

# **E 4 Förbifart Stockholm**

## **Komplettering Tillåtlighet**

Fråga 12

**PM**

**En redovisning av transporterna  
under byggtiden**

2009-02-26



## Innehåll

|     |                                                                |    |
|-----|----------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Kompletteringsuppgift 12 .....                                 | 4  |
| 2   | Förutsättningar .....                                          | 4  |
| 2.1 | Allmänt .....                                                  | 4  |
| 2.2 | Arbetstunnlar .....                                            | 4  |
| 2.3 | Primärkrossning i tunnlarna .....                              | 5  |
| 2.4 | Krossning och siktning för material till vägunderbyggnad ..... | 6  |
| 2.5 | Transportband .....                                            | 7  |
| 2.6 | Bergtransport med lastbil .....                                | 8  |
| 2.7 | Bergtransport med båt .....                                    | 8  |
| 3   | Byggnadssätt .....                                             | 9  |
| 3.1 | Allmänt .....                                                  | 9  |
| 3.2 | Arbetstunnel Skärholmen .....                                  | 13 |
| 3.3 | Arbetstunnel Sätra varv .....                                  | 13 |
| 3.4 | Arbetstunnel trafikplats Lovö .....                            | 13 |
| 3.5 | Påslag huvudtunnlar och/eller arbetstunnel, norra Lovön .....  | 14 |
| 3.6 | Påslag Bergslagsplan .....                                     | 15 |
| 3.7 | Arbetstunnel Lunda .....                                       | 16 |
| 3.8 | Påslag Hästatunneln .....                                      | 16 |
| 4   | Berg- och jordschakt ovan jord .....                           | 16 |
| 5   | Sammanfattning av bergtransporter .....                        | 17 |
| 6   | Jordschakt och sponter .....                                   | 19 |
| 7   | Materialtransporter .....                                      | 19 |
| 8   | Konsekvenser transporter av massor och byggmaterial .....      | 20 |
| 8.1 | Allmänt .....                                                  | 20 |
| 8.2 | Östra Mälarens vattenskyddsområde .....                        | 20 |
| 8.3 | Skärholmen .....                                               | 21 |
| 8.4 | Sätra varv .....                                               | 22 |
| 8.5 | Trafikplats Lovö .....                                         | 24 |
| 8.6 | Norra Lovön .....                                              | 26 |
| 8.7 | Bergslagsplan .....                                            | 28 |
| 8.8 | Lunda .....                                                    | 29 |
| 8.9 | Hästatunneln .....                                             | 29 |

## 1 Kompletteringsuppgift 12

### Departementets fråga:

En redovisning, med beskrivning av miljökonsekvenser, av hur massor och byggmaterial avses hanteras och transporteras under byggtiden.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Allmänt

Byggandet av Förbifart Stockholm genererar en icke oansenlig mängd av olika materialflöden. För att få en så skonsam miljöpåverkan som möjligt i kombination med ett produktionstekniskt effektivt byggtillförande krävs att transporter och hantering av material ut från och in till arbetsplatserna planeras och genomförs med hjälp av anpassade metoder och utrustningar.

En preliminär beräkning anger bergvolymerna till ca 5,25 miljoner m<sup>3</sup> från tunnlarna. Dessutom tillkommer ca 1,2 miljoner m<sup>3</sup> från ovanjordsschakter (berg- och jordmaterial). Det byggnadsmaterial som ska användas består bl.a. av krossat bergmaterial till vägar, betong, stål och bultar till förstärkning av tunnlarna, betongelement och brobyggnation, spont för geokonstruktioner, stål för tillfälliga konstruktioner, rör för VA, fläktar, pumpar samt installationsmaterial mm.

Ambitionen att få ett rationellt byggande innebär att tunnlarna måste drivas från så många platser som möjligt. En kort byggtid är önskvärd för att så snabbt som möjligt utnyttja investeringen och få nytta av den ökade vägkapaciteten. Detta medför i sin tur att transportlösningarna måste ta hänsyn till ett antal platser förutsättningar och möjligheter till olika typer av fraktsätt. Eftersom projektet har närhet till Mälaren finns möjlighet att, som alternativ till landtransporter, nyttja sjötransporter. I arbetsplaneskedet kommer detta att detaljstuderas.

