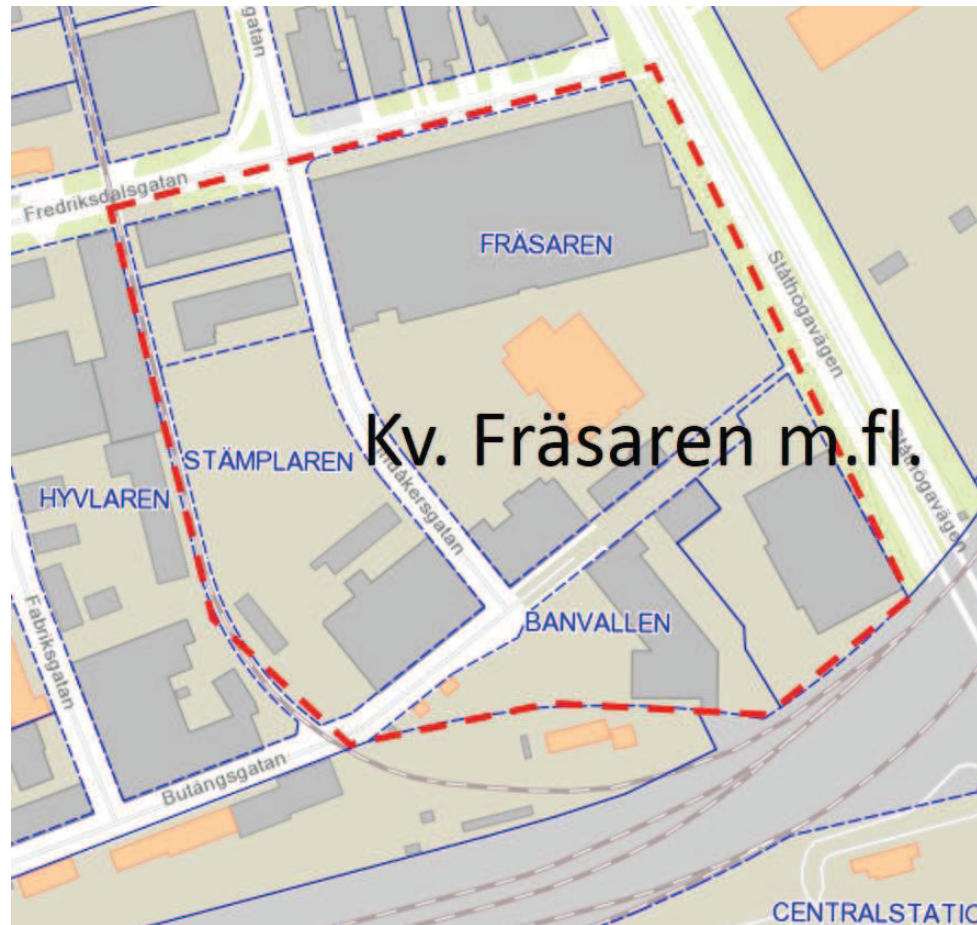
**Kv. Betsaren**

<b>Undersökts areal, (hektar)</b>	≈ 1,3
<b>Fyllningsdjup, (m)</b>	0-2,35
<b>Volym fyllnadsmassor, (m<sup>3</sup>)</b>	≈ 15 500
<b>Provpunkter och analyserade prov, (antal)</b>	26 provpunkter, 33 analyser (samlingsprov 0-2 meter)
<b>Föroreningssituationen (kort sammanfattning)</b>	
Inom samtliga fastigheter inom undersökningsområdet finns enstaka prover med halter av PAH och nickel som överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning, KM. Vare sig medel eller medianhalter avseende området som helhet ligger dock över dessa riktvärden.	

## Kv. Sågaren och Hyvlaren



<b>Undersökts areal, (hektar)</b>	≈ 5,5
<b>Fyllningsdjup, (m)</b>	i.u.
<b>Volym fyllnadsmassor, (m<sup>3</sup>)r</b>	i.u.
<b>Provpunkter och analyserade prov, (antal)</b>	166 provpunkter
<b>Föroreningssituationen (kort sammanfattning)</b>	
Fastigheterna är förorenade med metaller och PAH. Föroreningen förekommer i hela fyllningen mer mot 2 meters djup. Fastigheternas yta är till cirka 15 % förorenad i halter över MKM medan cirka 20 % av ytan bedöms klara riktvärdet för KM. Resterande delar ligger mellan KM och MKM.	

**Kv. Fräsaren m.fl.**

<b>Undersökts areal (hektar)</b>	≈ 7,8 hektar
<b>Fyllningsdjup (m)</b>	0,5-1 meter
<b>Volym fyllnadsmassor (m<sup>3</sup>)r</b>	i.u.
<b>Provpunkter och analyserade prov (antal)</b>	14 provpunkter i jord (samlingsprover per halvmeter er till ca 2 meter)
<b>Föroreningssituationen (kort sammanfattning)</b>	
<p>Prover med halter av cancerogena PAH över det generella riktvärdet för MKM påträffas inom området liksom kopparhalter över riktvärdet för KM. Även petroleumföreningar mätt som oljeindex (saknar riktvärde) påträffades vid undersökningen. Samtliga förhöjda halter har påträffats i den översta metern fyllningsmassor.</p> <p>I en punkt har relativt höga halter av klorerade lösningsmedel påträffats i ytligt grundvatten i fyllning ovan leran. Avseende denna fråga krävs ytterligare kunskap för att kunna bedöma problemets omfattning.</p>	

Undersökningsområdets storlek

## Bollspelaren



## Kv. Bollspelaren, del av

<b>Undersökts areal (hektar)</b>	≈ 0,7 hektar
<b>Fyllningsdjup (m)</b>	1-2 meter
<b>Volym fyllnadsmassor (m<sup>3</sup>)r</b>	i.u.
<b>Provpunkter och analyserade prov (antal)</b>	7 provpunkter (analys av samlingsprover)
<b>Föroreningssituationen (kort sammanfattning)</b>	
<p>I tre av de sju samlingsprov (jord) är halterna av PAH (tjärämnen) förhöjda jämfört med generella riktvärden för KM. I ett av proven samlingsprov påträffas halter av bly som överskrider Naturvårdverkets riktvärde för MKM. I övrigt är metallhalterna är generellt sett låga i analyserade jordprover.</p> <p>Grundvattenprov visar på låga halter av föroreningar. Inga föroreningar kunde detekteras. Föroreningarna förekommer i fyllningsmaterial. Grundvattnet är inte märkbart påverkat av föroreningarna i jorden.</p>	



## Volym i redan undersökta områden

I redan undersökta markområden används uppgifter om förorenade arealer och jordvolym från genomförda åtgärdsutredningar. I tabellen nedan framgår uppgifter som använts som ingångsdata i kostnadsberäkningen avseende efterbehandling av redan undersökta områden. (Siffrorna är avrundade)

	Betsaren	Filaren m.fl.	Sågaren m.fl.	Fräsaren m.fl.	Vulkan	Totalt
Andel <KM (%)	65	0	20	40	15	20
Andel >KM<MKM	35	80	65	55	70	65
Andel >MKM	0	20	15	5	15	15
Mängd >KM<MKM (ton)						410 000
Mängd >MKM (ton)						110 000

