



BRVT 2006:03:13  
2006-02-09

Järnvägsutredning inklusive  
miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

# Västlänken

en tåg tunnel under Göteborg

## Underlagsrapporter

- 03 Byggskedet
- 04 Gestaltning
- 05 Grundvatten
- 06 Kapacitet
- 07 Kostnadskalkyl och byggtid
- 08 Kulturmiljö
- 09 Linjesträckningar
- 10 Ljud och vibrationer
- 11 Luftmiljö
- 12 Magnetfält
- 13 Mark, vatten och resursanvändning
- 14 Park- och naturmiljö
- 15 Samhällsekonomisk bedömning
- 16 Samrådsredogörelse, utökat samråd
- 17 Sociala konsekvenser
- 18 Stationslägen och stadsutveckling
- 19 Säkerhet och robusthet
- 20 Teknik
- 21 Trafikering och resanalys

Västlänken Underlagsrapport Mark, vatten och resursanvändning



**BANVERKET**  
 Banverket Västra banregionen  
 Box 1014  
 405 21 GÖTEBORG  
 e-post: vastrabanregionen@banverket.se  
 www.banverket.se

Obs! En del mindre justeringar i materialet har gjorts efter det att denna underlagsrapport godkänts. Där det finns skillnader gentemot huvudrapporten gäller vad som sägs i den.

## Medverkande

---

Sander Anfinset, WSP Environmental

Carin Borgelsson, WSP Environmental

Carl Forsström, Miljöförvaltningen, Göteborgs kommun

Inger Ranheim, Banverket Region Väst

Anna Samuelsson, WSP Samhällsbyggnad

Lennart Svensson, WSP Samhällsbyggnad

## INNEHÅLL

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inledning.....</b>	<b>9</b>
<b>2 Mål- och riktvärden.....</b>	<b>11</b>
2.1 Miljökvalitetsmålen .....	11
2.2 Mål för Västlänken .....	11
2.3 Generella riktvärden för jord.....	11
2.4 Platsspecifika riktvärden för jord .....	12
2.5 Riktvärden för grundvatten.....	12
2.6 Bedömningsgrunder för ytvatten.....	12
2.7 Bedömningsgrunder för sediment.....	12
2.8 Riktvärden för asfalt .....	12
<b>3 Nuvarande förhållanden.....</b>	<b>13</b>
3.1 Bakgrundshalter .....	13
3.2 Inventering av förorenad mark .....	13
3.3 Riskområden .....	13
<b>4 Omgivningspåverkan i driftskedet.....</b>	<b>16</b>
<b>5 Omgivningspåverkan i byggskedet .....</b>	<b>16</b>
5.1 Spridning till grund- och ytvatten.....	16
5.2 Spridning via damning.....	16
5.3 Flyktiga ämnen.....	16
5.4 Byggmetoder.....	16
5.5 Hantering av förorenad jord .....	18
5.6 Hantering av överskottsvatten.....	19
5.7 Volym- och kostnadsberäkningar.....	20
<b>6 Resursanvändning .....</b>	<b>23</b>
6.1 Berg och jord.....	23
6.2 Faktorer som kan påverka schakt-volymerna .....	24
6.3 Jämförelse .....	25
6.4 Markresurser.....	25
6.5 Energi och bränslen .....	25
<b>7 Utvärdering.....</b>	<b>26</b>
<b>8 Fortsatt arbete.....</b>	<b>27</b>
<b>Källförteckning .....</b>	<b>28</b>

## **BILAGOR**

1. Förteckning över tidigare verksamheter
2. Förteckning över befintliga verksamheter
3. Volym- och kostnadsberäkningar

## **KARTOR**

1. Karta över tidigare verksamheter
2. Karta över befintliga verksamheter



## Sammanfattning

Hantering av föroreningar i jord eller vatten är kostsam och ställer höga krav på planering. Vid en inventering som genomfördes 2004, identifierades ett antal riskområden med avseende på förorenad mark. Med riskområde menas ett område där risken är störst att påträffa föroreningar i jord eller grundvatten.

De sju så kallade riskområdena i figur 1 har benämnts:

1. Älvstranden
2. Stora Hamnkanalen och Stampen, se även figur 3.
3. Vallgraven
4. Heden och Korsvägen
5. Liseberg och östra sidan av Mölndalsån, se även figur 5.
6. Söder om Liseberg
7. Nuvarande bangård samt spårområdet, se även figur 3



Figur 1. Kartan visar de sju delområden där risken är störst för att påträffa föroreningar i marken.

Därtill kommer ett antal mindre områden vid Partihallarna, Vasastaden och Lorensberg samt bottensedimenten i åar och kanaler som Mölndalsån, Vallgraven, Stora Hamnkanalen och Fattighusån.

Marken inom vallgraven och längs Älvstranden består till stor del av fyllnadsmassor (område 1-3). Alternativen Haga - Chalmers och Haga - Korsvägen sträcker sig genom detta område

Erfarenheter visar att fyllnadsmassor i tätortsmiljö generellt utgör en risk för förhöjda föroreningshalter, framför allt med avseende på polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och metaller, såsom bly koppar och kadmium.

Södra delen av Göteborg längs Mölndalsån, har en lång historia av industriell verksamhet och bedöms sammantaget utgöra ett riskområde (område 4-6).

När Västlänken är byggd förväntas tunnlarna vara så täta att endast mycket små mängder vatten kommer att läcka in. Till detta kan läggas mindre mängder tvättvatten, vatten från eventuell brandsläckning eller liknande.

Tunnlarna måste sannolikt förses med eget spillvattensystem för kontrollerad avledning och rening innan utsläpp till dagvattensystemet får ske. En betydande mängd överskottsvatten skulle också kunna återanvändas genom infiltration.

I samband med byggnationen av Västlänken kommer markarbeten att ske under grundvattennivå i såväl jord som berg. Stora mängder förorenad jord kommer att behöva tas omhand och föroreningar marken kan nå närliggande ytvatten direkt genom utsläpp, eller indirekt via grundvattnet.

Vid behandling av förorenad jord förstörs eller omvandlas föroreningen till mindre farliga substanser, se figur 2. Behandling vid en extern reningsanläggning är det mest realistiska med hänsyn till projektets lokalisering och olika metoders behandlingstider och utrymmeskrav. Efter behandlingen kan jorden ofta återanvändas som fyllnadsmaterial.



Figur 2. Exempel på behandling av förorenad jord. Jorden läggs ut och sprinklas med bakterier som påskyndar nedbrytningen av olja.

I samband med markarbeten dammar det vanligen mycket från jorden och många föroreningar kan vara bundna till jordpartiklarna. För att förhindra damm kan man exempelvis täcka över eller bevattna jorden. Om man påträffar flyktiga föroreningar vid schaktarbeten, kan hälsovådliga ångor avgå i samband med att jorden rörs om.

Vid nedbrytning av organiskt material, exempelvis byggnadsmaterial i fyllnadsmassor eller

gammal vassbotten, kan metangas och svavelväte bildas på naturlig väg. Båda kan vid bestämda halter i luft utgöra risk för explosion eller brand. Svavelväte kan dessutom vara akuttoxiskt vid inandning. Risker uppkommer främst i samband med att gasen kan ansamlas i slutna utrymmen såsom tunnlar, brunnar eller husgrunder. Gasen kan följa dräneringar, ledningar och så vidare för att ansamlas i höga halter på andra ställen än där den uppstått.

Vid tunneldrivning i berg bildas stora mängder processvatten som exempelvis används för att kyla borrharna. Vattnet blandas med stenmjöl och rester från sprängmedel. I vattnet är många av föroreningarna bundna till stenmjöl eller jordpartiklar. Det är därför viktigt att i så hög grad som möjligt skilja partiklar från utgående vatten innan utsläpp sker. Grumlig av vattnet kan också i sig vara skadligt för vissa djur och växter.

Om föroreningarna istället är lösta i vattnet måste ytterligare reningsmetoder, som till exempel filter användas. En stor mängd vatten från både jordschakt och tunneldrivning, bör dock kunna återinfiltreras till marken.



Figur 3. Flygfotografi över potentiellt utfyllt och förorenat område mellan Göteborgs Central, Kruthusgatan och Stampen (område 2 och 7). Här finns eller har funnits spårområde, lokstallar, fordonsverkstad med tvätt, bensinstationer och godsterminal. Vid Stampen har bl a funnits bilverkstäder, skrotanläggning, garveri och spinneri.



För att minimera risken för grumling, inträngande grundvatten och därmed förorenings-spridning, bedöms metoderna *cut & cover* samt tunneldrivning med borrhning och sprängning, vara de bästa ur mark och vattensynpunkt.

Vi har genomfört en volymuppskattning av förorenade schaktmassor för att bedöma eventuella merkostnader för projektet. Volymuppskattningen visar att följande mängder förorenade massor kan förväntas för alternativen:

Haga - Korsvägen, <i>Älvstranden</i>	580 000 m <sup>3</sup>
<i>St Hamnkanalen</i>	570 000 m <sup>3</sup>

Haga - Chalmers, <i>Älvstranden</i>	540 000 m <sup>3</sup>
<i>St Hamnkanalen</i>	540 000 m <sup>3</sup>

Korsvägen, <i>Skånegatan</i>	540 000 m <sup>3</sup>
<i>Johannebergsgatan</i>	520 000 m <sup>3</sup>
Förstärkningsalternativet	480 000 m <sup>3</sup>

Det kostsammaste alternativet blir Haga - Korsvägen via Älvstranden, som uppskattas kosta ca 610 Mkr. Lägst kostnad har beräknats för Förstärkningsalternativet med ca 510 Mkr följt av Korsvägen via Johannebergsgatan med ca 560 Mkr.

Projektet påverkar naturresurser i mycket begränsad omfattning, med undantag för uttag av berg- och jordmassor. Inom projektet berörs också mark- och vattenresurser samt energi och bränslen.



Figur 5. Området vid Liseberg vid tiden kring 1920. I den övre östra delen av Lisebergsområdet låg tidigare ett bryggeri, sockerbruk, stärkelsefabrik samt mälteri och ättiksfabrik.

Massor från projektet består främst av berg och jord. Bergmassorna bedöms att kunna brukas som krossmaterial i vägar och andra anläggningsarbeten inom regionen. Massorna kan även till viss del användas som återfyllning över den jordförlagda betongtunneln i projektet.

Mängden jordmassor är väsentligt större än mängden bergmassor. Jordmassorna består huvudsakligen av lös lera och har begränsade användningsområden. Främst kan leran användas som fyllning för landskapsåtgärder i områden som inte ska bebyggas.

Mängden jordschakt är i stort lika för alla alternativen (utom Förstärkningsalternativet) med undantaget att varianten Skånegatan i Korsvägen, som ger mer jordschakt. Mängden bergschakt är likvärdig för alternativen Haga - Chalmers och Haga - Korsvägen men väsentligt mindre för Korsvägenalternativet, beroende på kortare sträckning i berg.

Markanvändning och intrång är en annan aspekt på transportsystemens miljöpåverkan. Vägtrafik tar mycket större utrymme i anspråk per resenär jämfört med kollektivtrafiken. Inom Göteborg finns områden som berörs av Västlänken med markytor där utnyttjandegraden är låg. När Västlänken är byggd kommer antalet tågresor att öka, vilket innebär att central mark med låg utnyttjandegrad, kan få en bättre exploateringsmöjlighet.

Järnvägstrafik är energisnål och drivs i huvudsak med el. När Västlänken är utbyggd möjliggörs att fler människor utnyttjar spårbunden kollektivtrafik i Göteborgsregionen, vilket ger ett minskat bilåkande. Uppskattningsvis ger minskningen av biltrafiken en reducerad bensinförbrukning på 5 000 - 16 000 kubikmeter/år.



# 1 Inledning

Kapaciteten vid Göteborgs Central är maximalt utnyttjad. Järnvägsnätet i Västsverige behöver förstärkas för att regionen ska kunna utvecklas i gynnsam riktning och Göteborgs Central är navet i spårsystemet.

I en förstudie år 2002 presenterades Västlänken som en lösning på problemet. Västlänken är en tunnel för genomgående tågtrafik under centrala Göteborg. Med Västlänken kan nya stationer för pendeltågen byggas i staden, så att fler resenärer kan nå sitt mål utan att behöva byta färdmedel.

Tre utbyggnadsalternativ med nya stationer studeras vidare i järnvägsutredningen samt ett förstärkningsalternativ, se Figur 1.1.

Alternativen benämns efter stationslägena:

- Haga - Chalmers
- Haga - Korsvägen
- Korsvägen
- Förstärkningsalternativet

Utbyggnadsalternativen jämförs med Nollalternativet, det vill säga att ingen utbyggnad sker. Tågtunneln innehåller två spår för persontrafik. Godset körs via Gårdatunneln, i princip som i dag. Den nya tunneln går i berg på vissa sträckor och som betongtunnel i jord på andra.

Vid markarbeten i tätortsmiljö förekommer ofta problem med förorenad jord och grundvatten. Det kan bero på höga bakgrundshalter eller på punktkällor i form av olika förorenande verksamheter. Ofta har man också fyllt ut områden med förorenade överskottsmassor från andra platser.

Hanteringen av föroreningar i jord eller vatten är kostsam och ställer höga krav på planering. För att undvika överraskningar i form av

föroreningar och ökade kostnader under senare skeden av projektet, är det därför viktigt att inventera de risker och förutsättningar som råder.

Byggandet av Västlänken frigör berg- och jordmassor. Hur dessa kan omhändertas, ur resurshänsyn, är en viktig fråga när det gäller möjligheter för återanvändning.

Detta PM syftar till att översiktligt bedöma hur förorenade områden kan påverka projektet miljömässigt, byggnadstekniskt och ekonomiskt samt hur projektet påverkar aktuella naturresurstillgångar genom att:

- uppskatta mängden förorenade massor som kan uppstå vid de olika utredningsalternativen
- föreslå möjliga åtgärder för att omhänderta föroreningar i jord och grundvatten
- uppskatta ungefärliga kostnader för föreslagna åtgärder
- bedöma vilka risker för föroreningar i mark och vatten som föreslagna byggmetoder kan ge upphov till
- översiktligt bedöma påverkan, effekt och konsekvens av förorenad mark, grund- och ytvatten för de olika utredningsalternativen
- översiktlig bedömning av mängderna berg- och jordmassor.