### 2.2 Arbetstunnlar

En arbetstunnel fungerar som en strategisk anslutning till huvudtunnlarna varifrån tunneldrivning kan utföras i flera riktningar. Lokalisering av arbetstunnlarna görs utifrån såväl miljömässiga som produktionstekniska förutsättningar. Med en arbetstunnel kan arbete vid tunnelmynningar, anslutande vägar och betongtunnlar ske utan att störas av tunneldrivningen.

Arbetstunnlarna utförs med en mindre tvärsektion än huvudtunnlarna och har en brantare lutning än de ramptunnlar som ansluter från trafikplatserna till huvudtunneln. Tiden det tar att

driva en arbetstunnel ner till huvudtunnelnivå är därmed betydligt kortare än för en ramptunnel.

## 2.3 Primärkrossning i tunnlarna

För att begränsa de miljömässiga störningarna i samband med transport, omlastning och upplag av bergmassor är målsättningen att primärkrossning sker under mark. En mindre bergfraktion medger användandet av transportband som har miljömässiga fördelar. Dessutom medför den mindre fraktionen att buller från all hantering av bergmaterial minskar.

Primärkrossning av berget i tunneln sker med en mobil kross nära drivningsfronten. Alternativt sker krossningen i en krosstation anlagd centralt i tunnelsystemet i anslutning till arbetstunneln. Se figur 1 och 2.



*Figur 1 visar en mobil kross lämplig för stationärt bruk under jord.*



Figur 2 visar en mobil kross under jord.

## 2.4 Krossning och siktning för material till vägunderbyggnad

Av de bergmassor som sprängs ut för tunneln kan en delmängd användas för att bygga upp vägen både i tunnlarna och i ytlägen. Av det uttagna materialet kan cirka 10 % återanvändas i projektet. En åtgärd som minskar antalet transporter är att krossa och sortera material vid bygget. Konventionellt transporteras okrossat berg med lastbil till central upplags- och krossanläggning för att sedan fraktas åter till arbetsplatsen. Vid lokal produktion av krossmaterial beräknas även antalet transporter minska med ca 10 %.

Figur 3 visar en mindre anläggning för sekundärkrossning och siktning av bergmaterial.



Figur 3 visar en mindre kross- och siktanläggning.

## 2.5 Transportband

I stället för att transportera bergmassorna med lastbil eller dumper mellan tunnelmynning och kross- eller hamnanläggning kan man använda transportband. Tekniken är beprövad. Transportlängder på upp till flera mil förekommer. För att transportera massorna på transportband krävs att berget krossas ner till < 200 mm dvs. primärkrossas. Transportbanden kan vara täckta för att minska påverkan och olägenheter på omgivningen. Transportbanden drivs med el vilket är en fördel jämfört med dieseldrivna fordon.



*Figur 4 visar exempel på täckta transportband.*



## 2.6 Bergtransport med lastbil

Idag sker bergtransporter normalt med lastbil. Vanligtvis sker transporterna med fordon som lastar 20-30 ton, se figur nedan. För att förhindra nedsmutsning av vägnätet kör fordonen igenom en tvätt innan de kör ut på allmänna vägnätet.



Figur 5 Lastbil och kärra som lastar ca 30 ton.

## 2.7 Bergtransport med båt

Idag sker en hel del fartygstransporter av sand och grus i östra Mälaren, från anläggningar på norra Munsö respektive vid Enhörna nordväst om Södertälje. Lastning sker via transportband ner i fartyget. Denna princip kan användas vid byggandet av Förbifart Stockholm. Detta möjliggör att berget kan transporteras med bandtransportörer ner till kaj och vidare direkt på fartyg. Lossning sker vanligtvis med däcksmonterad grävmaskin, se figur 6.

Bland fördelarna med båttransporter är att man dels inte belastar vägnätet dels att transporterna blir mindre energikrävande, ca 50 % mindre dieselförbrukning per ton och kilometer jämfört med biltransport.



Figur 6 visar Norstones fartyg Falksund som är på 1500 ton, 75 m långt och dryga 10 m bred. Djupgåendet är 3,4 m. På bilden kan den däcksmonterade grävmaskinen ses.



En tillfällig hamn för utlastning med transportband till båt kan utföras som en relativt enkel konstruktion. Det räcker med en mindre och temporärt uppbyggd kaj. Kajen behöver inte vara utan båten kan flyttas efterhand den fylls. Se figur 7. Kajen kan utgöras av fast förankrade pontoner. För att fördela berglasten ombord förhalas fartyget förut- och akterut via sina förtöjningar.