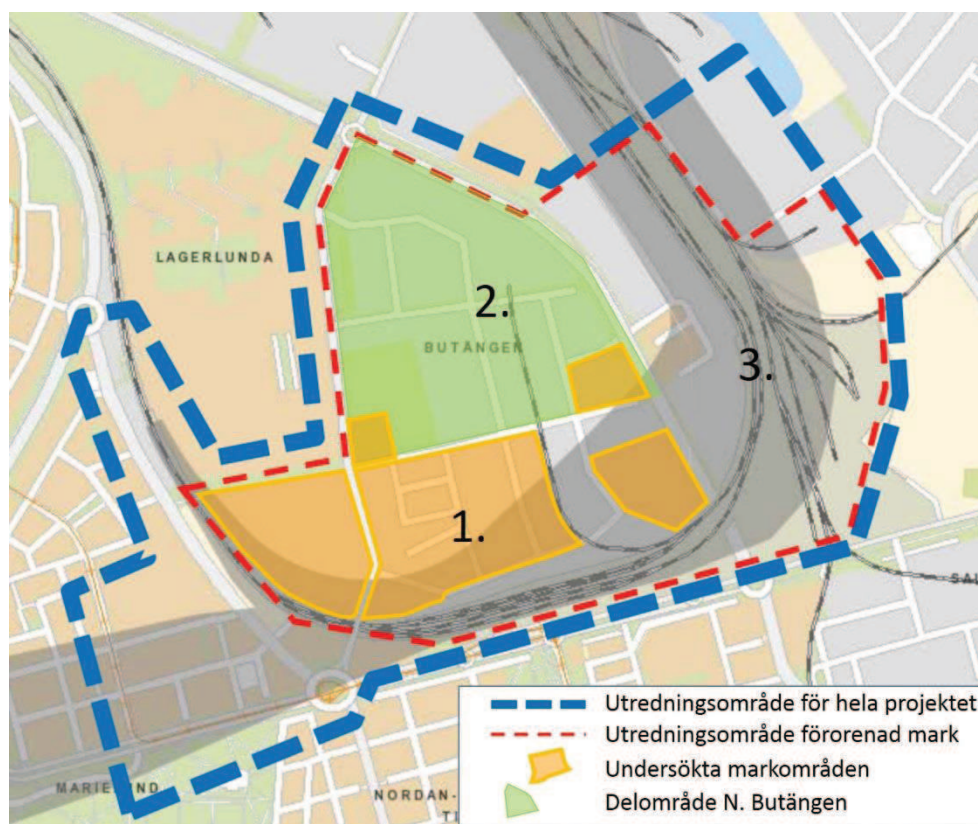
## Ingångsdata och beräkningsförutsättningar

### Resultat från tidigare genomförda kostnadsberäkningar

Avseende flera områden har åtgärdsutredningar inklusive kostnadsbedömningar redan genomförts, 2007, 2008, 2012. Dessa bygger dock på olika antaganden om behovet av justering av marknivåer, bebyggelsens utformning, andel hårdgjord yta och hus med källare liksom olika set av platsspecifika riktvärden. Resultaten av dessa kan därför inte utan omfattande justeringar användas rakt av i det nu aktuella syftet - att uppskatta den samlade kostnadsbilden för utredningsområdet som helhet. Däremot utgör bakgrundsdatan för dessa beräkningar ett viktigt underlag för den nu aktuella kostnadsuppskattningen.

### Delområden i utredningsområdet

Utredningsområdet avseende förorenad mark har delats in i tre delområden baserat på markanvändning och kunskapsläge. För motiv till indelningen se vidare nedan under beskrivning av extremer. Det orangegula området, cirka 25 hektar, utgörs av mark som undersökts med avseende på markföroreningar, undersökningsgrad motsvarande MIFO Fas 2. Det gröna området, cirka 35 hektar, utgörs av relativt sentida exploaterade områden med mindre mäktig fyllning och lättare verksamheter. Resterande områden inom den rödstreckade linjen, cirka 70 hektar rymmer storskalig infrastruktur, tyngre industriell verksamhet och mer omfattande kemikaliehantering. Fyllnadsmäktigheten bedöms här också vara större.



**Bild. Indelning av utredningsområdet i delområden. 1. Tidigare undersökta områden, 2. Norra Butängen samt 3. Övrig icke undersökt mark.**

## Möjliga extremer avseende tidigare ej undersökt mark

### Föroreningssituation

Avser marken inom det område som begränsas av Ståthögaleden, Ingelstagatan och Fredriksdalsgatan (35 hektar).

#### Antaget maxfall

- 50 % av marken är förorenad till nivåer över platsspecifikt riktvärde för känslig markanvändning, KM men under MKM.
- 50 % av marken har en föroreningsnivå som är lägre än platsspecifika riktvärden för känslig markanvändning, KM.

#### Antaget minimifall

- 100 % av marken har en föroreningsnivå som är lägre än platsspecifika riktvärden för känslig markanvändning, KM.

Avser övrig ej undersökt mark (70 hektar).

#### Antaget maxfall

- 5 % av marken är förorenad i halter över gränsen för farligt avfall.
- 25 % av marken är förorenad till nivåer över platsspecifikt riktvärde för mindre känslig markanvändning, MKM.
- 50 % av marken är förorenad till nivåer över platsspecifikt riktvärde för känslig markanvändning, KM men under MKM.
- 20 % av marken har en föroreningsnivå som är lägre än platsspecifika riktvärden för känslig markanvändning, KM.

#### Antaget minimifall

- 10 % av marken är förorenad till nivåer över platsspecifikt riktvärde för mindre känslig markanvändning, MKM.
- 50 % av marken är förorenad till nivåer över platsspecifikt riktvärde för känslig markanvändning, KM men under MKM.
- 40 % av marken har en föroreningsnivå som är lägre än platsspecifika riktvärden för känslig markanvändning, KM.

### Osäkerheter

Platsspecifika riktvärden har inte ännu beräknats för planområdet. Vi kan därför inte säga på vilket sätt och i vilken grad som dessa kommer att skilja sig från Naturvårdsverkets generella riktvärden. Erfarenheter från andra liknande delar av Norrköping där platsspecifika riktvärden har beräknats pekar dock på att högre metallhalter skulle kunna accepteras i djupare liggande jord medan toleransen avseende flyktiga ämnen sjunker som en följd av användningen av grova genomsläppliga fyllnadsmassor.

Utbredningen av markföroreningar är osäker då stora delar av utredningsområdet ännu inte har undersökts. De undersökningar som har genomförts indikerar att planområdet dels har en fyllningsrelaterad grundförorening och att det dessutom förekommer lokala verksamhetsankutna föroreningar då ofta med högre halter.

Kunskap om undersökningar inom järnvägsområdet och rangerbangården saknas helt.

### Motivering till valda antaganden

Endast cirka en tredjedel av området har undersökts med avseende på markföroreningar. Vid antagandet om föroreningsgrad har den mark som inte undersökts delats i två delar baserat på kunskap om historisk och befintlig markanvändning. Se kartbild över delområden.

I den del som begränsas av Ståthögaleden, Ingelstagatan och Fredriksdalsgatan bedöms det utifrån studier av äldre kartmaterial inte ha funnits någon industriell verksamhet av betydelse innan den bebyggelse som finns där idag och som började etableras på 1940 och 50-talen. Innan dess utgjordes området av jordbruksmark. Denna del av Butängen är alltså exploaterad senare än de delar som ligger nära centrum vilket borde kunna innebära fyllnadsmaterialet skulle kunna hålla en bättre kvalitet.

Övrig mark återstår att undersöka omfattar bl.a. banvallen, rangerbangården, områden med kemikaliehantering, bensinstation och fordonsverksamhet. De verksamhetsanknutna föroreningarna och därmed också risken för högre halter är därför relativt stora i dessa delar av området. Maxfallet avseende detta delområde innehåller därför en större andel av mark med halter över gränsen för farligt avfall än vad man har kunnat se vid tidigare undersökningar.

### **Föroreningsdjup**

Avser marken inom det område som begränsas av Ståthögaleden, Ingelstagatan och Fredriksdalsgatan (35 hektar).

#### Antaget max- och minimifall

- Markföroreningar förekommer endast i fyllnadsjord. Genomsnittligt fyllningsdjup uppgår till 0,5 meter.

Avser övrig ej undersökt mark (70 hektar).