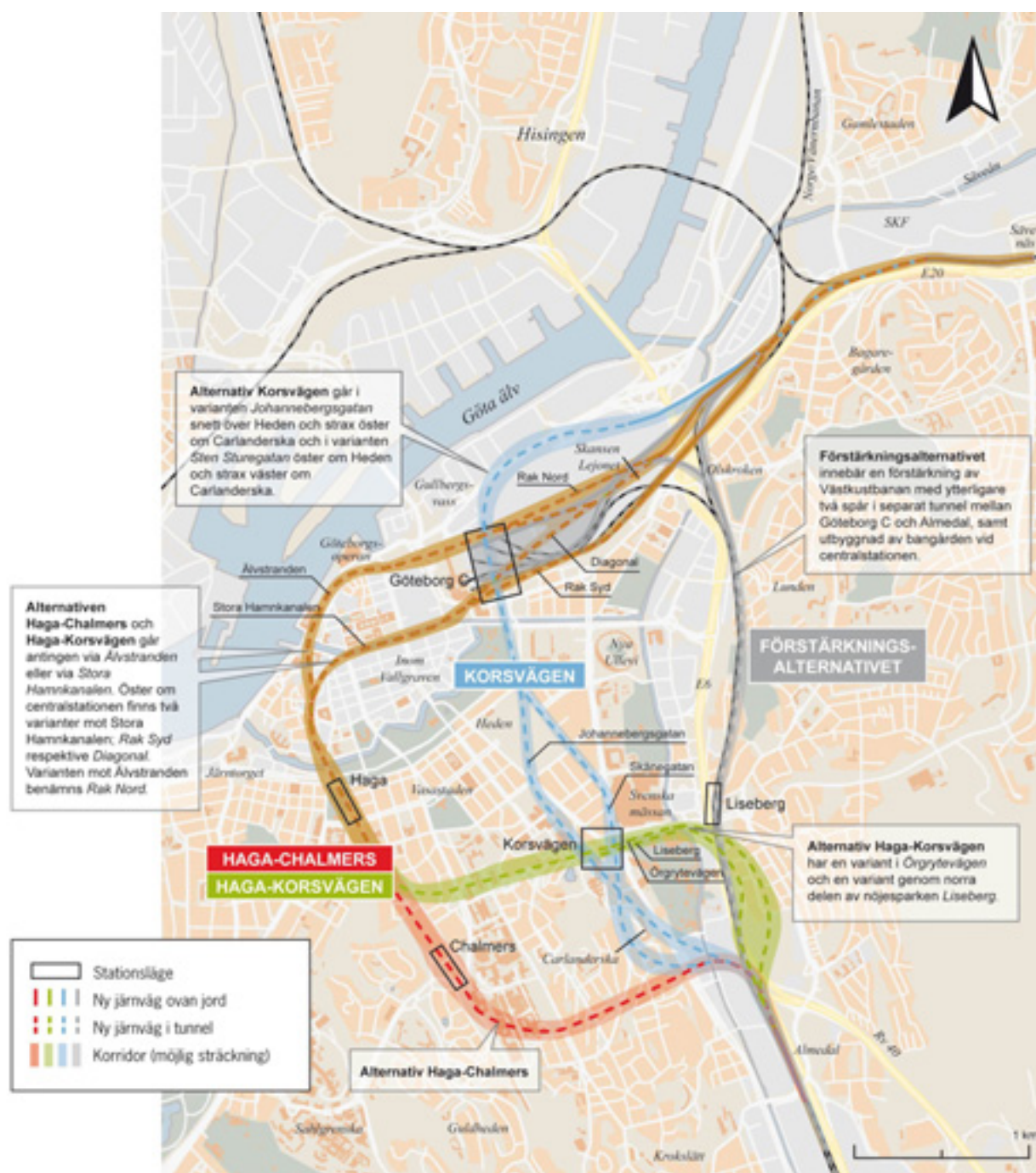


Figure 1.1. Presentation av de olika utredningsalternativen för Västlänken, Göteborg.

## 2 Mål- och riktvärden

### 2.1 Miljökvalitetsmålen

Riksdagen antog år 1999 miljökvalitetsmål som skall vara vägledande då man tillämpar Miljöbalken. Det är totalt 15 övergripande nationella miljömål, dessa har sikte på år 2020 och definierar det tillstånd för den svenska miljön som miljöarbetet ska sikta mot.

De som bedöms tillämpbara inom Mark, vatten och resursanvändning är ”God bebyggd miljö”, ”Giftfri miljö”, ”Levande sjöar och vattendrag”, ”Grundvatten av god kvalitet” och ”Hav i balans samt levande kust och skärgård”. Dessa miljömål beskrivs som följer.

#### God bebyggd miljö

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö skall utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden skall tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar skall lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

#### Giftfri miljö

Miljön skall vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

#### Levande sjöar och vattendrag

Sjöar och vattendrag skall vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer skall bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion skall bevaras samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

#### Grundvatten av god kvalitet

Grundvattnet skall ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.

Hav i balans samt levande kust och skärgård

Västerhavet och Östersjön skall ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden skall bevaras. Kust och skärgård skall ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård skall bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden skall skyddas mot ingrepp och andra störningar.

### 2.2 Mål för Västlänken

För att leva upp till de nationella miljömålen har följande mål för Västlänken tagits fram när det gäller mark, vatten och resursanvändning:

- Minsta möjliga påverkan på omgivningen under byggskedet. Exponeringen för människa och miljö i omgivningen ska minimeras under såväl bygg- som driftskedet. Byggande och drift av Västlänken får inte medföra att nya föroreningar tillförs mark eller vatten eller att befintliga föroreningar sprids.
- Mycket liten påverkan på omgivningen under driftskedet. De åtgärdskrav som antas för jord och vatten, ska underskrida ekologiska och hälsobaserade risknivåer enligt Naturvårdsverkets modell.
- Minskad förbrukning av naturresurser. Överskottsmassor från byggandet av Västlänken ska betraktas som en resurs.
- Eventuellt samhällsekonomisk lönsamhet för kostnadsberäkningarna. Lämplig hantering av jord eller vatten ska väljas utifrån vad som är mest fördelaktigt med avseende på miljö, teknik och ekonomi.

### 2.3 Generella riktvärden för jord

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för ett antal vanliga föroreningar i jord (Naturvårdsverket 1997a).

Generella riktvärden tar hänsyn till risker för såväl människa som miljö. Dessa är uppdelade på olika markanvändningstyper, exempelvis bostäder, kontor, områden med grundvattenuttag och så vidare. För många ämnen i jord,

vatten eller sediment saknas emellertid svenska riktvärden.

## 2.4 Platsspecifika riktvärden för jord

Naturvårdsverket redovisar en modell för att bedöma om generella riktvärden är tillämpliga för ett aktuellt område.

Ibland skiljer sig förhållanden i ett område från dem som förutsatts vid framtagandet av generella riktvärden. I tätortsmiljö finns exempelvis sällan något uttag av grundvatten, ett väsentligt lägre intag av egenodlade grönsaker och mycket hårdgjorda ytor.

Generella riktvärden bedöms då inte som tillämpbara, vilket motiverar en fördjupad riskbedömning och beräkningar av platsspecifika riktvärden (Naturvårdsverket 1996a, 1997a).

I likhet med generella riktvärden tar platsspecifika riktvärden hänsyn till risker för såväl människa som miljö. I den fördjupade riskbedömningen görs dock en detaljerad bedömning av flera parametrar.

## 2.5 Riktvärden för grundvatten

För grundvatten finns svenska riktvärden endast för ett fåtal ämnen. Dessa omfattar främst förorenat grundvatten på bensinstationer (Kemakta 2004, Naturvårdsverket 1998). För övriga ämnen är man hänvisad till gränsvärden för dricksvatten eller utländska riktvärden (Livsmedelsverket 2001).

Utöver föroreningar i marken påverkas också grundvattnet av grumlighet, försurning eller övergödning. Förändringar av grundvattennivåer kan i sig också bidra till förändringar i vattenkvalitet och spridningsförutsättningar.

## 2.6 Bedömningsgrunder för ytvatten

Som bedömningsgrund för halter av organiska ämnen i ytvatten tillämpas ofta det Kanadensiska vattenkvalitetskriteriet (CCME 1999).

Metallhalter jämförs däremot gärna med de nivåer som ger ökade risker för biologiska effekter i sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999c).

## 2.7 Bedömningsgrunder för sediment

Generella bedömningsgrunder för föroreningshalter i bottensediment är svåra att ge då känslighet och skyddsvärde varierar beroende på aktuell flora och fauna.

Ett alternativ är att se på avvikelser från ett jämförvärde för förorenade sjö- eller havs-sediment för att bedöma påverkan från en eventuell punktkälla (Naturvårdsverket 1999a).

## 2.8 Riktvärden för asfalt

Asfalt från tiden fram till mitten på 70-talet har visat sig innehålla höga halter av PAH (poly-cykliska aromatiska kolväten) och utgör därför ett kvittblivningsproblem vid rivning.

Idag finns inga centralt godkända riktvärden för asfalt, men kommunerna Göteborg, Malmö och Stockholm har i en stadsöverenskommelse enats kring preliminära riktvärden för PAH (Göteborgs stad m fl 2003).

Det finns också förslag och riktlinjer för hantering av tjärasfalt i Vägverkets publikationer (Lindgren 2004, Vägverket 2004).



## 3 Nuvarande förhållanden

### 3.1 Bakgrundshalter

På grund av mångårig industriell verksamhet, avgaser från fordon, förbränning av kol och ved och så vidare, är halterna av förorenande ämnen i allmänhet högre i tätortsmiljö än i övriga landet. Inte sällan överstiger dessa Naturvårdsverkets riktvärden.

#### Jord

Erfarenheter visar att fyllnadsmassor i tätortsmiljö generellt utgör en risk för förhöjda föroreningshalter, framför allt med avseende på polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och metaller.

#### Grundvatten

Grundvatten kan förorenas genom spill, läckage eller lakning ur fasta material. Med förhöjda bakgrundshalter i jord, stora utfyllda områden och ett stort antal potentiella föroreningskällor, finns förutsättningar att hitta förorenat grundvatten var som helst i Göteborgsregionen. Föroreningarna är dock oftast mer eller mindre lokala.

#### Ytvatten och sediment

Resultaten av några av de undersökningar som gjorts på ytvatten och bottensediment i Göteborgs innerstad visar att kanalerna, såsom Stora Hamnkanalens eller Vallgravens vatten innehåller halter av tungmetaller, såsom koppar, zink och bly. Detta förmodas bero på en påverkan från dagvattnet samt eventuellt utläckage från förorenade bottensediment.

Undersökningarna är inte speciellt omfattande men visar ändå tydligt på förhöjda halter av tungmetaller. Det bedöms exempelvis som olämpligt att röra upp bottensedimenten, genom muddring eller omfattande båttrafik.

Provtagningar av vattenmossa i Mölndalsån har visat på en tydlig föroreningsgrad av koppar, medan den för kvicksilver, bly och krom bedömdes som liten och för kadmium, nickel, zink, kobolt och arsenik som obetydlig.

Enligt en undersökning har man påträffat höga halter av nonylfenol i Mölndalsåns sediment, särskilt i närheten av Akzo Nobels nedlagda fabrik. Halterna befanns dock vara höga även nedströms, som vid nya Ullevi.

### 3.2 Inventering av förorenad mark

En inventering av förorenade områden utfördes under augusti-oktober 2004 och omfattar historiska verksamheter och verksamheter med pågående miljöfarlig verksamhet, som är kända av Miljöförvaltningen i Göteborg. Inventeringen och omfattar 100 m på ömse sidor om de olika alternativa sträckningarna. Områden inom nuvarande spår- och bangårdsområde samt Gullbergsvass har inte inventerats, utan förutsätts till viss del vara förorenade.

Till grund för inventeringsarbetet ligger främst miljöförvaltningens arkivmaterial samt fastighetsregistret. Uppgifterna sammanställdes och sammanfattas i tabeller i bilaga 1 och 2 samt på kartor i kartbilaga 1 och 2.

De arkiv hos miljöförvaltningen där information hämtats är: miljötekniska markundersökningar, miljöförvaltningens databas, databasen MIFO (Metod för Inventering av Förorenade Områden), som administreras av länsstyrelsen i Västra Götaland, samt miljöförvaltningens verksamhetsarkiv med uppgifter om pågående miljöfarlig verksamhet.

### 3.3 Riskområden

De områden där det bedöms föreligga störst risk för markföroreningar redovisas på karta i Figur 3.2.

Nedan följer en kort sammanfattning av resultatet från inventeringen uppdelat per område 1-7.

1. Älvstranden där det har funnits ett gjuteri, ett flertal bensinstationer samt spårområde med lokstallar.
2. Stora Hamnkanalen med förorenade sediment samt bland annat en f.d. bensinstation, ett flertal fotografiska verksamheter och ett tryckeri. Vid Stampen har det bland annat funnits bilverkstäder, skrotanläggning, garveri och spinneri. Se även Figur 3.1.

3. Området innefattar Vallgraven med förorenade sediment samt en före detta bensinstation.
4. I området mellan Heden och Korsvägen har det funnits flera kemtvättar och en bensinstation. För närvarande finns här ett kemikalielager.
5. I den norra delen av Lisebergs Nöjespark har det tidigare funnits sockerbruk och stärkelsefabrik. På östra sidan Mölndalsån fanns tidigare bland annat ett fotolab, tryckeri, livsmedelsfabrik (Kanolds) och en färgfabrik (Göteborgs hartsoljefärgfabrik). Se även Figur 7.1.
6. Söder om Liseberg finns idag Saabs växellådsfabrik och en fordonsverkstad. I detta område har det tidigare funnits exempelvis

textilindustri, Almedals fabriker, kemisk teknisk fabrik (Göta Lejon), kemtvätt, bryggeri, före detta Linoleumaktiebolaget Forshaga, bil- och lastvagnsverkstad, kemtvätt med mera.