*Figur 7 visar fartyget förtöjt vid en kort lastningskaj. För att fördela lasten i lastrummet förhalas båten för- och akterut.*

### **3 Byggnadssätt**

#### **3.1 Allmänt**

Tunnlarna kommer att byggas på konventionellt sätt dvs. bergguttaget sker drivs med borrhning/sprängning. I syfte att korta byggtiden föreslås att fem arbetstunnlar förläggs strategiskt och på lämpliga ställen utefter tunnellinjen. Nedan redovisas de lägen som diskuteras för arbetstunnlar och på vilket sätt material kan transporteras därifrån och dit.

Vid de arbetstunnlar där bergmassorna fraktas med fartyg kommer inledningsvis, innan den temporära hamnen är färdig, berget bortforslas med lastbil. De byggtider som anges avser kortaste byggtiden för bergguttag och förstärkning. Ytterligare tid för slutförstärkning av tunnlar kan uppgå till 1 år. Vid passager med sämre bergkvalitet förlängs byggtiden.

I figur 8 visas arbetstunneln vid Bolidenvägen i södra Stockholm som användes vid byggandet av Södra Länken. Idag används arbetstunneln för byggandet av en kraftlednings-tunnel mellan Skanstull och Solberga. Etableringen i anslutning till arbetstunneln är på ca

4 700 m<sup>2</sup> och ger plats för verkstadstält, förråd, kontor och en mindre yta för upplag av bergmassor.



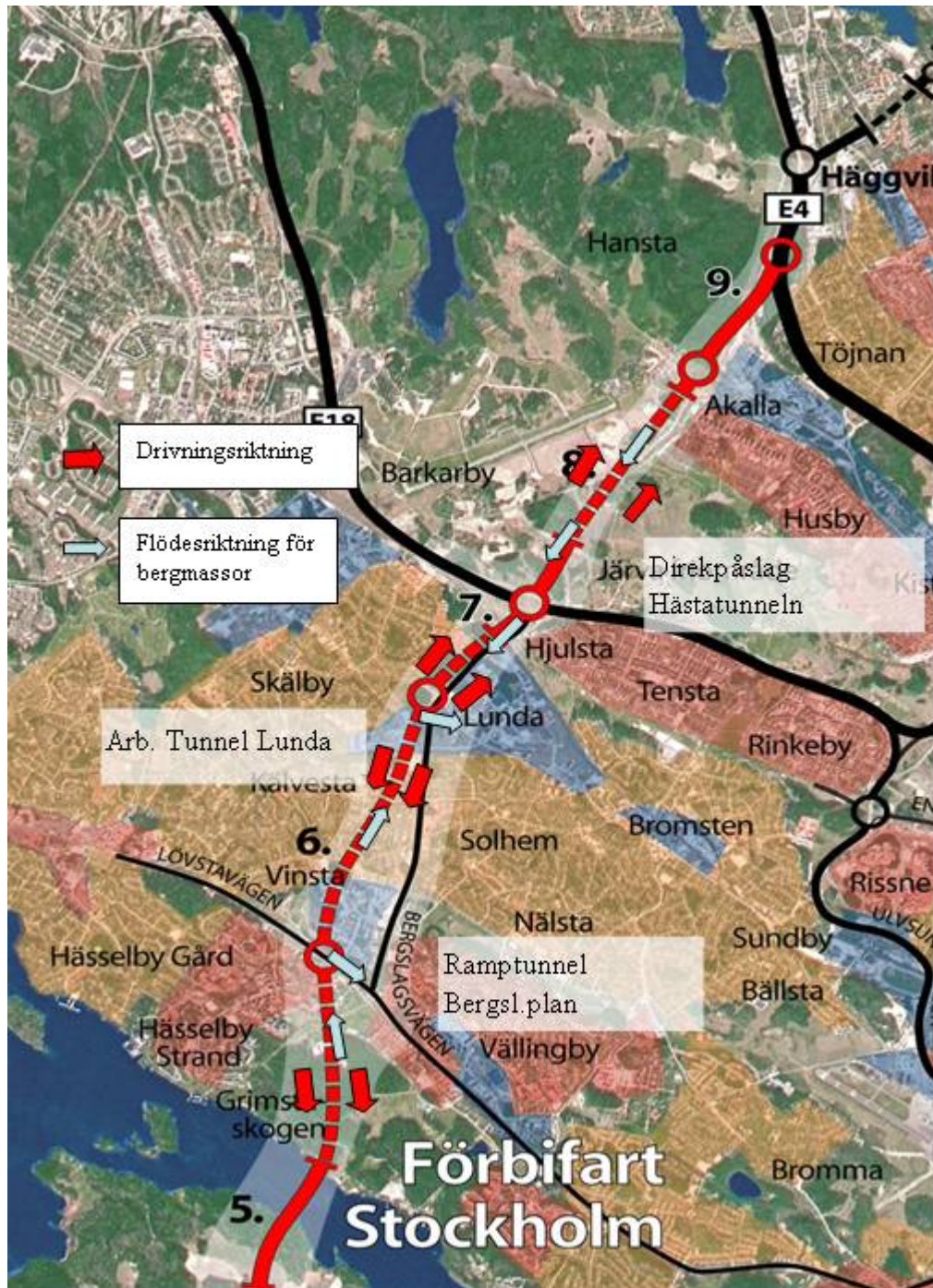
*Figur 8 visar arbetstunneln för kraftledningstunneln mellan Skanstull – Solberga, tidigare arbetstunnel för Södra Länken. I anslutning till arbetstunnel finns en etablering med plats för verkstadstält, förråd, kontor samt ett mindre mellanupplag för berg.*