#### Antaget maxfall

- Markföroreningar förekommer främst i fyllnadsjord. Genomsnittligt fyllningsdjup uppgår till 1,5 meter.
- Djupare liggande föroreningar (saneringsdjup 3 meter) i naturliga sediment förekommer inom 5 % av marken. Sanering under grundvattenytan nödvändig. (Har ej kostnadsbedömts).

#### Antaget minimifall

- Markföroreningar förekommer endast i fyllnadsjord. Genomsnittligt fyllningsdjup uppgår till 0,5 meter.

## Osäkerheter

Genomförda undersökningar tyder inte på någon spridning av föroreningar till underliggande naturliga sediment. Att så har skett lokalt inom någon av de verksamheter som finns i området kan dock inte uteslutas.

## Motivering till valda antaganden

Fyllnadsjordens mäktighet inom de undersökta områdena varierar från cirka 0,3 meter i allra västligaste delarna till cirka 3 meter inom vissa delområden. Marken stiger något både mot väster och mot norr och man kan därför anta att behovet av utfyllnad minskar i dessa riktningar. Det är också troligt att fyllningen är mindre mäktig mot norr som en följd av exploateringens lägre ålder. Mot öster och rangerbangården är det dock sannolikt det har funnits ett större behov av att stabilisera marken och undvika sättningar.

Maxfallet avseende icke undersökt mark ligger därför i linje med erfarenheterna från det undersökta området. Minifallet bygger på ett antagande om ett väsentligt tunnare lager av förorenad fyllnadsjord.

## Markanvändning

### Max

- Hela området planläggs för blandade funktioner där känslig markanvändning såsom bostäder, trädgårdar, lekparker, förskolor o.dyl. kommer att förekomma. KM blir styrande för hela exploateringen.

### Min

- Känslig markanvändning och mindre känslig markanvändning hålls åtskilda i området. Nu undersökta delar 25 hektar plus ytterligare cirka 70 hektar i de östra delarna av området endast planläggs för mindre känslig markanvändning. Känslig markanvändning koncentreras till ett 35 hektar stort område som begränsas av Ståthögaleden, Ingelstagatan och Fredriksdalsgatan.

## Osäkerheter

För området finns idag endast en fördjupad översiktsplan och detaljerade planer avseende disposition av bebyggelse och andra funktioner har inte funnits tillgängliga för kostnadsuppskattningen.

## Motivering till valda antaganden

Maxfallet utgör ett worst case ur kostnads- och kravsynpunkt men är samtidigt också det fall som kommunen sannolikt helst önskar. Minfallet illustrerar ett scenario där man i relativt hög grad låter föroreningssituationen styra hur området exploateras.

## Kostnadsposter och á-priser

I beräkningarna som ligger till grund för bedömningen av kostnader för efterbehandlingsåtgärder av mark i Butängen har följande á-priser och antaganden använts. Siffrorna har i tillämplig utsträckning använts för både tidigare undersökt och ej undersökt mark. Kostnaderna är ungefärliga sannolikt något högt räknade. En samordnad insats där stora områden kan hanteras i samlade entreprenader kan sannolikt sänka á-priserna något. Detta gäller både avseende undersökningar, utredningar och praktiskt arbete med efterbehandling. Vidare är avståndet både till behandlingsanläggningar och till materialtäckter en mycket viktig faktor för totalkostnaden liksom möjligheten att för kommunen att själva nyttiggöra måttligt förorenade fyllnadsmassor < MKM.

Kostnadspost	Pris
Övergripande markundersökningar	50 000 kr/ha
Kompletterande undersökning, riskbedömning och platsspecifika riktvärden	30 000 kr/ha
Riskvärdering och åtgärdsutredning	30 000 kr/ha
Densitet	1,7 ton/m <sup>3</sup>
Schaktning	40 - 50 kr/ton
Miljökontroll	50 kr/ton
Transport vid 10 km	40 kr/ton
Transport per avstånd	4 kr/ton km
Behandling >FA	600 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280 kr/ton (extern behandling)
Behandling >KM<MKM	100 kr/ton (egen användning)
Återfyllning (inkl transport + packning) (Osäkert, materialval, transportavstånd)	250 kr/ton (100 – 350)
Geotextil	20 kr/m <sup>2</sup>
Entreprenadpåslag	10 % på totalsumman

Med egen användning av massor < MKM avses att kommunen kan nyttiggöra uppkomna massor vid exempelvis täckning/efterbehandling av andra förorenade områden. Exempel på möjliga sådana ytor/objekt i närområdet utgörs av den f.d. deponin vid Borgs tegelbruk.

Kostnader avseende sanering under grundvattenyta, eventuell spontning eller tekniskt avancerad efterbehandling har inte beräknats.

## Kostnadsberäknade scenarier

Verkligheten kommer med största sannolikhet inte att representeras av något av de fall för vilka kostnaden kan bedömas utan kommer att utgöras av en kombination av ett stort antal lösningar beroende på de faktiska förutsättningarna i varje litet delområde. Scenarierna kan dock ändå ge en uppfattning om i vilken storleksordning kostnaderna kan hamna.

Kostnader har beräknats för de max- och minimifall som beskrivs på sidorna 19-21 med avseende på föroreningsgrad, fyllningsdjup samt markanvändning med den idag vanligaste efterbehandlingsmetoden grävsanering.

Därefter diskuteras hur kostnaden kan reduceras genom att andra typer av skyddsåtgärder/efterbehandlingsmetoder än grävsanering tillämpas. De flesta av dessa är mer eller mindre kontroversiella och därför också tämligen oprövade, särskilt lokalt i Norrköpings kommun. Det aktuella projektet har dock en sådan omfattning och kostnaderna för en traditionell sanering närmast astronomiska varför det är nödvändigt att fundera kring alternativa vägar att skapa en säker och miljömässigt acceptabel boendemiljö i området.

### Grävsanering

I tabellen nedan redovisas de fall för vilka kostnaden för grävsanering har beräknats. I den sista kolumnen redovisas kostnaden i ett intervall. Den lägre summan representerar kostnaden vid egen användning av massor mellan KM och MKM i kommunala projekt och den högre om dessa massor måste lämnas till extern behandlingsanläggning.

	Föroreningsgrad		Fyllningsdjup		Markanvändning		Kostnad
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Miljoner kr
Fall 1	X		X		X		1 370 - 1 660
Fall 2	X		X			X	700 – 730
Fall 3	X			X	X		730 – 760
Fall 4	X			X		X	370 – 400
Fall 5		X	X		X		950 - 1 210
Fall 6		X	X			X	290
Fall 7		X		X	X		540 – 680
Fall 8		X		X		X	180

**Tabell. Beskrivningar av max- respektive minfall återfinns på sidorna 19-21 ovan. Med ett maxfall avses det ur kostnadssynpunkt dyraste fallet medan ett minfall beskriver det med lägst beräknad kostnad. Detta avser samtliga parametrar; föroreningsgrad, fyllningsdjup samt markanvändning. Mer detaljerad beskrivning på delområdesnivå framgår av Bilaga 1 "Kostnadsberäkningar".**

I de redovisade beräkningarna ovan hamnar kostnaden vid den tänkta markanvändningen med blandad bebyggelse i hela utredningsområdet på i storleksordningen 0,5-1,7 miljarder kronor. Det stora spannet är beroende av olika antaganden avseende föroreningsgrad och fyllningens mäktighet liksom huruvida kommunen själv kan nyttiggöra vissa måttligt förorenade massor.

Om man låter föroreningsituationen styra exploateringen på så sätt att känslig markanvändning såsom t.ex. bostäder främst förläggs till de delar som redan idag är relativt rena, sjunker kostnaden eftersom en större andel av markföroreningarna kan lämnas i marken. Vid dessa alternativ (i tabellen ovan presenterade som minfall avseende markanvändningen), varierar kostnaden i spannet knappt 200 miljoner till drygt 700 miljoner kronor beroende på antaget fyllningsdjup och föroreningsgrad.