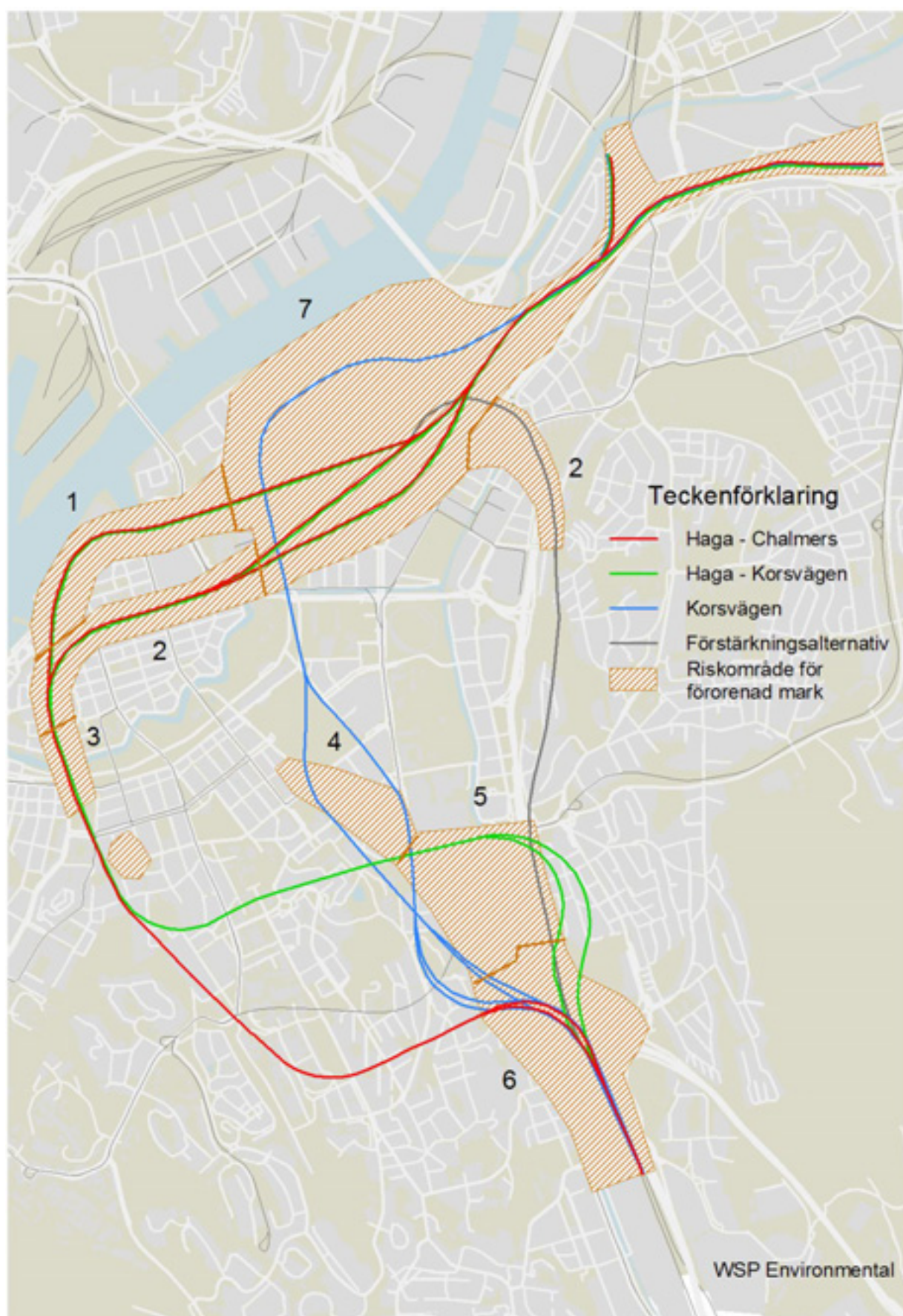
7. Omfattar nuvarande bangård samt spårområdet fram till Sävenäs samt området mellan Kruthusgatan och Gullbergs Strandgatan, där det exempelvis har funnits och finns spårområde och lokstallar, fordonsverkstad med tvätt, bensinstationer och godsterminal. Se även Figur 3.1.

Därtill kommer ett antal mindre områden vid Partihallarna, Vasastaden och Lorensberg samt sedimenten i åar och kanaler som Mölndalsån, Vallgraven, Stora Hamnkanalen och Fattighusån.



Figur 3.1. Flygfotografi över potentiellt utfyllt och förorenat område mellan Göteborgs Central, Kruthusgatan och Stampen (område 2 och 7). Här finns eller har funnits spårområde, lokstallar, fordonsverkstad med tvätt, bensinstationer och godsterminal. Vid Stampen har bl a funnits bilverkstäder, skrotanläggning, garveri och spinneri.





Figur. 3.2. Kartan visar de områden där risken är störst för att påträffa föroreningar i marken.

## 4 Omgivningspåverkan i driftskedet

---

Tunnlarna förväntas vara så täta att endast mycket små mängder vatten kommer att läcka in. Till detta kan läggas mindre mängder tvättvatten, vatten från eventuell brandsläckning eller liknande.

Tunnlarna måste sannolikt förses med eget spillvattensystem för kontrollerad avledning och rening innan utsläpp till dagvattensystemet får ske. En betydande mängd överskottsvatten skulle också kunna återanvändas genom infiltration.

## 5 Omgivningspåverkan i byggskedet

---

### 5.1 Spridning till grund- och ytvatten

I samband med byggnationen av Västlänken kommer markarbeten att ske under grundvattennivå i såväl jord som berg. Markföroreningar kan då nå närliggande ytvatten direkt genom utsläpp, eller indirekt via grundvattnet. Detta kan i princip ske på tre olika sätt:

- via grundvattnet, genom omrörning (grumling) vid schaktarbeten eller nederbörd i öppna schakt
- via utsläpp av processvatten från tunnelbygget
- via utsläpp av inläckande vatten i tunnel eller schakt vid så kallad länshållning.

### 5.2 Spridning via damning

Många av de föroreningar som kan förväntas vid schaktarbeten i tätortsmiljö, exempelvis polyaromatiska kolväten (PAH) och metaller, är bundna till jordpartiklarna. I samband med markarbeten förekommer vanligen mycket damning från jorden.

Då markarbetena i samband med byggnationen av Västlänken kommer att bli mycket omfattande och dessutom föregå mitt i staden bland

boende och arbetande människor, kan damning utgöra en betydande exponeringsväg och hälso-risk. Åtgärder för att förhindra spridningar av föroreningar i jord genom damning måste därför i största möjliga mån vidtas.

### 5.3 Flyktiga ämnen

I händelse av schakt i jord med flyktiga föroreningar, kan ångor avgå i samband med att jorden rörs om. Ångorna kan vara hälsovådliga för såväl yrkesarbetande som boende eller människor som vistas i närheten.

Vid nedbrytning av organiskt material, exempelvis byggnadsmaterial i fyllnadsmassor eller gammal vassbotten, kan metangas och svavelväte bildas på naturlig väg. Båda kan vid bestämda halter i luft utgöra risk för explosion eller brand. Svavelväte kan dessutom vara akut-toxiskt vid inandning.

Risker uppkommer främst i samband med att gasen kan ansamlas i slutna utrymmen såsom tunnlar, brunnar eller husgrunder. Gasen kan migrera med hjälp av dräneringar, ledningar och så vidare för att ansamlas i höga halter på andra ställen än där den uppstår.

Gammal vassbotten förekommer främst längs den gamla älvstranden samt utfyllda våtmarker i Gullbergsvassområdet. Fyllnadsmaterial med organisk innehåll kan förekomma i stort sett var som helst längs de olika sträckningsalternativen medan risken är högst innanför vallgraven och i Gullbergsvassområdet.

### 5.4 Byggmetoder

Ett antal olika metoder har bedömts vara möjliga att använda vid anläggandet av Västlänken.

Resultatet av inventeringen av byggmetoder redovisas i Aktivitets-PM 35. Här redovisas metoderna med en bedömning av eventuella utsläpp samt andra miljörisker som kan förknippas med metoderna.



### Cut & cover

Slitsmurar och stålspons har bedömts som de lämpligaste stödkonstruktionerna för jordtunnel i projekt Västlänken. Metoderna har bland annat tillämpats vid byggandet av Götatunneln, se Figur 5.1.

För slitsmurar bedöms risken för inläckage av vatten som störst i fogarna mellan elementen. Genomföringar och bakåtförankringar kan också ge visst inläckage av vatten.

Fogarna mellan sekantpålarna saknar tätning men läckande fogar kan efterinjekteras i samband med schaktningsarbetet.

### Fullortsborrning med TBM

Eftersom föroreningar till största delen återfinns i ytligare jordlager ger TBM-metoden mindre mängder förorenad jord där den är tillämpbar, det vill säga vid stora lerdjup utan hinder.

Metoden kan ge ett betydande inläckage av grundvatten via det stora antalet skarvar mellan i linielementen. Tunneln kommer i detta fall att ligga i lågpermeabel lera, varför mängden inströmmande vatten bedömts bli liten.

En ökad mängd finmaterial kan ge ökad risk för grumling av processvattnet och eventuellt inläckande grundvatten. Metoden har ansetts tillämpbar tekniskt för alternativ Korsvägen.

### Pressning

Metoden är aktuell endast på kortare delsträckor, till exempel vid passage under järnväg- och spårvagnsspår. Vid pressning genom vattenförande jordlager under grundvattenytan kan okontrollerat inläckage av grundvatten uppstå.

Det finns åtgärder som kan minimera inläckaget som till exempel temporär grundvattensänkning eller tät injektering av omgivande jord.



Figur 5.1. Tunnelbygge med hjälp av cut & cover-metoden vid Götatunneln, Göteborg.

### Tunneldrivning med borrhning och sprängning

Metoden kräver en viss mängd kylvatten och ger resthalter av kväveföreningar från sprängmedlet, som sprids till processvattnet och grundvattnet.

Det kan förekomma inträngning av grundvatten men metoder finns för att minimera inläckaget och rena processvattnet. Metoden har bedömts som tillförlitlig och lämplig för projektet.

### Tunneldrivning med TBM-borrhning

Metoden medför ökad risk för grumling av länsvatten beroende på att metoden till stor del genererar flisigt och finfördelat material. Metoden har bedömts som något mindre lämplig beroende på det hårda berget i Göteborgsområdet.

### Öppet bergschakt

Mängden länsvatten och grumlingen kan bli betydande då det finns risk för inläckage av grundvatten samt att schaktytor exponeras för nederbörd.

### Lämpligaste byggmetoden

De byggmetoder som kräver ett minimum av jordschakt är att fördra om man vill minimera kostnaden för förorenad jord.

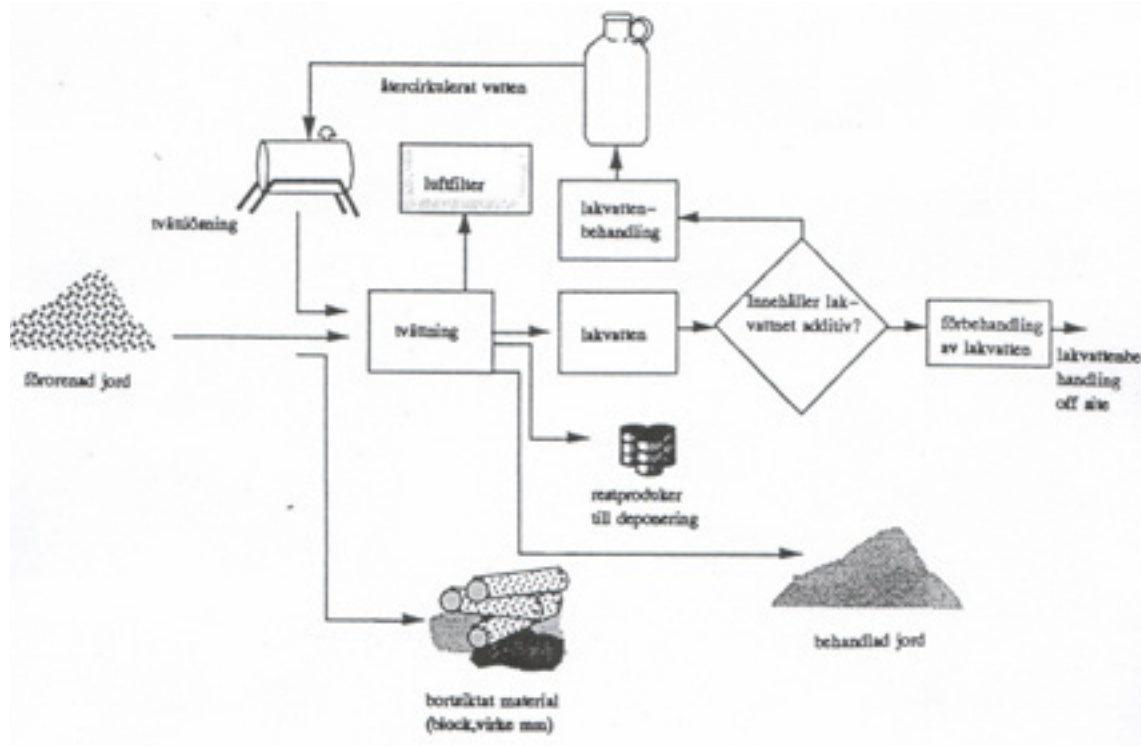
För att minimera risken för grumling, inträngande grundvatten och därmed föroreningsspridning, bedöms metoderna *cut & cover* samt tunneldrivning med borrhning och sprängning som mest lämpliga.

## 5.5 Hantering av förorenad jord

### Behandling

Behandling innebär att föroreningen förstörs eller omvandlas till mindre farliga substanser, eller koncentreras via metoder som jordtvätt. Det sker antingen på platsen eller så transporteras jorden till en plats där man genomför behandlingen kontrollerat.

Behandling av förorenad jord kräver tillstånd av aktuell tillståndsmyndighet, i detta fall länsstyrelsen. Metoden innebär att förorenade massor tas bort genom urschaktning för att därefter behandlas, via biologiska metoder som exempelvis kompostering eller genom jordtvätt, se Figur 5.2.



Figur 5.2. Jordtvätt, schematisk skiss av de olika behandlingsstegen (Naturvårdsverket 1996b).

Vilken metod som lämpar sig bäst beror av typen av förorening, organiskt innehåll i jorden och andelen lera.

En komposteringsanläggning som kan ta 6 000 - 7 000 ton kräver en yta om ca 60x60 m till en kostnad av omkring 300 kr/ton. Behandlingstiden är då i genomsnitt 6 månader. En jordtvättsanläggning som kan ta 2 - 300 ton/dag kräver en yta om ca 5 000 m<sup>2</sup> där behandlingstiden rör sig om uppskattningsvis 600 kr/ton.