I figur 9 presenteras drivningsupplägget för södra sträckan, mellan Kungens kurva och norra Lovön. I figur 10 presenteras den norra sträckan från Grimsta upp till Akalla. Arbetstunnlar eller andra påslagpunkter finns angivna liksom drivningsriktningarna för tunnlarna samt bergflöden.



Figur 9 visar drivningsupplägget för södra delen av Förbifart Stockholm. Röda pilar visar drivningsriktningen för tunnelarna och de blå pilarna visar hur bergmassorna transporteras. Pilarna indikerar riktningar för drivning och bergflöden – inte transportvägar för bergmassorna.



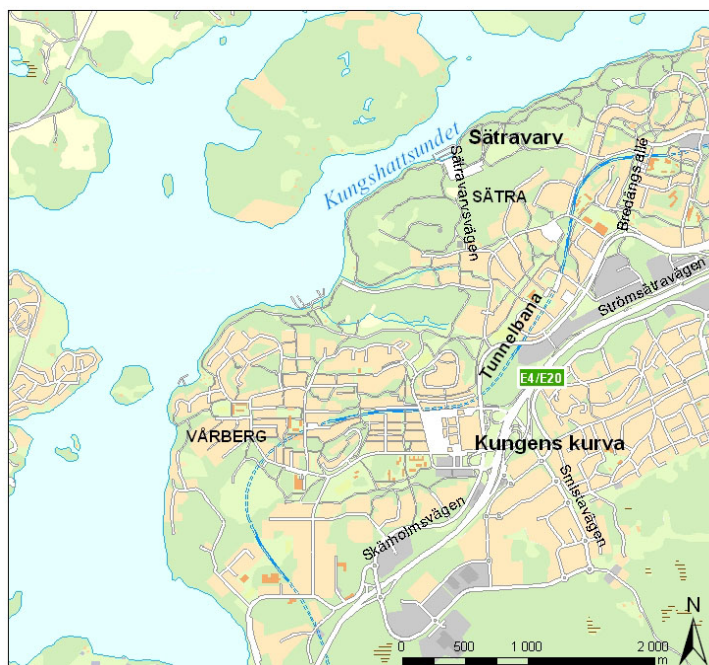


Figur 10 visar drivningsupplägget för norra delen av Förbifart Stockholm. Röda pilar visar drivningsriktningen för tunnelarna och de blå pilarna visar hur massorna transporteras. Pilarna indikerar riktningar för drivning och bergflöden – inte transportvägar för bergmassorna.

### 3.2 Arbetstunnel Skärholmen

En arbetstunnel föreslås vid Skärholmsvägen strax nordost om Skärholmens busstorg. Påslaget för tunneln och etableringen föreslås ligga i anslutning till skogsområdet mellan Skärholmsvägen och E4/E20 strax norr om Skärholmens busstorg. Från arbetstunneln i Skärholmen transporteras berget okrossat till upplag söder om Stockholm med lastbil. Alternativt kan berget förkrossas i tunneln. Byggtiden här har beräknats till minst fyra år.