Observera att beräkningarna är baserade på en föroreningsbedömning genomförd utifrån de generella riktvärdena för KM respektive MKM. Om platsspecifika riktvärden användes skulle kostnaden sannolikt sjunka i de områden som där flyktiga föroreningar inte är gränssättande för åtgärdsbehovet.

## **Alternativa skyddsåtgärder/efterbehandlingsmetoder**

### **Allmänt**

Vid efterbehandling av enstaka fastigheter eller mindre områden kan det i många fall vara enklast och tidseffektivast att efterbehandla en markförorening genom grävsanering även om kostnaden är hög. I ett fall där en hel stadsdel ska omvandlas från industriområde till bostads- centrumbebyggelse och blir dock de ekonomiska konsekvenserna av ett sådant synsätt alltför kostsamt. Man måste då hitta andra vägar att nå en ur miljö- och hälsosynpunkt säker livsmiljö.

För att öppna för alternativa synsätt måste man sänka den miljömässiga ambitionsnivån inom främst två områden:

1. Miljökvalitetsmålet om att skapa en giffri miljö måste ges en pragmatisk tolkning. En strikt tolkning av målet förutsätter grävsanering eller framgångsrik behandling in situ. En alternativ tolkning som möjliggör alternativa efterbehandlingsmetoder kan vara att istället skapa en miljö fri från "exponering" av gifter.
2. Målsättningen avseende skyddet för markmiljö måste anpassas till den tänkta markanvändningen på den specifika platsen. Man måste alltså även i de slutliga kraven avseende åtgärds mål acceptera en målsättning som syftar till att markecosystemets funktioner ska kunna upprätthållas i den omfattning som krävs för den tänkta användningen. Med detta följer att hänsyn till markmiljön inte ska behöva tas i djupare liggande mark eller under hus och andra hårdgjorda ytor.

I texten nedan beskrivs två alternativa synsätt avseende skyddsåtgärder med potential att sänka de totala kostnaderna för efterbehandling upp.

### **Reglering i detaljplan avseende tillåten markanvändning i markplanet och krav på byggnadstekniska åtgärder**

När man planlägger för en ny stadsdel som dessutom innehåller nationellt viktig infrastruktur måste man anlägga ett mycket långt tidsperspektiv. En järnväg som utgör en del av stambanan har en minsta livslängd på mer än 150 år och bebyggelsen och den lokala infrastrukturen såsom vägar, spårvägar och VA-system måste också planeras för en livslängd i 100-årsklassen.

Sett ur ett hälsoperspektiv är det inte förekomsten av föroreningar som utgör en risk utan exponeringen för föroreningarna. Kan exponeringen brytas



representerar inte föroreningarna längre någon risk. Kortsiktigt är det lätt att skydda sig för exponering genom olika typer av tekniska hjälpmedel. När vi pratar om att varaktigt bryta en eventuell föroreningsexponering i 150 år eller mer måste däremot vi ställa mycket höga krav på skyddsåtgärdernas varaktighet, säkerhet och tillgänglighet. Föroreningar som lämnas kvar i marken utgör vid sidan av den medicinska risken också ett psykologiskt problem. Väljer man att lämna kvar föroreningar skaffar man sig som ansvarig för åtgärden och markägare därför också en pedagogisk utmaning i att övertyga de framtida boende om att boendemiljön är långsiktigt säker.

Det finns olika alternativa sätt att bryta en föroreningsexponering. I denna utredning sker ingen genomgång av dessa utan här diskuteras endast på vilket sätt detta tillvägagångssätt kan påverka efterbehandlingskalkylen. Dock måste de åtgärder som används vara robusta och varaktiga övertiden. De får inte vara beroende av teknik där funktionen inte kan garanteras i ett långtidsperspektiv eller som kräver omfattande tillsyn och kontroll.

Det sätt som finns att tillgå för att åstadkomma sådana åtgärder att föreskriva bindande krav detaljplaner. Kraven kan omfatta tillåten markanvändning respektive byggnadstekniska åtgärder:

- Tillåten markanvändning kan regleras t.ex. så att känslig markanvändning (bostäder, trädgårdar, lekparker, förskolor o.dyl) inte tillåts i markplanet i kontakt med förorenad jord. Detaljplanen kan då föreskriva att bottenplanen eller källarvåningar i byggnader endast får nyttjas för mindre känslig markanvändning. I detaljplanen kan också föreskrivas att gårdar, parker, planteringar endast får anläggas på ren tillförd jord.
- Man kan också ställa krav på varaktiga byggnadstekniska åtgärder som bryter föroreningsexponeringen. Exempel på sådana kan vara krav på vatten- eller gastät gjutning av bottenplattor under byggnader för att förhindra att föroreningar sprids till andra våningsplan med bostäder eller annan verksamhet som ställer högre krav på luftmiljön. Det kan också vara att känsliga utemiljöer anläggs på tillförd ren jord på parkeringsdäck eller liknande.

Inom ramen för denna kostnadsuppskattning har inte de formella förutsättningarna avseende möjligheterna att ställa byggnadstekniska krav i detaljplan utretts. Dock är det idag vanligt att krav avseende skyddsåtgärder för radon, buller, påkörning eller annan yttre miljöpåverkan ställs i detaljplan. Frågan om skyddsåtgärder mot exponering av markförorening bör kunna hanteras på samma sätt.

Den ekonomiska potentialen i denna typ av skyddsåtgärder är mycket stora. Konkret skulle det kunna innebära att en blandad bebyggelse i Butängen skulle kunna tillåtas i områden där föroreningshalterna är lägre än kommande platsspecifika riktvärden för mindre känslig markanvändning. Områden med föroreningsgrad mellan KM och MKM behöver då inte saneras.

Åtgärderna innebär dock också en merkostnad i form av dyrare konstruktioner och mindre flexibilitet avseende byggnadernas användning i bottenplanen. Vidare reduceras sannolikt försäljningsvärdet på en fastighet om den beläggs med restriktioner avseende användningen.

I ekonomiska termer kan tydliga krav i detaljplaner avseende markanvändningen i bottenplanet i kombination med byggnadstekniska åtgärder enligt ovan reducera

kostnaden för efterbehandlingen från cirka 1-1,7 miljarder kronor till i storleksordningen 200 - 700 miljoner kronor beroende på den förorenade fyllningens mäktighet och föroreningsgraden. Till skillnad från i de beräknade fallen 1-8 avseende grävsanering skulle en sådan reglering i detaljplan då möjliggöra en blandad markanvändning i hela utredningsområdet.

### **Avstånd till föroreningar**

Omfattande översvämningar i tätbebyggd stadsmiljö medför nästan alltid mycket stora skador och störningar och därmed också kostnader. En ny kustnära stadsdel och viktig infrastruktur kan därför inte anläggas utan att risken för översvämningar hanteras. De prognoser som finns avseende den allmänna höjningen av havsnivån i ett 150-200 årsperspektiv innebär också en mycket stor utmaning för planeringen av Butängen. Detta även utan risken för extrema vattennivåer i samband med tillfälliga översvämningar. Vid normala hydrologiska förhållanden är grundvattenytan i kustnära områden högre än havsnivån och vattnets avrinningsriktning går alltid från land till hav. Detta innebär att även om kommunen väljer att hantera översvämningens risk genom barriärer eller andra tekniska åtgärder så måste grundvattenhöjningen hanteras inom området.

Vid omvandlingen av Butängen kommer det alltså att finnas ett stort behov av höja den generella marknivån. I WSP:s sammanställning av genomförda prognoser och bedömningar av översvämningens risk och generell långsiktig höjning av havsnivån som genomförts nämns följande siffror. Siffrorna utgör maxnivåer i de intervall som beräknats utifrån IPCC prognoser om global havsytehöjning.