Behandling efter urschaktning av den förorenade jorden kan göras antingen i en anläggning inom fastigheten (*on site*) eller i en extern reningsanläggning (*off site*). I detta projekt bedöms behandling *off site* vara det mest realistiska, med hänsyn till projektets lokalisering och olika metoders behandlingstider och utrymmeskrav.

För olje- och PAH förorenad jord finns metoder med kortare behandlingstider än kompostering, t ex termisk behandling och geooxidation. Korta behandlingstider är en fördel med hänsyn till den volym förorenade massor som projekt Västlänken beräknas generera.

Termisk behandling innebär att jorden värms upp i en ugn vilket gör att de organiska föroreningarna frigörs och avgår till rökgasen. Upphettningsprocessen gör att föroreningarna bryts ner och förångas. En efterbrännkammare destruerar de organiska komponenterna i rökgasen. Termisk behandlingen kan utföras vid en mobil anläggning vid tillräckligt stora volymer och behandlingstiderna ligger i storleksordningen ton/dygn.

Vid geooxidation läggs jorden upp i högar om ca 400 m<sup>3</sup> till jordhögen kopplas en elektrod- uppsättning till vilken det kopplas likström. I jorden kan det normalt uppmätas ett självpotentialfält, som vid tillförsel av extra ström (inducerad polarisation) skyndar på den naturliga nedbrytningen av föroreningar. Tillräcklig nedbrytning nås normalt på någon vecka till ett par månader, beroende på åtgärdskrav, föroreningstyp och halt.

Kostnaden för termisk behandling ligger på 750 - 1 000 kr/ton och kan för geooxidation uppskattas grovt till 500 - 1 000 kr/ton.

## Deponering och återanvändning

För massor med lägre föroreningsgrad, kan återanvändning vara aktuellt. Uppläggning i bullervallar, övertäckningar av deponier eller utfyllnader inom områden med mindre känslig markanvändning är några möjligheter.

För att kunna bedöma andelen förorenade massor som skulle kunna återanvändas ska följande vara känt:

- graden av förorening
- typ av förorening
- lakningsegenskaper
- förutsättningar på den plats som kan vara aktuell för de återanvända massorna.

Exponeringsförhållanden och miljörisker varierar utmed de olika sträckningarna. Detta innebär sannolikt att fördjupade riskbedömningar och platsspecifika riktvärden kan visa, att föroreningshalter över generella riktvärden kan accepteras på vissa platser.

## Marksäkring

Marksäkring innefattar åtgärder som syftar till att innesluta föroreningen men medför ingen minskning av föroreningshalterna.

Den enklaste åtgärden är utläggning av skyddstäckning för att minska exponeringsriskerna eller infiltrationen av nederbörd inom det undersökta området. Genom mer kvalificerade marksäkringar med tätskikt, stabilisering eller minskad grundvattenströmning kan också föroreningsspridningen minskas.

## 5.6 Hantering av överskottsvatten

Många ämnen är bundna till jordpartiklarna. Det är därför viktigt att i så hög grad som möjligt skilja partiklar från utgående vatten innan utsläpp sker till lämplig recipient. En kraftig grumlig av vattnet är också i sig otilltalande eller skadligt för vissa organismer.

Avskiljning av partiklar från vatten sker vanligen genom sedimentation i så kallade sedimentationsbassänger. Dessa är dock skrymmande och kan därför vara svåra att etablera i tätbebyggt område.

Ett alternativ kan exempelvis vara lamell-separatorer. Jämfört med traditionella sedimentationsbassänger minskas platsbehovet med upp till 90 %. Sedimenten hanteras, sedan dom avvattnats, som förorenad jord.

Vid högre halter och mer komplexa eller lösta föroreningar, bör kompletterande reningsmetoder finnas i beredskap, exempelvis oljeavskiljare, sand- eller kolfilter.

Utsläpp av vatten sker lämpligen till kommunalt reningsverk eller Göta älv. Kraven på maximala föroreningshalter eller mängder partiklar i utgående vatten styrs därmed av reningsverkets riktlinjer respektive eventuella dispenser för utsläpp till älven.

För att kunna släppa ut överskottsvatten till mindre recipienter såsom Mölndalsån, kommer troligen kraven på rening att vara mycket höga.

En betydande mängd överskottsvatten kan sannolikt också återanvändas genom infiltration, för att motverka grundvattensänkningar.

## 5.7 Volym- och kostnadsberäkningar

### Volymuppskattning

En volymuppskattning av förorenade schaktmassor har genomförts för att bedöma kostnader för projektet.

Volymuppskattningen baseras på inventeringens riskområden. Kostnadsuppskattningen är reviderad med hänsyn till gällande alternativ i det fördjupade analyskedet (2005-07-01).

Vid beräkningarna har antagits en schaktbredd på 25 m och en medelmåktighet för fyllnadsmaterialet på 2 m. Alternativens sträckningar har antagits börja vid Munkebackmotet och sluta i höjd med bron vid Almedal, se Figur 5.3.

För Västlänken har vi föreslagit att plats-specifika riktvärden för jord tas fram för ett lämpligt antal typiska markanvändningsområden som kan förekomma längs de aktuella linjesträckningarna.

Platsspecifika riktvärden kan påverka den volym jord som måste omhändertas. Mottag-

ningsstationerna klassar dock massorna enligt egna kriterier.

I detta skede har volymberäkningen baserats på generella riktvärden. Detta medför att volymuppskattningen kan betraktas som konservativ och att den slutliga volymen förorenad jord kan bli mindre än den beräknade.

I volymberäkningen ingår endast de olika alternativens schaktsträckor som passerar identifierade riskområden, se Figur 5.3.

Schaktsträckor som inte passerar riskområden ingår således inte i volymberäkningen, utan har antagits vara rena. För varje riskområde har antagits en procentuell fördelning för att massorna innehåller:

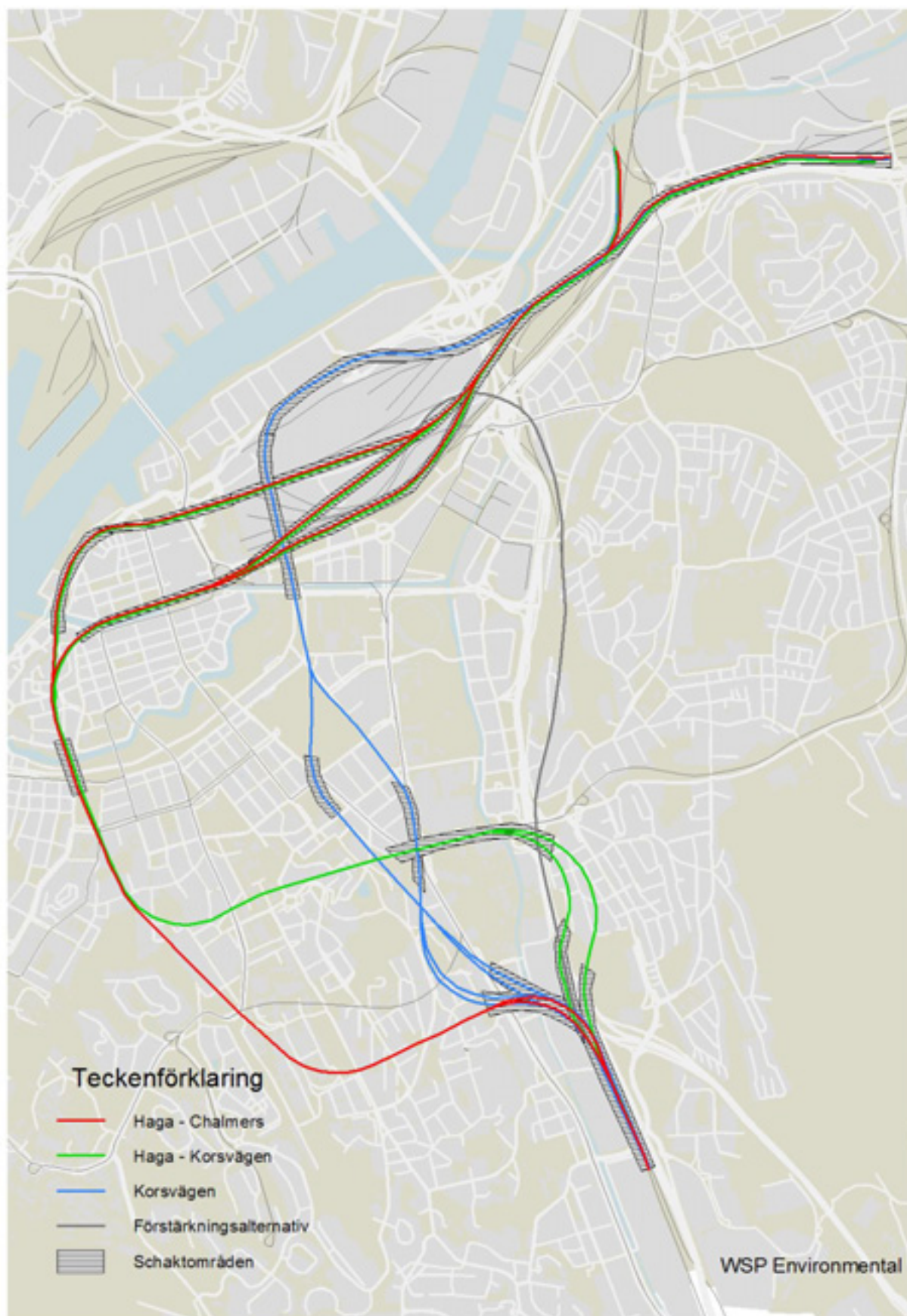
- föroreningshalter som är lägre än Naturvårdsverket generella riktvärden för Känslig Markanvändning (Fk 3) (Naturvårdsverket 1997a, 1998)
- halter mellan Känslig Markanvändning och Mindre Känslig Markanvändning (Fk 2)
- halter över Mindre Känslig Markanvändning (Fk 1).

I beräkningen har massor med halter under riktvärdet för KM inte räknats in då dessa inte medför någon merkostnad. Detta ger för varje alternativ en uppskattad trolig schaktvolym fördelad på två föroreningsklasser, se bilaga 3. En sammanfattning återfinns i Tabell 5.1 där den uppskattade volymen av Fk1 och Fk2 summerats för respektive alternativ.

Tabell 5.1. Sammanställning av beräknade volymer.

Alternativ	Uppskattad volym Fk1 och Fk2, 10 <sup>3</sup> ton		
	Min.	Trolig	Max.
Haga - Korsvägen via Älvstranden	290	580	860
Haga - Korsvägen via Stora Hamnkanalen	290	570	860
Haga - Chalmers via Älvstranden	270	540	820
Haga - Chalmers via Stora Hamnkanalen	270	540	810
Korsvägen via Skånegatan	270	540	810
Korsvägen via Johannebergsgatan	260	520	780
Förstärkningsalternativet	240	480	720





Figur 5.3. Karta över de sträckor med jordschakt som passerar identifierade riskområden (område 1-7).

Tabell 5.1 visar att den största volymen förorenade massor förväntas för alternativet Haga - Korsvägen via Älvstranden och Haga - Korsvägen via Stora Hamnkanalen, beroende på att dessa alternativ innebär längre sträckor av jordschakt inom så kallade riskområden.

Den minsta volymen har beräknats för Förstärkningsalternativet följt av Korsvägen via Johannebergsgatan, Korsvägen via Skånegatan och Haga - Chalmers via Stora Hamn-kanalen. Det är flera alternativ som har lika eller i stort sett lika stora volymer förorenad jord.

#### Kostnadsberäkning

I kostnadsberäkningen har merkostnaden för förorenade massor beräknats, det vill säga schaktkostnaden ingår inte. I kostnaderna för byggande i jord ingår kostnaderna för schakt oavsett om massorna är rena eller förorenade. I denna kostnad ingår även transport av rena massor vilket även omfattar massor med halter under riktvärdet för KM.

I kostnadsberäkningen har det logistiskt förutsatts att det kommer att finnas en mellan-lagringsplats dit samtliga massor transporteras för vidare provtagning och beslut om eventuell behandling eller återanvändning.

Kostnaderna för de förorenade massorna har beräknats som ett å-pris där provtagning, transportkostnad och mottagningskostnad ingår. För måttligt förorenade massor (Fk2) har å-priset för den "troliga kostnaden" beräknats som en medelkostnad för ett flertal olika behandlingsmetoder som kan tillämpas i ett närområde till Göteborg (750 kr/ton).

För de massor som klassas som Fk1 massor har ett å-pris satts, som omfattar långa transporter och komplex behandling (1800 kr/ton). Priserna baseras på 2005 års kostnader för behandling av förorenade massor.

Min- och maxkostnaden har beräknats genom att schaktdjup och mottagningskostnaden för deponering har varierats.

Det har inte varit möjligt att uppskatta återanvändningsgraden av de måttligt förorenade massorna varför det i beräkningen har antagits att alla massorna är överskottsmassor.

Resultatet av kostnadsberäkningarna framgår av Tabell 5.2.

Tabell 5.2. Sammanställning av beräknade omhändertagandekostnader för de olika alternativen.

Alternativ	Kostnad, Mkr		
	Min.	Trolig	Max.
Haga - Korsvägen via Älvstranden	180	610	1 300
Haga - Korsvägen via Stora Hamnkanalen	170	600	1 200
Haga - Chalmers via Älvstranden	170	580	1 200
Korsvägen via Skånegatan	160	580	1 200
Haga - Chalmers via Stora Hamnkanalen	160	570	1 200
Korsvägen via Johannebergsgatan	160	560	1 200
Förstärkningsalternativet	150	510	1 200

Av tabellen framgår att det kostsammaste alternativet för omhändertagande av förorenade jordmassor är Haga - Korsvägen via Älvstranden som uppskattas kosta ca 610 Mkr.

Lägst kostnad har beräknats för Förstärkningsalternativet med ca 510 Mkr följt av Korsvägen via Johannebergsgatan med ca 560 Mkr.

En felkälla i beräkningen är att det saknas data om vilka riktvärden som kan tillämpas i projektet. Beräkningen har därför baserats på de generella riktvärden som utarbetats av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 1997a). Detta medför att kostnadsuppskattningen kan betraktas som konservativ och att den slutliga kostnaden för förorenad jord kan bli mindre än den beräknade.

#### Vatten i byggskedet

Mängderna inläckande vatten är mycket beroende av vald byggmetod och kan därför bara uppskattas flyktigt.

Beräkningar gjorda för Norra Länken i Stockholm har visat på ett årsgenomsnittligt inflöde på ca 6,3 l/s för bergtunnel och ca 4,0 l/s för betongtunnel.