Etableringen föreslås ligga vid tunnelpåslaget. Om lämplig krossanläggning finns på kort avstånd från arbetstunneln sker krossning och siktning för vägbyggnadsmaterial troligen där, annars kan denna hantering vara aktuell vid etableringen.



Översikt Kungens kurva och Sättra varv

### 3.3 Arbetstunnel Sättra varv

En arbetstunnel föreslås vid Sättra varvs båtuppläggningsområde i anslutning till Kungshattundet. Från arbetstunneln transporteras berget förkrossat till upplag i östra Mälaren med båt. Innan den tillfälliga hamnen färdigställts måste berget köras till externt upplag med lastbil eller läggas på upplag intill arbetstunneln. Etableringen föreslås ligga inom varvets uppläggningsområde. Byggtiden här har beräknats till minst fem år.

### 3.4 Arbetstunnel trafikplats Lovö

Från trafikplats Lovö föreslås att anslutningsramper samt en arbetstunnel drivs ner till huvudtunnlarna. Arbetstunneln tar ca 1 år att färdigställa och ramptunnlarna ca 2 år. Arbetstunneln kan förläggas i anslutning till någon av trafikplatserna vid Edeby eller Tillflykten. Bägge alternativen ligger i anslutning till väg 261 varför inga bärlighetshöjande



åtgärder behöver göras på det lokala vägnätet. Etableringsytor kommer att behövas i anslutning till arbetstunneln och tunnelmynningar. Byggtiden här har beräknats till minst fyra år.

Bergmassorna från ramp- och arbetstunnel måste inledningsvis köras med lastbil till bergupplag eller lagras i anslutning till trafikplatsen. Då transportsystemet är färdigställt föreslås berget gå med transportband till tillfällig hamn i Malmviken varifrån berget fraktas till lämplig mottagare i östra Mälaren. Berget förkrossas i tunneln. Krossning och siktning av vägmateriel föreslås ske invid etableringen vid arbetstunneln.



Översikt Lovön

### 3.5 Påslag huvudtunnlar och/eller arbetstunnel, norra Lovön

Med en bro över sundet görs ett påslag sydväst om brofästet på norra Lovön. En kort arbetstunnel vid sidan av påslagen för huvudtunnlarna drivs i syfte att inte störa arbetena med anslutningen mellan berg och betongtunnel. Berget förkrossas i tunneln och transporteras med transportband till en tillfällig hamn invid brofästet för vidare transport med båt. Etableringen förläggs i anslutning till tunnelpåslagen. Behov finns av en anläggning för krossning och



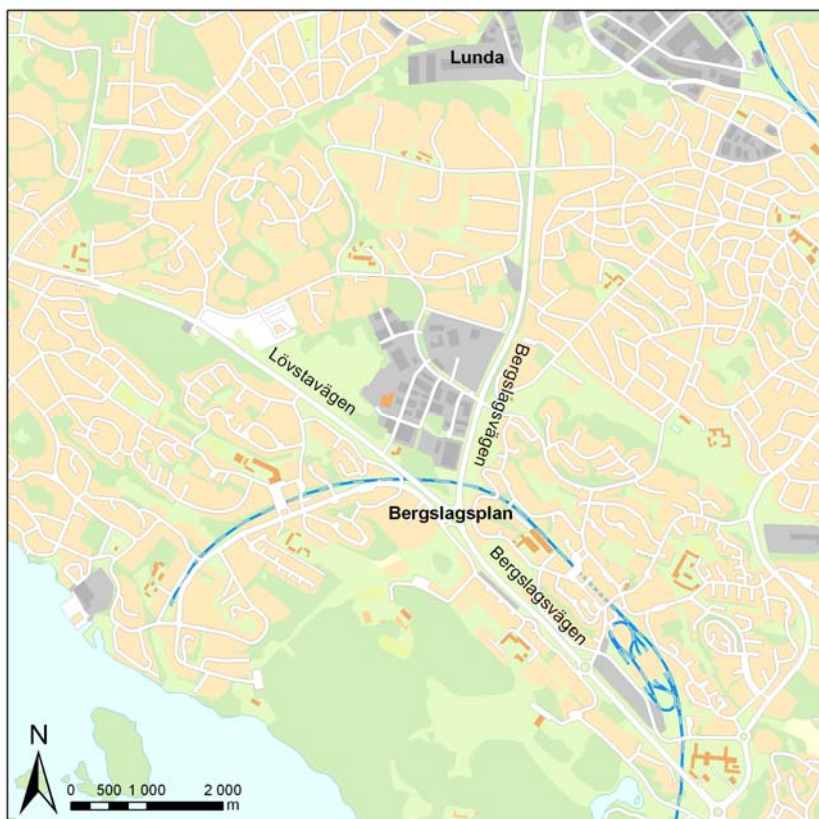
siktning av vägbyggnadsmaterial invid tunnelpåslagen. Byggtiden här har beräknats till minst fyra år.