#### **Tabell hämtad ur PM - Norrköpings resecentrum Klimatanalys havsnivåer, WSP granskningshandling 2014-01-10.**

<b>Årtal</b>	<b>2100</b>	<b>2150</b>	<b>2200</b>
<b>Generell havsnivå (cm)</b>	66	146	330
<b>100-årsnivå (cm)</b>	238	317	500

Vilket tidsperspektiv och vilka säkerhetsmarginaler som kommunen väljer att anlägga på planeringen av Butängen har ännu inte slutligen bestämts. Viktigt är dock att frågan inte begränsas till risken för översvämningar utan att också de konsekvenser som en generell höjning av grundvattenytan medför beaktas och hanteras. Grundvattenytans läge är väsentligt inte minst i fråga om dagvattensystemets långsiktiga funktion samt risken för vattenskadorna och osunda byggnadsmiljöer. Om kommunen önskar att skapa en marginal till de grundvattennivåer som prognostiseras för år 2020 krävs att marknivån höjs till väsentligt mer än de + 3,0 meter som har använts som förutsättning i dagvattenutredningen för området. Markförhållandena i området medför dock krav på förstärkningar av marken om mer omfattande höjningar än så ska genomföras.

En höjning av markytan som åstadkoms genom att rena normaltäta massor påförs kan också fungera som en efterbehandlingsmetod i fråga om förorenad mark. De tillförda massorna medför att markföroreningarna på platsen hamnar på ett större djup och att risken för exponering minskar. För att en sådan åtgärd ska inverka på behovet av grävsanering krävs att uppfyllningen är relativt omfattande. I denna kostnadsuppskattning har antagits att uppfyllningen sker till en generell marknivå om +4,5 meter vilket i praktiken innebär att färdig byggbar markyta

inklusive sättningsförluster måste höjas med mellan 0 och 2 meter i hela den del av utredningsområdet som ligger öster om Ingelstagatan. Väster om denna ligger markytan generellt på nivåer över 5 meter över havet. Antagandet för beräkningen ligger alltså kraftigt högre än de ovan nämnda + 3,0 meter och antagen uppfyllning kan inte genomföras utan att stora delar av området förstärks.

Det finns idag inte någon allmänt accepterad syn på djupare liggande föroreningar utan denna är förstås beroende av vilken typ av förorening det är fråga om samt aktuella halter. Med den kunskap vi har om förhållandena i Butängen så kan man dock anta att föroreningsdjupet har en mycket stor betydelse för exponeringsrisken. De huvudsakliga föroreningarna i genomförda undersökningar har utgjorts av tungmetaller samt PAH:er med hög molekylvikt, tjärämnen med låg flyktighet.

För beräkningarna av hur efterbehandlingskostnaden kan påverkas av att djupet till föroreningen beaktas vid riskbedömning och åtgärd har följande antagits:

- Föroreningar på mer än 1,5 meters djup från färdig markyta efterbehandlas ej.
- Uppfyllt område (ca 120 hektar) delas upp i 4 lika stora delar med följande egenskaper
  - 25 % av marken fylls upp med mer än 1,5 meter rena massor vilket innebär att efterbehandling inte genomförs alls.
  - 25 % av marken fylls upp med mellan 1,0 och 1,5 meter vilket innebär ett genomsnittligt saneringsbehov av 0,25 meter av den förorenade jorden.
  - 25 % av marken fylls upp med mellan 0,5 och 1,0 meter vilket innebär ett behov av att sanera 0,75 meter av den förorenade jorden.
  - 0,25 % av marken fylls upp med mellan 0 och 0,5 meter vilket innebär ett saneringsbehov av 1,25 av den förorenade marken.

Vid påförande av massor för att reducera risken till följd av höjda grundvattenytor skulle kostnaden för efterbehandling i det sämsta alternativet uppgå till mellan 450 och 600 miljoner kronor vilket ska jämföras med cirka 1,4 - 1,7 miljarder utan uppfyllning av marken. Observera att kostnaden för fyllningsmassorna utöver de som används för ersättning av bortgrävda massor inte finns med i denna summa då de inte bedöms utgöra en efterbehandlingskostnad.

## Behov av ytterligare kunskap, fortsatt arbete

---

Uppskattningen av kostnader för efterbehandling av förorenad mark som presenteras i denna rapport är baserad på antaganden om föroreningsgrad, fyllningsdjup och tänkt markanvändning. Av de 130 hektar som utgör utredningsområdet för denna uppskattning har endast 25 hektar undersökts. Tillämpade antaganden bygger därför på osäker grund och de siffror som nämns i rapporten ska endast ses som storleksordningar. För att förfina beräkningarna och minska osäkerheterna krävs främst åtgärder inom två områden:

- Ökad kunskap om föroreningssituationen
- Mer detaljerad information avseende tänkt markanvändning

När det gäller föroreningssituationen så behöver en större del av utredningsområdet undersökas för att antagandena ska kunna göras mer exakta. Ytterligare undersökningar kommer också ge information avseende den förorenade fyllningens mäktighet. Vidare behöver en samlad riskbedömning och beräkning av platsspecifika riktvärden genomföras. Just nivån avseende de platsspecifika riktvärdena kommer att ha en stor inverkan på kostnadsbilden.

Vilken höjdsättning som ska gälla för området är också något som kommer att ha betydelse för efterbehandlingens omfattning. Kraven avseende klimatanpassning kommer också att ange i vilken utsträckning som uppfyllning kan antas reducera kostnaden för efterbehandling.

I beräkningarna utgör typen av markanvändning den ekonomiskt viktigaste parametern. En mer detaljerad och tydlig bild över hur kommunen avser att förlägga funktioner som klassas som känslig markanvändning inom området är därför en mycket viktig pusselbit i arbetet med att förfina kostnadsbedömningen.

Ytterligare en i sammanhanget mycket viktig faktor är vilka krav och synsätt som tillsynsmyndigheten kommer att anlägga på efterbehandlingsfrågorna. Det är därför angeläget att man redan i ett tidigt stadium inleder en dialog med tillsynsmyndigheten kring synen dels på miljömålet giffri miljö, dels skyddet av markmiljön men också på möjligheterna att låta markanvändningen i markplanet vara dimensionerande i bedömningen av efterbehandlingsbehovet.

Kostnadspost	Pris	Enhet	1. MAX - (FG, FD, MA)	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70	ton/m3		0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00	kr/ha		25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00	kr/ha		25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00	kr/ha		520000	23 400 000	148 750	6 693 750	1428000	64 260 000
Schaktning	45,00	kr/ton		520000	26 000 000	148750	7 437 500	1428000	71 400 000
Miljökontroll	50,00	kr/ton		5	10 400 000	5	2 975 000	5	28 560 000
Transport per avstånd	4,00	kr/ton km		520000	130 000 000	148750	37 187 500	1428000	357 000 000
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00	kr/ton		410000	41 000 000	148 750	14 875 000	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00	kr/ton		410000	114 800 000	148 750	41 650 000	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00	kr/ton		110000	49 500 000	0	0	446 250	200 812 500
Behandling >MKM<FA	450,00	kr/ton		0	0	0	0	89 250	53 550 000
Behandling >FA	600,00	kr/ton		20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000
Geotextil	200000,00	kr/ha							
			Tot ext		359 225 000		102 768 750		1 043 332 500
			Tot egen		285 425 000		75 993 750		882 682 500
Entreprenadpåslag	0,1		Entreprenadpåslag ext		35 922 500		10 276 875		104 333 250
Entreprenadpåslag	0,1		Entreprenadpåslag egen		28 542 500		7 599 375		88 268 250
			Tot ext inkl påslag		395 147 500		113 045 625		1 147 665 750
			Tot egen inkl påslag		313 967 500		83 593 125		970 950 750