Kostnaden för att rena vatten med exempelvis en lamellseparator uppgår till ca 600 000 kr för en sedimentationsyta motsvarande 60 m<sup>2</sup>. En

sådan anläggning klarar av flöden på ca 100 m<sup>3</sup>/h och upptar en golvyta av ca 12 m<sup>2</sup>.

#### Värdering av alternativen

De alternativ som ligger inom vallgraven och älvstranden bedöms ge likartade volymer förorenad jord oberoende var inom riskområdet alternativen ligger. Det samma gäller för området som avgränsas av Korsvägen, väg E6 och Mölndalsvägen som sammantaget bedöms som ett riskområde.

En justering av alternativens lägen inom detta område kan därför inte med säkerhet antas medföra en minskad risk för förorenade massor. Detta medför även att kostnaderna för alternativen blir i stort sett lika.

Det alternativ som skiljer ut sig från övriga är Förstärkningsalternativet. I övrigt är det Korsvägen och Haga - Chalmers via Stora Hamnkanalen som har de minsta volymerna och lägsta kostnaderna. Detta trots att alternativ Korsvägen har de ojämförligt längsta sträckorna med jordschakt. Att volymerna blir små beror på att sträckningen går genom få riskområden. Förstärkningsalternativet har en sträckning genom berg och går efter tunneln på bro vilket genererar mindre volymer förorenad jord.

Sammantaget bedöms sträckningen för Förstärkningsalternativet, Korsvägen och Haga - Chalmers via St Hamnkanalen som de mest fördelaktiga ur föroreningssynpunkt. Kostnaderna blir högre för de alternativ som går inom Vallgraven och i området vid Liseberg.

Om en avsättningsyta motsvarande Vädermotet, som använts vid byggandet av Götatunneln, kan nyttjas för Västlänkens Fk 2-massor, kan kostnaderna för omhändertagande av förorenade massor minskas med 40-45 %.

## 6 Resursanvändning

I detta avsnitt behandlas Västlänkens påverkan på hushållningen med naturresurser. I be-

greppen naturresurser innefattas normalt behandling av naturtillgångar som areella näringar (jordbruk och skog), vattenresurser samt materialfyndigheter (grus-, berg- och torvtäkter) Projektet påverkar dessa naturresurser i mycket begränsad omfattning med undantag för uttag av berg- och jordmassor. Inom projektet berörs också mark- och vattenresurser samt energi och bränslen. Påverkan på grundvatten beskrivs i underlagsrapport Grundvatten.

### 6.1 Berg och jord

Massor från projektet består främst av två slag; bergmassor från sträckor som borrar och sprängs samt jordmassor (huvudsakligen lera) från sträckor som grävs. Skillnaderna i volymer mellan alternativen beror av de geologiska förhållandena samt alternativens längd.

Bergmassorna bedöms vara av god kvalitet och kommer att kunna brukas som krossmaterial i vägar och andra anläggningsarbeten inom regionen. Däremot bedöms de inte vara lämpliga till ballast för järnväg. Bergmassorna kan till viss del användas som återfyllning över den jordförlagda betongtunneln i projektet.

Mängden bergmassor har beräknats per alternativ enligt följande:

Haga- Chalmers,	
<i>Älvstranden</i>	1,70 miljoner ton
<i>St Hamnkanalen</i>	1,65 miljoner ton
Haga- Korsvägen,	
<i>Älvstranden</i>	1,80 miljoner ton
<i>St Hamnkanalen</i>	1,76 miljoner ton
Korsvägen,	
<i>Johannebergsgatan</i>	0,72 miljoner ton
<i>Skånegatan</i>	0,37 miljoner ton
Förstärkningsalternativet	0,65 miljoner ton

I underlagsrapport Teknik beskrivs geologiska förutsättningar och byggteknik närmare.



Figur 6.1. Mobil bergkross vid tunnelbygget i Näl, Trollhättan.

Mängden jordmassor är väsentligt större än mängden bergmassor, beroende på alternativens sträckning i de låglänta delarna av Göteborg. Jordmassorna består huvudsakligen av lösera. Framförallt i Mölndalsåns dalgång förekommer mäktiga lager av friktionsjord under leran.

Jordmassorna har begränsade användningsområden jämfört med bergmassorna. Framst kan leran användas som fyllning för landskapsåtgärder i områden som inte ska bebyggas. Mängden jordmassor har beräknats per alternativ från Sävenäs till Almedal (förutom Förstärkningsalternativet) enligt följande:

Haga-Chalmers	
<i>Älvstranden</i>	2,62 miljoner ton
<i>St Hamnkanalen</i>	2,78 miljoner ton
Haga-Korsvägen	
<i>Älvstranden</i>	2,79 miljoner ton
<i>St Hamnkanalen</i>	2,96 miljoner ton
Korsvägen	
<i>Johannebergsgatan</i>	2,85 miljoner ton

Skånegatan	3,56 miljoner ton
Förstärkningsalternativet	0,14 miljoner ton

## 6.2 Faktorer som kan påverka schaktvolymerna

Vid beräkning av mängden schaktmassor har en planskildhet i form av en tunnel förutsatts mellan Sävenäs och Olskroken. Detta utförande ger upphov till ca 0,63 miljoner ton jordschakt. Om planskildheten i stället utförs som en bro kan mängden jordschakt minskas.

Mängden jordschakt kan i viss mån även minskas om slitsmurarna tillåts ingå i den färdiga jordförlagda betongtunneln. För alternativ Korsvägen via Johannebergsgatan till exempel, innebär detta en minskad jordschakt med ca 0,2 miljoner ton.

I beräkningarna har förutsatts att slitsmurar används där så är lämpligt. Om stålspons istället väljs ökar schaktvolymen jord. För alternativ Korsvägen via Johannebergsgatan till exempel



innebär detta ett ökat jordschakt med 0,3 miljoner ton.

### 6.3 Jämförelse

Vid en jämförelse av mängderna jord- och bergmassor beror dessa helt på alternativlängder och fördelningen mellan jord och berg. Påverkan av byggtrafik för olika området beskrivs inte i denna rapport utan återfinns i underlagsrapport Byggskedet.

Mängden jordschakt är i stort lika för alla alternativen (utom Förstärkningsalternativet) med undantaget att varianten Skånegatan i Korsvägen, som ger 0,6 till 0,8 miljoner ton mer jordschakt. Mängden bergschakt är likvärdig för alternativen Haga - Chalmers och Haga - Korsvägen men väsentligt mindre för Korsvägenalternativet beroende på kortare sträckning i berg.

### 6.4 Markresurser

Markanvändning och intrång är en aspekt på transportsystemens miljöpåverkan. Vägtrafik tar mycket större utrymme i anspråk per resenär jämfört med kollektivtrafiken. När Västlänken byggs sker en överflyttning från bilresande till tågresa. En uppskattad minskning av antalet bilresor är 2000 - 8000 bilresor/dygn. Som ett räkneexempel motsvarar detta 40 000 - 160 000 m<sup>2</sup> mark för parkeringsändamål, som kan utnyttjas på annat sätt. Ytan kan jämföras med 10 - 30 fotbollsplaner.

Inom Göteborg finns områden som berörs av Västlänken med markytor där utnyttjandegraden är låg. Det är centralt belägen mark som idag är parkeringsplatser, terminalområden, uppställningsplatser med mera. När Västlänken är byggd kommer antalet tågresa att öka, vilket innebär att central mark med lågt utnyttjandegrad, kan få en bättre exploateringsmöjlighet.

### 6.5 Energi och bränslen

Trafiksystemets andel av den totala energiförbrukningen i Sverige är 22 % (2004)<sup>1</sup> och består främst av oljeprodukter. Trafiksystemet svarar för 35 % av de totala utsläppen kol-

dioxid<sup>2</sup>, i Sverige. Järnvägstrafik är energisnål och drivs i huvudsak med el. När Västlänken är utbyggd möjliggörs att fler människor utnyttjar spårbinden kollektivtrafik i Göteborgsregionen vilket ger ett minskat bilåkande. Det sker en överflyttning av resor med bil till att resor sker med tåg.

I underlagsrapporten Luftmiljö redovisas koldioxidutsläppen för respektive alternativ år 2020. Utsläppt mängd koldioxid kan direkt räknas om till förbrukad volym bensin. Vi har använt faktorn 2,36 kg koldioxid per liter bensin och antagit att tågtrafiken inte förbrukar några fossila bränslen. Minskningen av biltrafiken ger, med denna grova schablon, en minskad bensinförbrukning på 5 000 - 16 000 kubikmeter/år, vilket motsvarar 200 - 500 tankbilar/år.

<sup>1</sup> Energiläget i siffror 2004, Energimyndighetens förlag

<sup>2</sup> Energianvändning i transportsektorn, 2002, Energimyndighetens förlag

## 7 Utvärdering

Vid jämförelser mellan de olika alternativens miljöpåverkan är de avgörande skillnaderna mellan alternativen längden jord- respektive bergschakt och hur långa passager alternativet har genom så kallade riskområden för förorenad mark.

Alternativ med begränsad andel jordschakt i riskområden och byggmetoder som minimerar behovet av jordschakt kan vara ett sätt att minska kostnaden för kvittblivning av överskottsmassor.

Kraven på maximala föroreningshalter eller mängder partiklar i utgående vatten styrs av reningsverkets riktlinjer respektive eventuella dispenser för utsläpp till älven. För att kunna släppa ut överskottsvatten till mindre recipien

ter såsom Mölndalsån, kommer troligen kraven på rening att vara mycket höga.

Projektet påverkar naturresurser i mycket begränsad omfattning, med undantag för uttag av berg- och jordmassor.

Bergmassorna bedöms att kunna brukas som krossmaterial i vägar och andra anläggningsarbeten inom regionen, eller till viss del som återfyllning över den jordförlagda betongtunneln i projektet.

Jordmassorna består huvudsakligen av lös lera och har begränsade användningsområden. Främst kan leran användas som fyllning för landskapsåtgärder i områden som inte ska bebyggas.



Figur 7.1. Området vid Liseberg vid tiden kring 1920. I den övre östra delen av Lisebergsområdet låg tidigare sockerbruk och stärkelsefabrik..

Jämförs konsekvenserna av byggandet av Västlänken med Nollalternativet, kan följande konstateras:

Positiva:

- Markområden inom valt tunnelalternativ blir undersökta och sanerade vilket ger ”ren” mark att exploatera i attraktiva lägen i staden.
- Markområden som i dag påverkas av markföroreningar från utredningsområdet får en minskad exponering.
- Antalet tågresor kommer att öka, vilket innebär att central mark med låg utnyttjandegrad, kan få bättre exploateringsmöjligheter.
- Ett ökat tågresande ger en minskning av biltrafiken och därmed minskade utsläpp och mindre bensinförbrukning.

Negativa:

- Det finns viss risk för att tidigare opåverkade områden kan få en negativ påverkan av projektet via förorenings-spridning. Därför är val av byggmetod och skyddsåtgärder viktiga för att minimera eventuell spridning.
- Projektet ger stora volymer jord- och bergmassor som måste hanteras, omhändertas och omdisponeras.

## 8 Fortsatt arbete

---

I järnvägsplaneskedet bör en kompletterande inventering avseende potentiellt förorenade områden utföras.

Den kompletterande inventeringen bör ligga till grund för miljötekniska markundersökningar längs det aktuella utredningsalternativet. Utifrån resultaten av markundersökningarna kan fördjupade riskbedömningar, med beräkningar av platsspecifika riktvärden för ett antal typområden längs sträckningen, rekommenderas.

Slutligen bör en riskvärdering visa vilka åtgärds mål och åtgärds krav som kan vara rimliga med hänsyn till miljö, teknik och ekonomi.

Det är av stor vikt för kostnaderna med avseende på förorenad jord, att lämplig avsättning för överskottsmassor hittas. Detta kan exempelvis vara större samtida vägprojekt eller en upplagsplats liknande den vid Vädermotet i Göteborg.

Beräkningar av mängd inläckande vatten i tunnarna är nödvändiga för att kunna bedöma lämpliga metoder och kostnader för rening och återvinning av förorenat grundvatten.

En sammanställning av erforderliga tillstånd med avseende på förorenad mark, vatten och resurshantering kan underlätta det fortsatta arbetet.

När det gäller naturresurser, berg- och jordmassor är det angeläget att hitta platser för ”ej användbara massor”, det vill säga lämpliga upplagsplatser och finna avsättning för användbara massor t ex täckning av deponier, utfyllnadsområden, kross med mera. Frågan om bergkvalitet och bergmaterialets användbarhet bör studeras i den fortsatta planeringen, liksom principer för hur bergmaterial skall hanteras för att kunna återanvändas.

## Källförteckning

---

Banverket 2002: Hantering av jordmassor ur avfalls- och förorenings synpunkt. Banverkets handbok, BVH 585.85

CCME 1999: Canadian Council of Ministers of the Environment, Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life, 1999

Göteborgs Stad m fl 2003: Informationsärende i nämnden. Ej publicerat

Kemakta 2004: Förslag på riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer. Kemakta Konsult AB, Stockholm

Lindgren, Åsa 2004: Hantering av tjärhaltiga beläggningar. Vägverket, Publikation 2004:90

Livsmedelsverket 2001: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLV FS 2003:30

Naturvårdsverket 1999a: Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918. Naturvårdsverkets förlag

Naturvårdsverket 1999b: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – grundvatten. Rapport 4915. Naturvårdsverkets förlag

Naturvårdsverket 1999c: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Naturvårdsverkets förlag

Naturvårdsverket 1998: Naturvårdsverket och SPI. Förslag till riktvärden för förorenade

bensinstationer. Rapport 4889. Naturvårdsverkets förlag

Naturvårdsverket 1997a: Generella riktvärden för förorenad mark. Rapport 4638. Naturvårdsverkets förlag

Naturvårdsverket 1997b: Bakgrundshalter i mark. Rapport 4640. Naturvårdsverkets förlag

Naturvårdsverket 1996a: Development of generic guideline values. Rapport 4639. Naturvårdsverkets förlag

Naturvårdsverket 1996b: Åtgärdsteknik. Metoder för efterbehandling och sanering av förorenad mark. Rapport 4232. Naturvårdsverkets förlag

RIVM 2001 (711701023): National Institute of public health and the environment, Holland, report 711701023, Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater, 2001

RVF 2002: Bedömningsgrunder för förorenade massor.