1 655 658 875  
1 368 511 375

2. MAX - (FG, FD), MIN - (MA)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und, riskbedöm och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Tot ext	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Tot egen	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
Entreprenadpåslag ext	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
Entreprenadpåslag egen	110000	4 950 000	148 750	6 693 750	535 500	24 097 500
Tot ext inkl påslag	110000	5 500 000	148 750	7 437 500	535500	26 775 000
Tot egen inkl påslag	5	2 200 000	5	2 975 000	5	10 710 000
	110000	27 500 000	148 750	37 187 500	535500	133 875 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	892 500	89 250 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	892 500	249 900 000
	110000	49 500 000	0	0	446 250	200 812 500
	0	0	0	0	89 250	53 550 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000
Tot ext		94 775 000		102 768 750		467 670 000
Tot egen		94 775 000		75 993 750		467 670 000
Entreprenadpåslag ext		9 477 500		10 276 875		46 767 000
Entreprenadpåslag egen		9 477 500		7 599 375		46 767 000
Tot ext inkl påslag		104 252 500		113 045 625		514 437 000
Tot egen inkl påslag		104 252 500		83 593 125		514 437 000

Entreprenadpåslag 0,1  
Entreprenadpåslag 0,1

731 735 125  
702 282 625

3. MAX - (FG, MA), MIN - (FD)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und. riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	520000	23 400 000	148 750	6 693 750	476000	21 420 000
	520000	26 000 000	148750	7 437 500	476000	23 800 000
	5	10 400 000	5	2 975 000	5	9 520 000
	520000	130 000 000	148750	37 187 500	476000	119 000 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	297 500	29 750 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	297 500	83 300 000
	110000	49 500 000	0	0	148 750	66 937 500
	0	0	0	0	29 750	17 850 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000

Tot ext

225 225 000

102 768 750

359 677 500

Tot egen

285 425 000

75 993 750

306 127 500

0,1

Entreprenadpåslag ext

22 522 500

10 276 875

35 987 750

0,1

Entreprenadpåslag egen

28 542 500

7 599 375

30 612 750

Tot ext inkl påslag

247 747 500

113 045 625

395 645 250

Tot egen inkl påslag

313 967 500

83 593 125

336 740 250

756 438 375  
734 300 875

4. MAX - (FG), MIN - (FD, MA)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und, riskbedöm och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	110000	4 950 000	148 750	6 693 750	178 500	8 032 500
	110000	5 500 000	148 750	7 437 500	178 500	8 925 000
	5	2 200 000	5	2 975 000	5	3 570 000
	110000	27 500 000	148750	37 187 500	178 500	44 625 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	297 500	29 750 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	297 500	83 300 000
	110000	49 500 000	0	0	148 750	66 937 500
	0	0	0	0	29 750	17 850 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000
				102 768 750		167 790 000
				75 993 750		167 790 000
				10 276 875		16 779 000
				7 599 375		16 779 000
				113 045 625		184 569 000
				83 593 125		184 569 000

Tot ext

Tot egen

Entreprenadpåslag ext

Entreprenadpåslag egen

Tot ext inkl påslag

Tot egen inkl påslag

0,1

0,1

Entreprenadpåslag

Entreprenadpåslag

401 867 125  
372 414 625



5. MAX - (FD, MA), MIN - (FG)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	520000	23 400 000	0	0	1 071 000	48 195 000
Schaktning	45,00 kr/ton	520000	26 000 000	0	0	1 071 000	53 550 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	10 400 000	5	0	5	21 420 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	520000	130 000 000	0	0	1 071 000	267 750 000
Aterfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	114 800 000	0	0	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	49 500 000	0	0	178 500	80 325 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						
			359 225 000		1 750 000		738 990 000
			285 425 000		1 750 000		578 340 000
Entreprenadpåsag			35 922 500		175 000		73 899 000
Entreprenadpåsag egen			28 542 500		175 000		57 834 000
Tot ext inkl påslag			395 147 500		1 925 000		812 889 000
Tot egen inkl påslag			313 967 500		1 925 000		636 174 000

Tot ext

Tot egen

Entreprenadpåsag ext

Entreprenadpåsag egen

Tot ext inkl påslag

Tot egen inkl påslag

0,1

0,1

1 209 961 500

952 066 500

6. MAX - (FD), MIN - (FG, MA)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und. riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utfredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	110000	4 950 000	0	0	178 500	8 032 500
Schaktning	45,00 kr/ton	110000	5 500 000	0	0	178500	8 925 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	2 200 000	5	0	5	3 570 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	110000	27 500 000	0	0	178500	44 625 000
Aterfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	114 800 000	0	0	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	49 500 000	0	0	178 500	80 325 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						
			94 775 000		1 750 000		163 327 500
			94 775 000		1 750 000		163 327 500
Entreprenadpåsag	0,1		9 477 500		175 000		16 332 750
Entreprenadpåsag egen	0,1		9 477 500		175 000		16 332 750
Tot ext inkl påslag			104 252 500		1 925 000		179 660 250
Tot egen inkl påslag			104 252 500		1 925 000		179 660 250

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

285 837 750

285 837 750

7. MAX - (MA), MIN - (FG, FD)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	520000	23 400 000	0	0	357000	16 065 000
Schaktning	45,00 kr/ton	520000	26 000 000	0	0	357000	17 850 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	10 400 000	5	0	5	7 140 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	520000	130 000 000	0	0	357000	89 250 000
Återfylning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	297 500	29 750 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	297 500	83 300 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	114 800 000	0	0	59 500	26 775 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						

Tot ext  
Tot egen  
Entreprenadpåsrag ext  
Entreprenadpåsrag egen  
Tot ext inkl påslag  
Tot egen inkl påslag

359 225 000  
285 425 000  
35 922 500  
28 542 500  
395 147 500  
313 967 500

1 750 000  
1 750 000  
175 000  
175 000  
1 925 000  
1 925 000

258 230 000  
204 680 000  
25 823 000  
20 468 000  
284 053 000  
225 148 000

Entreprenadpåsrag 0,1  
Entreprenadpåsrag 0,1

681 125 500  
541 040 500

8. MAX - (), MIN - (FG, FD, MA)

	1,70 ton/m <sup>3</sup>	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet		0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und. riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	110000	4 950 000	0	0	59 500	2 677 500
Schaktning	45,00 kr/ton	110000	5 500 000	0	0	59500	2 975 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	2 200 000	5	0	5	1 190 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	110000	27 500 000	0	0	59500	14 875 000
Aterfylning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	297 500	29 750 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	297 500	83 300 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	114 800 000	0	0	59 500	26 775 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						
			94 775 000		1 750 000		66 342 500
			94 775 000		1 750 000		66 342 500
Entreprenadpåslag	0,1		9 477 500		175 000		6 634 250
Entreprenadpåslag egen	0,1		9 477 500		175 000		6 634 250
Tot ext inkl påslag			104 252 500		1 925 000		72 976 750
Tot egen inkl påslag			104 252 500		1 925 000		72 976 750

179 154 250  
179 154 250



2. MAX - (FG, FD), MIN - (MA)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und, riskbedöm och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	110000	4 950 000	148 750	6 693 750	535 500	24 097 500
	110000	5 500 000	148 750	7 437 500	535500	26 775 000
	5	2 200 000	5	2 975 000	5	10 710 000
	110000	27 500 000	148 750	37 187 500	535500	133 875 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	892 500	89 250 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	892 500	249 900 000
	110000	49 500 000	0	0	446 250	200 812 500
	0	0	0	0	89 250	53 550 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000

Tot ext	94 775 000
Tot egen	94 775 000
Entreprenadpåslag ext	75 993 750
Entreprenadpåslag egen	10 276 875
Tot ext inkl påslag	7 599 375
Tot egen inkl påslag	113 045 625
Tot egen inkl påslag	83 593 125