Sweco Viak 2004: Sedimentprovtagning i Mölndalsån. Fastighetskontoret, Göteborgs Stad.

Vägverket 2004: På väg igen - Vägen tillbaka för återvunnen asfalt. Svenska kommunförbundet.



## Fastigheter med potentiellt förorenande verksamheter - historiskt

Numreringen hänvisar till områden markerade på kartbilaga 1.

- 1 Fastighet: Skår 57:13  
MIFO objekt F1480-0119, f.d. Färgeri AB Levanten/ Bil & Truck Bilia, befintlig bilverkstad.  
Omfattande textilindustriverksamhet har pågått i över hundra år. Därefter bilvårdsanläggning av stor omfattning. Levanten bedrev färgeri, blekeri och appreturverk. Bil & Truck har bedrivit bil och lastvagnsverkstad samt bildemontering.
- 2 Fastigheter: Skår 751:84, Skår 57:12, Skår 57:5, Skår 751:70?  
MIFO objekt F1480-0116, f.d. Almedahls fabriker  
Mf inventerings databas, nr 470, 471, 775  
Linspinneri, appreturverk, blekning och färgning av linnetyger mellan 1846 och 1958. Sedan har många småföretag som bilverkstäder och mekaniska verkstäder haft verksamhet på området.  
Miljöteknisk markundersökning: Vid miljöteknisk markundersökning år 2003 påträffades höga halter av framförallt PAH, bly, koppar och tyngre kolväten. Även förhöjda halter EOX har påvisats. Asfalten är inte undersökt avseende om det är tjärasfalt eller inte. Vissa efterbehandlingsåtgärder vidtas av Wallenstam under år 2003/2004.
- 3 Fastighet: Krokslätt 148:13  
Mf inventerings databas, nr 797  
Diverse mindre industrier från 1800-talets början. Bl.a. kem teknisk fabriken Göte Lejon som var verksam från 1800-talets början till 1930. Senare Gösta Wahlgren damkonfektion (verksamhet oklar), AB Fiedler & Lundgren (verksamhet okänd). Senare snickeri med viss målning och mindre tryckeri.
- 4 Fastighet: Krokslätt 182:2, Mölndalsvägen 45  
Mf inventerings databas, nr 803  
Befintlig bensinstation med verkstad.  
Anmäld till SPIMFAB(?), slutår 1978.
- 5 Fastighet: Krokslätt 149:10  
Mf inventerings databas, nr 798  
Emiliedals bryggeri, slutet av 1850-talet till omkring 1922.

- 6 Fastighet: Flera  
MIFO objekt, F1480-0144, Almedals Industrivätt AB mfl.  
Mf inventeringsdatabas, nr 799  
Kemtvätt, tvål- och parfymfabrik samt bilverkstäder.
- 7 Fastighet: Flera  
Mf inventerings databas, nr 468  
Lyckholms bryggerier fd. Bryggeri från 1880 till 1970, därefter har många verksamheter som bilverkstäder, målerier, mekaniska verkstäder varit verksamma på området.  
Miljöteknisk markundersökning: Skår 40:5, fd Lyckholms, år 2000, viss markförorening, vissa delar ej undersökta.
- 8 Fastighet: Skår 751:1 samt delar av Skår 58:1, Skår 751:93  
MIFO objekt nr F1480-0143  
F.d. Linoleumaktiebolaget Forshaga  
Tillverkning av linoleum och PVC mattor från 1909 till 1972. Inga spår syns idag av den gamla verksamheten.  
Miljöteknisk undersökning: Skår 750:1, Gårda E6. Provtagningar visar på förhöjda halter av metaller, alifater samt ftalater. Bara ett prov är taget i anslutning till PVC matt fabriken. Höga föroreningshalter har uppmätts i grundvattnet framförallt.  
Provtagning genomförd i samband med vägarbeten.
- 9 Fastighet: Flera  
Befintlig industri är Saabs växellådesfabrik, tidigare Electrolux.  
Oklart om tidigare verksamhet i SO hörnet av fastigheten.
- 10 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 476  
Livsmedelsindustri från början av 1900-talet, Kanolds chokladfabrik. Lokaler hyrs senare ut till mindre företag som tryckerier, och fotolab.  
Miljöteknisk markundersökning: Bö 93:2. Översiktlig miljöteknisk markundersökning genomförd år 2002. Inom delar av fastigheten är marken förorenad av arsenik, bly, koppar och zink.  
Grundvattenprov uppvisade förhöjda halter av alifatiska kolväten samt cancerogena PAH (polyaromatiska kolväten). Vid ändrad markanvändning kan åtgärder behöva genomföras.
- 11 Fastighet: Bö 93:2 mfl  
MIFO objekt id: F1480-0142  
Göteborgs Hartsoljefärgfabrik f.d. (norra), färgfabrik mellan åren ca 1920 till i början på 1960-talet.
- 12 Fastighet: Heden 40:38

Mf inventerings databas, nr 811  
Burgårdens bryggeri, låg där Rondo ligger vid Örgrytevägen. På 1770-talet uppfördes ett sockerbruk på Landeriet Lisebergs ägor där tidigare en stärkelsefabrik legat. Tillverkningen upphörde men byggnaden i tre våningar utnyttjades senare som mälteri och ättiksfabrik. Ingen uppgift om var det låg inom Lisebergs ägor.

- 13 Fastighet: Heden 31:1  
Mf inventerings databas, nr 843  
Kemtvätt som åtminstone fanns på plats 1984.
- 14 Fastighet: Lorensberg 55:4  
Mf inventerings databas, nr 286  
Kemtvätt, Lerums Kemiska f.d. Ingen uppgift om hur länge tvätten bedrivits.
- 15 Fastighet: Lorensberg 55:18  
Mf inventerings databas, nr 2228  
Tidigare bensinstation, OK Väst AB. Det har funnits 4 st cisterner med en sammanlagd volym på 80 m<sup>3</sup>. Cisternerna är rengjorda och sandfyllda och ligger kvar i gatan. Det går tydligt att se var pumpöarna har legat. Se MFs arkiv.
- 16 Fastighet: Stampen 704:35  
Mf inventerings databas, nr 3010  
Två bensinstationer anmälda till SPIMFAB. Polhemsplatsen (södra delen): Bensinstation mellan 1938 och 1989. Anlades av Svenska petroleum AB, Esso, övergick till Statoil 1987.  
Polhemsplatsen (norra delen): Bensinstation anlades 1940 av bilägarens inköpsförening, revs 1989. OK vid stängning.
- 17 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 349  
Fd Västgötabanans station. Stationshuset uppfördes 1931 för den smalspåriga Västgötabanan.
- 18 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 394  
Under lång tid Klicheanstalt, klicheanstalt Pétit. Tidigare tryckeri?

- 19 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 378  
F.d. Bergslagsbanans station. Stationsbyggnaden uppfördes 1881. Den användes ursprungligen för Bergslagsbanan och senare även för Västkustbanan och linjen Göteborg-Borås. Från 1930 när persontrafiken flyttade till Centralstationen har stationshuset innehållit administrationslokaler. Alcro Färg-Måleri-Parti, på Bergslagsgatan finns ett försäljningskontor, en yrkesbutik med ett lager och ett rum där färgbrytning sker. I ett särskilt lagerutrymme förvaras produkter som innehåller lösningsmedel respektive blymönja.
- 20 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 3023  
AB Alfort & Cronholm - ALCRO, lager och försäljning av färg.
- 21 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 3024  
Svelast, verkstad för service av lastbilar, mindre reparationer. På fastigheten har försäljning av fordonsbränsle samt fordonstvätt bedrivits.  
Miljöteknisk markundersökning: Genomförd i samband med avvecklande av drivmedelshanteringen inför byggnation av ny tillfart till Märten Krakowgatan i samband med Götatunnelns byggande. Tvätthallen planeras att avvecklas år 2006. (MF:s arkiv förorenad mark)
- 22 Fastighet: Gullbergsvass 703:17, div.  
Mf inventerings databas, nr 375  
Ingen information i databasen.
- 23 Fastighet: Gullbergsvass 15:1  
Mf inventerings databas, nr 376  
Nuvarande bransch är bensinstation.
- 24 Fastighet: Gullbergsvass 703:44  
Mf inventerings databas, nr 3015  
Tidigare lokstallar i området söder om gasverkstomten. Se stadskarta från 1959.
- 25 Fastighet: Gullbergsvass 703:23  
Mf inventerings databas, nr 374  
Godsterminal med viss hantering av farligt gods. Några cisterner finns på fastigheten.
- 26 Fastighet: Nordstaden 36:2



- Mf inventerings databas, nr 2242  
Miljöteknisk markundersökning: Diarienummer 3342/99. Ev bensinstation på platsen eller bara verkstad. Inga uppgifter om bensinstation, bara en skylt (Mobil Oil).  
Miljöteknisk markundersökning: Vid provborrning i mars 1999 upptäckte oljelukt från ett av hålen i det nordöstra hörnet av Tullhuset. Två prover analyserades men föranledde ingen sanering.
- 27 Fastighet: Nordstaden 702:32, Packhusplatsen  
Mf inventerings databas, nr 3007  
Tidigare bensinstation på Packhusplatsen. Stationen lades ner 1970. Bensinstationen är anmäld till SPIMFAB men är inte undersökt.
- 28 Fastighet: Nordstaden 702:32, f.d. St Eriks torg  
Mf inventerings databas, nr 2227  
Bensinstation på f.d. St Eriks torg som troligtvis anlades 1946.  
Miljöteknisk markundersökning: Eventuellt har området berörts av vägarbeten och provtagningar i samband med bygget av Götatunneln.
- 29 Fastighet: Nordstaden 33:5  
Miljöteknisk markundersökning: Undersökning av fastighet i samband med kameratillverkaren Hasselblads flytt. Förhöjda metallhalter i byggnad.
- 30 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 2100  
Florin & Johansson hade verksamhet på Östra Hamngatan 5. Verksamhet gjuteri, mekanisk verkstad och ytbehandling. När ytbehandlingsverksamheten lades ner ca 1947 bildades Nikro Galvano som startade sin verksamhet vid Stallmästaregatan.
- 31 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 1300  
Shell, befintlig bensinstation.  
OBS! Eventuellt flyttad inför Göta tunnelbygget.
- 32 Fastighet: Gullbergsvass 703:8  
Mf inventerings databas, nr 464  
Nedlagd bensinstation öster om bussterminalen vid Kruthusgatan. Svenska Gulf vid stängning. Stationen anlades 1932 och var i drift 1943. Bensinstationen är anmäld till SPIMFAB men är inte undersökt.
- 33 Fastighet: Gullbergsvass 703:8  
Mf inventerings databas, nr 418

Lokstallar fanns år 1900 mellan Skansen Lejonet och Friggagatan, se karta över Göteborg år 1900, Stadsbyggnadskontoret. Strax utanför området låg tidigare en bensinstation med verkstad och smörjhall mellan år ca 1940 till 1980.

Miljöteknisk markundersökning: Miljöteknisk markundersökning av den f.d. bensinstationen visar att cisternerna är borttagna. Inga föroreningshalter överstiger MKM.

- 34 Fastighet: Stampen 20:2  
Mf inventerings databas, nr 421  
Gullbergsbohemmet som uppfördes som spinnhus. En tid, troligen på 17 eller 1800-tal, var spinnhuset utarrenderat till garveri.
- 35 Fastighet: Stampen 21:3  
Mf inventerings databas, nr 422  
Innan Tingstadmotet byggdes ut låg här en skrotanläggning som tillhörde Wockatz.
- 36 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 423  
Ingen information om tidigare verksamhet. Nybyggt hus på 80-talet med underjordiskt garage.
- 37 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 424  
Verksamheter år 2000: Ahlsell Proffsmarknad, Bondessons Rör.  
Tegelbyggnad med sågtandat tak: tidigare verksamhet i byggnaden ej känd.
- 38 Fastighet: Gårda 3:12  
Mf inventerings databas, nr 426  
Bilverkstäder på 1980-talet.
- 39 Fastighet: Div.  
Mf inventerings databas, nr 427  
VVS firma, rörinstallationer, rörmokeri.
- 40 Fastighet: Gårda 3:11  
Mf inventerings databas, nr 428  
År 2002 däckverkstad.

- 41 Fastighet: Gårda 3:13  
Mf inventerings databas, nr 429  
Inga miljöstörande verksamheter idag. Tidigare verksamhet ej känd.
- 42 Fastighet: Gårda 4:9  
Mf inventerings databas, nr 431  
Hotell med byggstart 1968. Obebyggd parkering, tidigare verksamhet ej känd.
- 43 Fastighet: Inom Vallgraven 701:27, se även Inom Vallgraven 1:13  
Mf inventerings databas, nr 3006  
Bensinstation på Slussplatsen. Anmäld till SPIMFAB men ej undersökt.
- 44 Fastighet: Div.  
Stora Hamnkanalen: Sedimentet i Stora Hamnkanalen är troligen förorenat av tungmetaller, PAH och PCB. Analysresultat från provtagningar av sediment i Gullbergsån år 2000 visar på halter av bly, kadmium, koppar, kvicksilver samt PCB överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM). Zink samt cancerogena PAH överstiger även riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM).
- 45 Fastighet: Inom Vallgraven 60:9  
Mf inventerings databas, nr 2206  
Bensinstation från 1965 till eventuellt 1980. År 1991 upptäcks oljeförorening i en fjärrvärmes tunnel ca 60m från bensinstationen. Stationen saneras, cisterner tas bort, oljeförorenad jord i tunneln grävs bort.
- 46 Fastighet: Inom Vallgraven 701:27  
Tidigare bensinstation som är sanerad av SPIMFAB år 2003.  
Vissa restföroreningar är lämnade under en telekabel.
- 47 Fastighet: Div.  
Lokstallar och verkstäder till tåget verkar ha varit placerade inom området enligt karta över Göteborg år 1900. Se karta över Göteborg år 1900, Stadsbyggnadskontoret.













Leverans till mottagningsstation

Fk 3 (ingår i Geo:s kalkyl = rena massor)  
Fk 2 (Föreerade massor)  
Fk 1 (Föreerade massor)

A-priser	Densitet
0	1,7
500	enkla föreningar som kan lämnas till lokal mottagningsstation alternativt återanvändas som täckmassor
900	komplexa bland föreningar som lämnas till behandlingsanläggning utanför närområdet

Mängder och kostnader per delsträcka

		Deponi		Fk 3		Fk 2		Fk 1		Summa kostnad Fk2 + Fk1
		Fk 3	Fk 2	Fk 1	Fk 3	Fk 2	Fk 1			
		Mängd		Kostnader						
<b>1</b>	<b>Sävenäs-Olskrokan</b>									
1:1	453+620 - 454+650 Sävenäs-Gamlestadsvägen	24 076,25	13 132,50		12 038 125,00	11 819 250,00			23 857 375,00	
1:2	454+650 - 455+600 Gamlestadsvägen-Olskrokan	31 556,25	17 212,50		15 778 125,00	15 491 250,00			31 269 375,00	
<b>2</b>	<b>Olskrokan -Chalmers- Almedal via älvstranden</b>									
2:1	455-600 - 456+300 Olskrokan-Kruthusgatan	13 206,88	7 203,75		6 603 437,50	6 483 375,00			13 086 812,50	
2:2	456+300 - 457+000 Kruthusgatan - GBG C (G-Å)	16 362,50	8 925,00		8 181 250,00	8 032 500,00			16 213 750,00	
2:3	457+000 - 457+550 GBG C (G-Å)	30 546,45	16 661,70		15 273 225,00	14 995 630,00			30 268 855,00	
2:4	457+550 - 458+900 GBG C (G-Å) - Stn Haga	18 615,00	6 205,00		9 307 500,00	5 584 500,00			14 892 000,00	
2:5	458+900 - 459+550 Stn Haga	5 661,00	1 415,25		2 830 500,00	1 273 725,00			4 104 225,00	
2:6	459+550 - 462+000 Stn Haga -Mölnålsån	6 800,00	5 440,00		3 400 000,00	4 896 000,00			8 296 000,00	
2:7	462+000 - 462+900 Mölnålsån Almedal	19 125,00	15 300,00		9 562 500,00	13 770 000,00			23 332 500,00	
<b>3</b>	<b>UA Haga-Chalmers via St Hamnkanalen</b>									
3:2	456+300 - 456+900 Kruthusgatan-Gbg C (G-SH)	14 025,00	7 650,00		7 012 500,00	6 885 000,00			13 897 500,00	
3:3	456+900-457+500 GBG C (G-SH)	33 323,40	18 176,40		16 661 700,00	16 358 760,00			33 020 460,00	
3:4	457+500-458+900 GBG C (G-SH) - Stn Haga	16 362,50	4 462,50		8 181 250,00	4 016 250,00			12 197 500,00	
<b>4</b>	<b>UA Haga- Korsvägen via älvstranden</b>									
4:6	459+550-460+700 Stn Haga -Stn Korsvägen	-	-		-	-			-	(går bara i berg)
4:7	460+700-461+250 Stn Korsvägen	8 831,16	3 396,60		4 415 580,00	3 056 940,00			7 472 520,00	
4:8	461+250-462+900 Stn Korsvägen-Almedal	30 015,63	19 709,38		15 007 812,50	17 738 437,50			32 746 250,00	
<b>5</b>	<b>UA Haga-Korsvägen vis St Hamnkanalen</b>									
	kombinationer av ovanstående	-	-		-	-			-	
<b>6</b>	<b>UA Korsvägen via Skånegatan</b>									
6:1	455+600-457+200 Olskrokan-GBG C (K)	37 400,00	20 400,00		18 700 000,00	18 360 000,00			37 060 000,00	
6:2	457+200-457+800 GBG C (K)	33 323,40	18 176,40		16 661 700,00	16 358 760,00			33 020 460,00	
6:3	457+800-458+800 GBG C (K)-Stn Korsvägen (SS)	-	-		-	-			-	(Inget riskområde)
6:4	458+800-459+350 Stn Korsvägen (SS)	9 397,26	2 349,32		4 698 630,00	2 114 383,50			6 813 013,50	
6:5	459+350-460+201 Stn Korsvägen (SS)-Mölnålsån	6 906,25	5 525,00		3 453 125,00	4 972 500,00			8 425 625,00	
<b>7</b>	<b>UA Korsvägen via Johannebergsgatan</b>									
7:3	457+800-458+800 Gbg C (K)-Stn korsvägen (J)	5 100,00	1 275,00		2 550 000,00	1 147 500,00			3 697 500,00	
7:4	458+800-459+350 Stn Korsvägen (J)	-	-		-	-			-	(Går bara i berg)
7:5	459+350-460+096 Stn Korsvägen (J)-Mölnålsån	6 375,00	5 100,00		3 187 500,00	4 590 000,00			7 777 500,00	
<b>8</b>	<b>UA Förstärkningsalternativ</b>									
8:1	Göteborg C mark/storsäcken*	95 229,75	51 943,50		47 614 875,00	46 749 150,00			94 364 025,00	
8:2	Göteborg C - St Pauligatan	5 703,50	2 371,50		2 851 750,00	2 134 350,00			4 986 100,00	
8:4	St Pauligatan - Kallebäcksmotet	10 051,25	2 741,25		5 025 625,00	2 467 125,00			7 492 750,00	
8:5	Kallebäcksmotet - Almedal	15 937,50	12 750,00		7 968 750,00	11 475 000,00			19 443 750,00	
8:6	Göteborg C - Olskrokan	15 895,00	8 670,00		7 947 500,00	7 803 000,00			15 750 500,00	
8:6	Lagerströmsplatsen - Olskrokan	3 927,00	1 606,50		1 963 500,00	1 445 850,00			3 409 350,00	

Ingående delsträckor i utredningsalternativ 1-7:

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>								
1:1	X	X	X	X	X	X	X	X
1:2	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>2</b>								
2:1		X	X	X	X			
2:2		X	X	X				
2:3		X	X	X				
2:4		X	X	X				
2:5		X	X	X	X			
2:6		X	X	X				
2:7		X	X			X	X	
<b>3</b>								
3:2			X		X			
3:3			X		X			
3:4			X		X			
<b>4</b>								
4:6				X	X			
4:7				X	X			
4:8				X	X			
<b>5</b>								
<b>6</b>								
6:1						X	X	
6:2						X	X	
6:3						X		
6:4						X		
6:5						X		
<b>7</b>								
7:3							X	
7:4							X	
7:5							X	
<b>8</b>								
8:1								X
8:2								X
8:4								X
8:5								X
8:6								X
8:6								X

Delsträckor sammanräknade till utredningsalternativ  
Totalkostnad (Fk2+Fk1)

	Volym, m3	Kostnad, kr
<b>2</b>		
2 Olskrokan -Chalmers- Almedal via älvstranden	151 438	165 320 793
<b>3</b>		
3 UA Haga-Chalmers via St Hamnkanalen	149 488	163 061 748
<b>4</b>		
4 UA Haga- Korsvägen via älvstranden	160 431	173 911 063
<b>5</b>		
5 UA Haga-Korsvägen via St Hamnkanalen	158 481	171 652 018
<b>6</b>		
6 UA Korsvägen via Skånegatan	149 341	163 778 349
<b>7</b>		
7 UA Korsvägen via Johannebergsgatan	145 619	160 014 710
<b>8</b>		
8 UA Förstärkningsalternativ	133 428	145 446 475









Leverans till mottagningsstation

Fk 3 (ingår i Geo:s kalkyl = rena massor)  
Fk 2 (Föreerade massor)  
Fk 1 (Föreerade massor)

A-priser	Densitet
0	1,7
750	enkla föreningar som kan lämnas till lokal mottagningsstation alternativt återanvändas som täckmassor
1800	komplexa bland föreningar som lämnas till behandlingsanläggning utanför närområdet

Mängder och kostnader per delsträcka

	Deponi		Fk 3	Fk 2	Fk 1	Fk 3	Fk 2	Fk 1	Summa kostnad Fk2 + Fk1
	Fk 3	Mängd							
<b>1 Sävenäs-Olskrokan</b>									
1:1 453+620 -454+650 Sävenäs-Gamlestadsvägen		48152,50		26265,00		36 114 375,00	47 277 000,00		83 391 375,00
1:2 454+650 -455+600 Gamlestadsvägen-Olskrokan		63112,50		34425,00		47 334 375,00	61 965 000,00		109 299 375,00
<b>2 Olskrokan-Chalmers- Almedal via älvstranden</b>									
2:1 455-600 -456+300 Olskrokan-Kruthusgatan		26413,75		14407,50		19 810 312,50	25 933 500,00		45 743 812,50
2:2 456+300 -457+900 Kruthusgatan - GBG C (G-Å)		32725,00		17850,00		24 543 750,00	32 130 000,00		56 673 750,00
2:3 457+000 -457+550 GBG C (G-Å)		61092,90		33323,40		45 819 675,00	59 982 120,00		105 801 795,00
2:4 457+550 -458+900 GBG C (G-Å) - Stn Haga		37230,00		12410,00		27 922 500,00	22 338 000,00		50 260 500,00
2:5 458+900 -459+550 Stn Haga		11322,00		2830,50		8 491 500,00	5 094 900,00		13 586 400,00
2:6 459+550 -462+900 Stn Haga -Mölnålsån		13600,00		10880,00		10 200 000,00	19 584 000,00		29 784 000,00
2:7 462+900 -462+900 Mölnålsån Almedal		38250,00		30600,00		28 687 500,00	55 080 000,00		83 767 500,00
<b>3 UA Haga-Chalmers via St Hamnkanalen</b>									
3:2 456+300 -456+900 Kruthusgatan-Gbg C (G-SH)		28050,00		15300,00		21 037 500,00	27 540 000,00		48 577 500,00
3:3 456+900-457+500 GBG C (G-SH)		66646,80		36352,80		49 985 100,00	65 435 040,00		115 420 140,00
3:4 457+500-458+900 GBG C (G-SH) - Stn Haga		32725,00		8925,00		24 543 750,00	16 065 000,00		40 608 750,00
<b>4 UA Haga-Korsvägen via älvstranden</b>									
4:6 459+550-460+700 Stn Haga -Stn Korsvägen		-		-		-	-		-
4:7 460+700-461+250 Stn Korsvägen		17662,32		6793,20		13 246 740,00	12 227 760,00		25 474 500,00
4:8 461+250-462+900 Stn Korsvägen-Almedal		60031,25		39418,75		45 023 437,50	70 953 750,00		115 977 187,50
<b>5 UA Haga-Korsvägen via St Hamnkanalen</b>									
kombinationer av ovanstående		-		-		-	-		-
<b>6 UA Korsvägen via Skånegatan</b>									
6:1 455+600-457+200 Olskrokan-GBG C (K)		74800,00		40800,00		56 100 000,00	73 440 000,00		129 540 000,00
6:2 457+200-457+800 GBG C (K)		66646,80		36352,80		49 985 100,00	65 435 040,00		115 420 140,00
6:3 457+800-458+800 GBG C (K)-Stn Korsvägen (SS)		-		-		-	-		-
6:4 458+800-459+350 Stn Korsvägen (SS)		18794,52		4698,63		14 095 890,00	8 457 534,00		22 553 424,00
6:5 459+350-460+201 Stn Korsvägen (SS)-Mölnålsån		13812,50		11050,00		10 359 375,00	19 890 000,00		30 249 375,00
<b>7 UA Korsvägen via Johannebergsgatan</b>									
7:3 457+800-458+800 Gbg C (K)-Stn korsvägen (J)		10200,00		2550,00		7 650 000,00	4 590 000,00		12 240 000,00
7:4 458+800-459+350 Stn Korsvägen (J)		-		-		-	-		-
7:5 459+350-460+096 Stn Korsvägen (J)-Mölnålsån		12750,00		10200,00		9 562 500,00	18 360 000,00		27 922 500,00
<b>8 UA Förstärkningsalternativ</b>									
8:1 Göteborg C mark/storsäcken*		190459,50		103887,00		142 844 625,00	186 996 600,00		329 841 225,00
8:2 Göteborg C - St Pauligatan		11407,00		4743,00		8 555 250,00	8 537 400,00		17 092 650,00
8:4 St Pauligatan - Kallebäcksmotet		20102,50		5482,50		15 076 875,00	9 868 500,00		24 945 375,00
8:5 Kallebäcksmotet - Almedal		31875,00		25500,00		23 906 250,00	45 900 000,00		69 806 250,00
8:6 Göteborg C - Olskrokan		31790,00		17340,00		23 842 500,00	31 212 000,00		55 054 500,00
8:6 Lagerströmsplatsen - Olskrokan		7854,00		3213,00		5 890 500,00	5 783 400,00		11 673 900,00

(går bara i berg)

(Inget riskområde)

(Går bara i berg)

Ingående delsträckor i utredningsalternativ 1-7:

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>								
1:1	X	X	X	X	X	X	X	X
1:2	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>2</b>								
2:1		X	X	X	X			
2:2		X		X				
2:3		X		X				
2:4		X		X				
2:5		X	X	X	X			
2:6		X	X					
2:7		X	X			X	X	
<b>3</b>								
3:2			X		X			
3:3			X		X			
3:4			X		X			
<b>4</b>								
4:6				X	X			
4:7				X	X			
4:8				X	X			
<b>5</b>								
6:1						X	X	
6:2						X	X	
6:3						X		
6:4						X		
6:5						X		
<b>7</b>								
7:3							X	
7:4							X	
7:5							X	
<b>8</b>								
8:1								X
8:2								X
8:4								X
8:5								X
8:6								X
8:6								X

Delsträckor sammanräknade till utredningsalternativ

Totalkostnad (Fk2+Fk1)

2 Olskrokan -Chalmers- Almedal via älvstranden

3 UA Haga-Chalmers via St Hamnkanalen

4 UA Haga- Korsvägen via älvstranden

5 UA Haga-Korsvägen via St Hamnkanalen

6 UA Korsvägen via Skånegatan

7 UA Korsvägen via Johannebergsgatan

8 UA Förstärkningsalternativ

	Volym, m3	Kostnad, kr
2	302 877	578 308 508
3	298 976	570 178 853
4	320 862	606 208 695
5	316 961	598 079 040
6	298 683	574 221 189
7	291 238	561 580 890
8	266 855	508 413 900









Leverans till mottagningsstation

Fk 3 (ingår i Geo:s kalkyl = rena massor)  
Fk 2 (Föreerade massor)  
Fk 1 (Föreerade massor)

A-priser 0  
Densitet 1,7

enklare föreningar som kan lämnas till lokal mottagningsstation alternativt återanvändas som täckmassor  
komplexa bland föreningar som lämnas till behandlingsanläggning utanför närområdet