0,1

0,1

Entreprenadpåslag

Entreprenadpåslag

731 735 125

702 282 625

3. MAX - (FG, MA), MIN - (FD)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und. riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	520000	23 400 000	148 750	6 693 750	476000	21 420 000
	520000	26 000 000	148750	7 437 500	476000	23 800 000
	5	10 400 000	5	2 975 000	5	9 520 000
	520000	130 000 000	148750	37 187 500	476000	119 000 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	297 500	29 750 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	297 500	83 300 000
	110000	49 500 000	0	0	148 750	66 937 500
	0	0	0	0	29 750	17 850 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000

Tot ext  
Tot egen

225 225 000  
285 425 000  
22 522 500  
28 542 500  
247 747 500  
313 967 500

102 768 750  
75 993 750  
10 276 875  
7 599 375  
113 045 625  
83 593 125

359 677 500  
306 127 500  
35 967 750  
30 612 750  
395 645 250  
336 740 250

Entreprenadpåslag	0,1
Entreprenadpåslag	0,1
Tot ext inkl påslag	756 438 375
Tot egen inkl påslag	734 300 875

4. MAX - (FG), MIN - (FD, MA)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und, riskbedöm och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	110000	4 950 000	148 750	6 693 750	178 500	8 032 500
	110000	5 500 000	148 750	7 437 500	178 500	8 925 000
	5	2 200 000	5	2 975 000	5	3 570 000
	110000	27 500 000	148750	37 187 500	178 500	44 625 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	297 500	29 750 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	297 500	83 300 000
	110000	49 500 000	0	0	148 750	66 937 500
	0	0	0	0	29 750	17 850 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000
				102 768 750		167 790 000
				75 993 750		167 790 000
				10 276 875		16 779 000
				7 599 375		16 779 000
				113 045 625		184 569 000
				83 593 125		184 569 000

Tot ext

Tot egen

Entreprenadpåslag ext

Entreprenadpåslag egen

Tot ext inkl påslag

Tot egen inkl påslag

0,1

0,1

Entreprenadpåslag

Entreprenadpåslag

401 867 125  
372 414 625



5. MAX - (FD, MA), MIN - (FG)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	520000	23 400 000	0	0	1 071 000	48 195 000
Schaktning	45,00 kr/ton	520000	26 000 000	0	0	1 071 000	53 550 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	10 400 000	5	0	5	21 420 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	520000	130 000 000	0	0	1 071 000	267 750 000
Aterfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	114 800 000	0	0	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	49 500 000	0	0	178 500	80 325 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						
			359 225 000		1 750 000		738 990 000
			285 425 000		1 750 000		578 340 000
Entreprenadpåsag	0,1		35 922 500		175 000		73 899 000
Entreprenadpåsag egen	0,1		28 542 500		175 000		57 834 000
Tot ext inkl påslag			395 147 500		1 925 000		812 889 000
Tot egen inkl påslag			313 967 500		1 925 000		636 174 000

1 209 961 500  
952 066 500

6. MAX - (FD), MIN - (FG, MA)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utfredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	110000	4 950 000	0	0	178 500	8 032 500
Schaktning	45,00 kr/ton	110000	5 500 000	0	0	178500	8 925 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	2 200 000	5	0	5	3 570 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	110000	27 500 000	0	0	178500	44 625 000
Aterfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	114 800 000	0	0	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	49 500 000	0	0	178 500	80 325 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						
			94 775 000		1 750 000		163 327 500
			94 775 000		1 750 000		163 327 500
Entreprenadpåsag	0,1		9 477 500		175 000		16 332 750
Entreprenadpåsag	0,1		9 477 500		175 000		16 332 750
			104 252 500		1 925 000		179 660 250
			104 252 500		1 925 000		179 660 250

Tot ext  
Tot egen  
Entreprenadpåsag ext  
Entreprenadpåsag egen  
Tot ext inkl påslag  
Tot egen inkl påslag

0,1  
0,1

Entreprenadpåsag  
Entreprenadpåsag

285 837 750  
285 837 750

7. MAX - (MA), MIN - (FG, FD)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	520000	23 400 000	0	0	357000	16 065 000
Schaktning	45,00 kr/ton	520000	26 000 000	0	0	357000	17 850 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	10 400 000	5	0	5	7 140 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	520000	130 000 000	0	0	357000	89 250 000
Återfylning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	297 500	29 750 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	297 500	83 300 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	114 800 000	0	0	59 500	26 775 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						
			359 225 000		1 750 000		258 230 000
			285 425 000		1 750 000		204 680 000
Entreprenadpås lag	0,1		35 922 500		175 000		25 823 000
Entreprenadpås lag egen	0,1		28 542 500		175 000		20 468 000
			395 147 500		1 925 000		284 053 000
			313 967 500		1 925 000		225 148 000

681 125 500  
541 040 500



Kostnadspost	Pris	Enhet	1. MAX - (FG, FD, MA)	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70	ton/m3		0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00	kr/ha		25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00	kr/ha		25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00	kr/ha		520000	23 400 000	148 750	6 693 750	1428000	64 260 000
Schaktning	45,00	kr/ton		520000	26 000 000	148750	7 437 500	1428000	71 400 000
Miljökontroll	50,00	kr/ton		5	10 400 000	5	2 975 000	5	28 560 000
Transport per avstånd	4,00	kr/ton km		520000	130 000 000	148750	37 187 500	1428000	357 000 000
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00	kr/ton		410000	41 000 000	148 750	14 875 000	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00	kr/ton		410000	114 800 000	148 750	41 650 000	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00	kr/ton		110000	49 500 000	0	0	446 250	200 812 500
Behandling >MKM<FA	450,00	kr/ton		0	0	0	0	89 250	53 550 000
Behandling >FA	600,00	kr/ton		20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000
Geotextil	200000,00	kr/ha							
			Tot ext		359 225 000		102 768 750		1 043 332 500
			Tot egen		285 425 000		75 993 750		882 682 500
Entreprenadpåslag	0,1		Entreprenadpåslag ext		35 922 500		10 276 875		104 333 250
Entreprenadpåslag	0,1		Entreprenadpåslag egen		28 542 500		7 599 375		88 268 250
			Tot ext inkl påslag		395 147 500		113 045 625		1 147 665 750
			Tot egen inkl påslag		313 967 500		83 593 125		970 950 750

1 655 658 875  
1 368 511 375

2. MAX - (FG, FD), MIN - (MA)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und, riskbedöm och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	110000	4 950 000	148 750	6 693 750	535 500	24 097 500
	110000	5 500 000	148 750	7 437 500	535500	26 775 000
	5	2 200 000	5	2 975 000	5	10 710 000
	110000	27 500 000	148 750	37 187 500	535500	133 875 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	892 500	89 250 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	892 500	249 900 000
	110000	49 500 000	0	0	446 250	200 812 500
	0	0	0	0	89 250	53 550 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000

Tot ext

Tot egen

Entreprenadpåslag ext

Entreprenadpåslag egen

Tot ext inkl påslag

Tot egen inkl påslag

Entreprenadpåslag 0,1

Entreprenadpåslag 0,1

Tot ext	94 775 000
Tot egen	94 775 000
Entreprenadpåslag ext	75 993 750
Entreprenadpåslag egen	10 276 875
Tot ext inkl påslag	7 599 375
Tot egen inkl påslag	113 045 625
Tot egen inkl påslag	83 593 125

731 735 125

702 282 625

3. MAX - (FG, MA), MIN - (FD)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und. riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	520000	23 400 000	148 750	6 693 750	476000	21 420 000
	520000	26 000 000	148750	7 437 500	476000	23 800 000
	5	10 400 000	5	2 975 000	5	9 520 000
	520000	130 000 000	148750	37 187 500	476000	119 000 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	297 500	29 750 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	297 500	83 300 000
	110000	49 500 000	0	0	148 750	66 937 500
	0	0	0	0	29 750	17 850 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000

Tot ext

225 225 000

102 768 750

359 677 500

Tot egen

285 425 000

75 993 750

306 127 500

0,1

Entreprenadpåslag ext

22 522 500

10 276 875

35 967 750

0,1

Entreprenadpåslag egen

28 542 500

7 599 375

30 612 750

Tot ext inkl påslag

247 747 500

113 045 625

395 645 250

Tot egen inkl påslag

313 967 500

83 593 125

336 740 250

756 438 375  
734 300 875

4. MAX - (FG), MIN - (FD, MA)

Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha
Kompl und, riskbedöm och PSRV	30000,00 kr/ha
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha
Schaktning	45,00 kr/ton
Miljökontroll	50,00 kr/ton
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km
Återfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton
Behandling >FA	600,00 kr/ton
Geotextil	200000,00 kr/ha

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	35	1 050 000	70,00	2 100 000
	25	375 000	35	525 000	70,00	1 050 000
	110000	4 950 000	148 750	6 693 750	178 500	8 032 500
	110000	5 500 000	148 750	7 437 500	178 500	8 925 000
	5	2 200 000	5	2 975 000	5	3 570 000
	110000	27 500 000	148750	37 187 500	178 500	44 625 000
	410000	41 000 000	148 750	14 875 000	297 500	29 750 000
	410000	114 800 000	148 750	41 650 000	297 500	83 300 000
	110000	49 500 000	0	0	148 750	66 937 500
	0	0	0	0	29 750	17 850 000
	20	4 000 000	17,5	3 500 000	56	11 200 000
				102 768 750		167 790 000
				75 993 750		167 790 000
				10 276 875		16 779 000
				7 599 375		16 779 000
				113 045 625		184 569 000
				83 593 125		184 569 000

Tot ext

Tot egen

Entreprenadpåslag ext

Entreprenadpåslag egen

Tot ext inkl påslag

Tot egen inkl påslag

0,1

0,1

Entreprenadpåslag

Entreprenadpåslag

401 867 125  
372 414 625



5. MAX - (FD, MA), MIN - (FG)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und, riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	520000	23 400 000	0	0	1 071 000	48 195 000
Schaktning	45,00 kr/ton	520000	26 000 000	0	0	1 071 000	53 550 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	10 400 000	5	0	5	21 420 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	520000	130 000 000	0	0	1 071 000	267 750 000
Aterfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	114 800 000	0	0	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	49 500 000	0	0	178 500	80 325 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						

Tot ext

359 225 000

1 750 000

738 990 000

Tot egen

285 425 000

1 750 000

578 340 000

Entreprenadpåsag ext

35 922 500

175 000

73 899 000

Entreprenadpåsag egen

28 542 500

175 000

57 834 000

Tot ext inkl påslag

395 147 500

1 925 000

1 209 961 500

Tot egen inkl påslag

313 967 500

1 925 000

636 174 000

952 066 500

Entreprenadpåsag

Entreprenadpåsag

0,1

0,1

6. MAX - (FD), MIN - (FG, MA)

		Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet	1,70 ton/m <sup>3</sup>	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und. riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utfredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha	110000	4 950 000	0	0	178 500	8 032 500
Schaktning	45,00 kr/ton	110000	5 500 000	0	0	178500	8 925 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton	5	2 200 000	5	0	5	3 570 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km	110000	27 500 000	0	0	178500	44 625 000
Aterfyllning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton	410000	41 000 000	0	0	892 500	89 250 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton	410000	114 800 000	0	0	892 500	249 900 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton	110000	49 500 000	0	0	178 500	80 325 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton	0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha						
			94 775 000		1 750 000		163 327 500
			94 775 000		1 750 000		163 327 500
Entreprenadpåsag	0,1		9 477 500		175 000		16 332 750
Entreprenadpåsag	0,1		9 477 500		175 000		16 332 750
			104 252 500		1 925 000		179 660 250
			104 252 500		1 925 000		179 660 250

Tot ext  
Tot egen  
Entreprenadpåsag ext  
Entreprenadpåsag egen  
Tot ext inkl påslag  
Tot egen inkl påslag

0,1  
0,1

Entreprenadpåsag  
Entreprenadpåsag

285 837 750  
285 837 750

7. MAX - (MA), MIN - (FG, FD)

	1,70 ton/m <sup>3</sup>	50000,00 kr/ha	30000,00 kr/ha	15000,00 kr/ha	45,00 kr/ton	50,00 kr/ton	4,00 kr/ton km	250,00 kr/ton	100,00 kr/ton	280,00 kr/ton	450,00 kr/ton	600,00 kr/ton	200000,00 kr/ha
Densitet													
Övergripande markundersökningar													
Kompl und, riskbedömn och PSRV													
Utredning och värdering av åtgärder													
Schaktning													
Miljökontroll													
Transport per avstånd													
Återfyllning (inkl transport + packning)													
Behandling >KM<MKM													
Behandling >KM<MKM													
Behandling >MKM<FA													
Behandling >FA													
Geotextil													

	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
	0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
	25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
	25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
	520000	23 400 000	0	0	357000	16 065 000
	520000	26 000 000	0	0	357000	17 850 000
	5	10 400 000	5	0	5	7 140 000
	520000	130 000 000	0	0	357000	89 250 000
	410000	41 000 000	0	0	297 500	29 750 000
	410000	114 800 000	0	0	297 500	83 300 000
	110000	49 500 000	0	0	59 500	26 775 000
	0	0	0	0	0	0
	20	4 000 000	0	0	56	11 200 000

Tot ext  
Tot egen  
Entreprenadpåslag ext  
Entreprenadpåslag egen  
Tot ext inkl påslag  
Tot egen inkl påslag

Entreprenadpåslag 0,1  
Entreprenadpåslag 0,1

359 225 000  
285 425 000  
35 922 500  
28 542 500  
395 147 500  
313 967 500  
1 750 000  
1 750 000  
175 000  
175 000  
1 925 000  
1 925 000  
258 230 000  
204 680 000  
25 823 000  
20 468 000  
284 053 000  
225 148 000  
681 125 500  
541 040 500

## 8. MAX - (), MIN - (FG, FD, MA)

	1,70 ton/m <sup>3</sup>	Översikt	Undersökt antal	tot	N Butängen antal	tot (kr)	Övrig mark antal	tot (kr)
Densitet			0	0	35	1 750 000	70,00	3 500 000
Övergripande markundersökningar	50000,00 kr/ha		25	750 000	0	0	70,00	2 100 000
Kompl und. riskbedömn och PSRV	30000,00 kr/ha		25	375 000	0	0	70,00	1 050 000
Utredning och värdering av åtgärder	15000,00 kr/ha		110000	4 950 000	0	0	59 500	2 677 500
Schaktning	45,00 kr/ton		110000	5 500 000	0	0	59500	2 975 000
Miljökontroll	50,00 kr/ton		5	2 200 000	5	0	5	1 190 000
Transport per avstånd	4,00 kr/ton km		110000	27 500 000	0	0	59500	14 875 000
Aterfylning (inkl transport + packning)	250,00 kr/ton		410000	41 000 000	0	0	297 500	29 750 000
Behandling >KM<MKM	100,00 kr/ton		410000	114 800 000	0	0	297 500	83 300 000
Behandling >KM<MKM	280,00 kr/ton		110000	49 500 000	0	0	59 500	26 775 000
Behandling >MKM<FA	450,00 kr/ton		0	0	0	0	0	0
Behandling >FA	600,00 kr/ton		20	4 000 000	0	0	56	11 200 000
Geotextil	200000,00 kr/ha							
				94 775 000		1 750 000		66 342 500
				94 775 000		1 750 000		66 342 500
Entreprenadpåsag	0,1			9 477 500		175 000		6 634 250
Entreprenadpåsag	0,1			9 477 500		175 000		6 634 250
				104 252 500		1 925 000		72 976 750
				104 252 500		1 925 000		72 976 750

179 154 250  
179 154 250