Mängder och kostnader per delsträcka

		Deponi		Fk 3		Fk 2		Fk 1		Summa kostnad Fk2 + Fk1	
		Mängd		Kostnader							
<b>1</b>	<b>Sävenäs-Olskroken</b>										
1:1	453+620 - 454+650 Sävenäs-Gamlestadsvägen	72 228,75	39 397,50	54 171 562,50	118 192 500,00	172 364 062,50					
1:2	454+650 - 455+600 Gamlestadsvägen-Olskroken	94 668,75	51 637,50	71 001 562,50	154 912 500,00	225 914 062,50					
<b>2</b>	<b>Olskroken -Chalmers- Almedal via älvstranden</b>										
2:1	455-600 - 456+300 Olskroken-Kruthusgatan	39 620,63	21 611,25	29 715 468,75	64 833 750,00	94 549 218,75					
2:2	456+300 - 457+900 Kruthusgatan - GBG C (G-Å)	49 087,50	26 775,00	36 815 625,00	80 325 000,00	117 140 625,00					
2:3	457+000 - 457+550 GBG C (G-Å)	91 639,35	49 985,10	68 729 512,50	149 955 300,00	218 684 812,50					
2:4	457+550 - 458+900 GBG C (G-Å) - Stn Haga	55 845,00	18 615,00	41 883 750,00	55 845 000,00	97 728 750,00					
2:5	458+900 - 459+550 Stn Haga	16 983,00	4 245,75	12 737 250,00	12 737 250,00	25 474 500,00					
2:6	459+550 - 462+000 Stn Haga -Mölnålsån	20 400,00	16 320,00	15 300 000,00	48 960 000,00	64 260 000,00					
2:7	462+000 - 462+900 Mölnålsån Almedal	57 375,00	45 900,00	43 031 250,00	137 700 000,00	180 731 250,00					
<b>3</b>	<b>UA Haga-Chalmers via St Hamnkanalen</b>										
3:2	456+300 - 456+900 Kruthusgatan-Gbg C (G-SH)	42 075,00	22 950,00	31 556 250,00	68 850 000,00	100 406 250,00					
3:3	456+900-457+500 GBG C (G-SH)	99 970,20	54 529,20	74 977 650,00	163 587 600,00	238 565 250,00					
3:4	457+500-458+900 GBG C (G-SH) - Stn Haga	49 087,50	13 387,50	36 815 625,00	40 162 500,00	76 978 125,00					
<b>4</b>	<b>UA Haga- Korsvägen via älvstranden</b>										
4:6	459+550-460+700 Stn Haga -Stn Korsvägen	-	-	-	-	-					
4:7	460+700-461+250 Stn Korsvägen	26 493,48	10 189,80	19 870 110,00	30 569 400,00	50 439 510,00					
4:8	461+250-462+900 Stn Korsvägen-Almedal	90 046,88	59 128,13	67 535 156,25	177 384 375,00	244 919 531,25					
<b>5</b>	<b>UA Haga-Korsvägen vis St Hamnkanalen</b>										
	kombinationer av ovanstående	-	-	-	-	-					
<b>6</b>	<b>UA Korsvägen via Skånegatan</b>										
6:1	455+600-457+200 Olskroken-GBG C (K)	112 200,00	61 200,00	84 150 000,00	183 600 000,00	267 750 000,00					
6:2	457+200-457+800 GBG C (K)	99 970,20	54 529,20	74 977 650,00	163 587 600,00	238 565 250,00					
6:3	457+800-458+800 GBG C (K)-Stn Korsvägen (SS)	-	-	-	-	-					
6:4	458+800-459+350 Stn Korsvägen (SS)	28 191,78	7 047,95	21 143 835,00	21 143 835,00	42 287 670,00					
6:5	459+350-460+201 Stn Korsvägen (SS)-Mölnålsån	20 718,75	16 575,00	15 539 062,50	49 725 000,00	65 264 062,50					
<b>7</b>	<b>UA Korsvägen via Johannebergsgatan</b>										
7:3	457+800-458+800 GbG C (K)-Stn korsvägen (J)	15 300,00	3 825,00	11 475 000,00	11 475 000,00	22 950 000,00					
7:4	458+800-459+350 Stn Korsvägen (J)	-	-	-	-	-					
7:5	459+350-460+096 Stn Korsvägen (J)-Mölnålsån	19 125,00	15 300,00	14 343 750,00	45 900 000,00	60 243 750,00					
<b>8</b>	<b>UA Förstärkningsalternativ</b>										
8:1	Göteborg C mark/storsäcken*	285 689,25	155 830,50	214 266 937,50	467 491 500,00	681 758 437,50					
8:2	Göteborg C - St Pauligatan	17 110,50	7 114,50	12 832 875,00	21 343 500,00	34 176 375,00					
8:4	St Pauligatan - Kallebäcksmotet	30 153,75	8 223,75	22 615 312,50	24 671 250,00	47 286 562,50					
8:5	Kallebäcksmotet - Almedal	47 812,50	38 250,00	35 859 375,00	114 750 000,00	150 609 375,00					
8:6	Göteborg C - Olskroken	47 685,00	26 010,00	35 763 750,00	78 030 000,00	113 793 750,00					
8:6	Lagerströmsplatsen - Olskroken	11 781,00	4 819,50	8 835 750,00	14 458 500,00	23 294 250,00					

(går bara i berg)

(Inget riskområde)

(Går bara i berg)

Ingående delsträckor i utredningsalternativ 1-7:

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>								
1:1	X	X	X	X	X	X	X	X
1:2	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>2</b>								
2:1		X	X	X	X			
2:2		X	X	X				
2:3		X		X				
2:4		X		X				
2:5		X	X	X	X			
2:6		X	X					
2:7		X	X			X	X	
<b>3</b>								
3:2			X		X			
3:3			X		X			
3:4			X		X			
<b>4</b>								
4:6				X	X			
4:7				X	X			
4:8				X	X			
<b>5</b>								
<b>6</b>								
6:1						X	X	
6:2						X	X	
6:3						X		
6:4						X		
6:5						X		
<b>7</b>								
7:3							X	
7:4							X	
7:5							X	
<b>8</b>								
8:1								X
8:2								X
8:4								X
8:5								X
8:6								X
8:6								X

Delsträckor sammanräknade till utredningsalternativ

Totalkostnad (Fk2+Fk1)

2 Olskroken -Chalmers- Almedal via älvstranden

3 UA Haga-Chalmers via St Hamnkanalen

4 UA Haga- Korsvägen via älvstranden

5 UA Haga-Korsvägen via St Hamnkanalen

6 UA Korsvägen via Skånegatan

7 UA Korsvägen via Johannebergsgatan

8 UA Förstärkningsalternativ

Volym, m3	Kostnad, kr
454 315	1 196 847 281
448 463	1 179 242 719
481 293	1 247 215 073
475 442	1 229 610 510
448 024	1 192 876 358
436 857	1 168 518 375
400 283	1 050 918 750



## Historisk inventering av fastigheter

16. Två bensinstationer, 1938-1989. Bensin, diesel, oljekolväten, tillsatsmedel.  
 17. F d Västgötabanans stationshus. Metaller, oljekolväten, kresosot.  
 18. Klicheanstalt Péit. Eventuellt tidigare tryckeri.

26. Eventuellt har en bensinstation funnits eller verkstad. Oljelukt har konstaterats efter provborring.  
 Bensin, diesel, oljekolväten.

27. F d bensinstation, nedlagd 1970. Bensin, diesel, oljekolväten.

28. Bensinstation, anlagd kring 1946. Bensin, diesel, oljekolväten.

29. F d Hasselblads.

Konstaterade föroreningar i byggnad: metaller

30. Gjuteri, mekanisk verkstad och yttbehandling. Metaller, slagg, cyanider, lösningsmedel, oljekolväten, organiska ämnen.

31. Befintlig bensinstation. Eventuellt flyttad pga Göta tunneln. Bensin, diesel, oljekolväten.

32. Nedlagd bensinstation, 1932-1943. Bensin, diesel, oljekolväten.

43. F d bensinstation. Bensin, diesel, oljekolväten.

44. Sedimentet i Stora Hammkanalen troligtvis förorenat av tungmetaller, PAH, PCB.

45. Bensinstation mellan 1965-1980. I samband med oljeförorening i närliggande fjärrvärmetunnel 1991 sanerades stationen. Oljekolväten.

46. F d bensinstation, sanerad 2003 av SPIMFAB. Restföroreningar är lämnade under telekabel inom området.

47. F d lokstallar och verkstäder för tåg. Kresosot, metaller, oljekolväten.

19. Fd Bergslagsbanans station, mellan 1881-1930. senare administrationslokaler samt Alcro Färg-Måleri-Parti. Färgbryning samt lagring av lösningsmedel, blymånja, Pb, lösningsmedel, metaller, kresosot, oljekolväten.  
 20. Idag AB Alfört & Cronholm, ALCRO (leger och försäljning).  
 21. Verkstad. Försäljning av fordonbränsle samt fordonsvätt. Markundersökning utförd. Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.  
 22. Ingen information finns.

23. Idag bensinstation, tidigare verksamhet inte känd. Bensin, diesel, oljekolväten, tillsatsmedel.

24. Tidigare fanns lokstallar i området söder om gasverksstomten. Kresosot, metaller, oljekolväten.

25. Idag godsterminal med hantering av farligt gods. Cisterner finns på fastigheten. Oljekolväten.

33. Tidigare bensinstation med verkstad strax utanför fastigheten. Bensinstationen är undersökt, inga halter över MKM.

Bensin, diesel, oljekolväten.

34. Spinnhus, garveri. Kromsaller, kvicksilver.

35. Skrotanläggning, Wockatz. Metaller, oljekolväten.

36. Tidigare verksamhet inte känd.

37. Idag Ahlsvell Profssmarknad, Bondessons Rör. Tidigare verksamhet inte känd.

38. Bilverkstäder på 80-talet. Metaller, oljekolväten.

39. VVS firma, rörmokeri. Metaller.

40. Däckverkstad, 2002. Metaller, PAH, oljekolväten.

41. Tidigare verksamhet inte känd.

42. Idag hotell, byggt 1968.

Tidigare verksamhet inte känd.

13. Kemtvätt Perklöretylen, CFC.

14. Kemtvätt, f d Lerums Kemiska. Perklöretylen, CFC.

15. Tidigare bensinstation, OK Väst AB. Fyra cisterner (80 m<sup>3</sup>), idag sandfyllda. Bensin, diesel, oljekolväten.

1. Textilindustri i 100 år därefter bil- och lastvagnsverkstad med bildemontering. Metaller, olja

2. F d Almedahls fabriker. Linnspinneri, appreturerik, blekning, och färgning av tyger (1846-1988). Därefter bilverkstäder och mekaniska verkstäder. Fenoler, olja, metaller, cyanider, PAH, lösningsmedel, bromerade flamskyddsmedel. Konstaterade föroreningar: PAH, Pb, Cu, tyngre kolväten, EOX.

3. Bl a kemisk teknisk fabrik Göte Lejon (ca 1800-1930), Gösta Wahlgren damkonfektion, snickeri samt mindre tryckeri. Allmänt förekommande kemikalier, metaller, olja, PAH, fenoler, cyanider, lösningsmedel.

4. Befintlig bensinstation med verkstad, slutår 1978. Bensin, diesel, oljekolväten.

5. Bryggeri, ca 1850-1922. Nedbrytbara organiska substanser.

6. Kemtvätt, tvål- och parfymfabrik och bilverkstäder. Bl a Almedahls Industrivävt AB. Perklöretylen, CFC, metaller, oljekolväten.

7. Bryggeri, 1880-1970, därefter bilverkstäder, målaren och mekaniska verkstäder. Nedbrytbara organiska substanser, oljekolväten, metaller, lösningsmedel.

8. F d Linoleumaktiebolaget Forshaga, tillverkning av linoleum och PVC mattor (1909-1972). Konstaterade föroreningar: metaller, allfrater, ftalater.

9. Befintlig verksamhet Saabs växelåcesfabrik, tidigare Electrolux. Metaller, oljekolväten.

10. Livsmedelsindustri. Kanolds chokladfabrik (från början av 1900-talet). Senare mindre företag som tryckerier och fotolab. Fotokemikalier, metaller, nedbrytbara organiska substanser. Konstaterade föroreningar: As, Pb, Cu, Zn, allfatiska kolväten, PAH.

11. Färgfabrik, f d Göteborgs Hertsoljefärgfabrik (ca 1920-1960). Lösningsmedel, metaller, kresosot, ftalater, fenoler.

12. Bryggeri (nuvarande Rondo), Sockerbruk (1770-talet) vid Landeriet Liseberg, tidigare stärkelsefabrik. Även mälleri och ättiksfabrik. Nedbrytbara organiska substanser.

## Teckenförklaring

Förstärkningsalternativ

Korsvägen

Haga - Korsvägen

Haga - Chalmers

Miljöförvaltningens inventering av fastigheter





Inventering av nuvarande verksamheter

1. Charkuteri
2. Fordonstvätt  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
3. Fordonsverkstad  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
4. Lagerverksamhet, kemikalier
5. Färgindustri, transportföretag, bangård.  
Kreosot, metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
6. Bränsleanläggning, fordonsgas
7. Transportverksamhet, kemikalieleger.
8. Anläggning för mellanlagring av farligt avfall.
9. Fordonstvätt  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
10. Verkstadsindustri  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
11. Tryckeri
12. Kykcentral  
Oljekolväten
13. Fordonsverkstad  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
14. Verkstadsindustri, (gravyr)  
Metaller
15. Kosmetikverksamhet
16. Fastighetsbolag
17. Tandläkarverksamhet  
Kvicksilver
18. Fordonsverkstad  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
19. Fotografisk verksamhet  
Silver, krom, kadmium, organiskt lösningsmedel.
20. Fotografisk verksamhet  
Silver, krom, kadmium, organiskt lösningsmedel.
21. Fotografisk verksamhet  
Silver, krom, kadmium, organiskt lösningsmedel.
22. Livsmedelsverksamhet  
Organiskt material (avloppsvatten).
23. Tryckeri
24. Kosmetikverksamhet
25. Kemikalieleger
26. Tryckeri
27. Verkstadsindustri (Saab Automobil)  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.
28. Fordonsverkstad  
Metaller, oljekolväten, lösningsmedel.

**Teckenförklaring**

- Förstärkningsalternativ
- Korsvägen
- Haga - Korsvägen
- Haga - Chalmers
- Verksamheter där Miljöförvaltningen utövar tillsyn