Med en tunnel under Lambarfjärden drivs en längre arbetstunnel än i broalternativet, vilket innebär en byggtid på ca 1 år innan huvudtunnelnivån nås. Påslaget för denna arbetstunnel görs på samma plats som i broalternativet. Innan en tillfällig hamn är i drift läggs bergmassorna från arbetstunneln på upplag. Berget transporteras bort med fartyg. Behov av att krossa och sikta vägmaterial på plats finns även i detta alternativ. Vägverket avser att i den fortsatta planeringen undersöka möjligheten att frakta de tunga transporterna sjövägen. Exempelvis kan betongbilar och tyngre materialtransporter eventuellt färjas över från Hässelbylandet. Material till vägkroppen kan tillverkas vid etableringen. Tiden för när sekundärkross och sikt är i drift kan väljas för att störa så lite som möjligt. Vissa materialtransporter liksom persontransporter måste gå på det lokala vägnätet där vägsystemet kan behöva förstärkas och regelbundet underhållas

Från arbetstunneln drivs tunnlarna även norrut mot Bergslagsplan. I broalternativet drevs de endast söderut mot trafikplats Lovö.

### **3.6 Påslag Bergslagsplan**

Tunneldrivningen påbörjas med drivning av ramptunnlarna. Berget förkrossas vid behov i tunneln. Transport av bergmassorna till upplag görs med lastbil. En etablering förläggs i anslutning till ramptunnelpåslagen. Byggtiden här har beräknats till minst fyra år.



Översikt Bergslagsplan och Lunda

### 3.7 Arbetstunnel Lunda

En arbetstunnel föreslås vid Lunda. Berget förkrossas vid behov i tunneln. Transport av bergmassorna till upplag görs med lastbil. En etablering förläggs i anslutning till arbetstunneln. Byggtiden här har beräknats till minst fem år.

### 3.8 Påslag Hästatunneln

Påslag görs direkt i huvudtunnlarna. Berget förkrossas vid behov i tunneln. Transport av bergmassorna till upplag görs med lastbil. En etablering förläggs i anslutning till huvudtunnelpåslagen. Byggtiden här har beräknats till minst fyra år.

## 4 Berg- och jordschakt ovan jord

Volymen berg- och jordschakt ovan jord har uppskattats till ca 1 200 000 m<sup>3</sup> räknat i fast volym. Det är främst vid trafikplatserna samt vid en eventuell bro över Lambarfjärden, i samband med schakt för betongtunnlar och förskärningar, som jord- och bergschakt sker.

## 5 Sammanfattning av bergtransporter

Tabell 1 nedan visar en sammanfattning av det ungefärliga berguttaget från respektive tunnelarbetsplats och hur mycket transporter detta genererar. Sammanställningen är gjord utifrån alternativet med tunnel under Lambarfjärden. Antalet transporter kan variera +/- ca 15 % beroende på storlek på lastbilar och fartyg.

Vid ett alternativ med bro över Lambarfjärden kortas den bergtunnelförlagda delen med ca 2 km. Volymen bergschakt minskar då med drygt 500 000 m<sup>3</sup>. I stället ökar bergschakten ovan jord till följd av schakten för betongtunnlar på vardera sidan av bron. Den eventuellt ökade delen av ovanjordsschakt har inte beräknats men kan troligtvis kvittas mot det minskade uttaget av berg i tunnelalternativet.

De byggtider som anges avser kortaste byggtiden för berguttag och förstärkning. Ytterligare tid för slutförstärkning av tunnlarna kan uppgå till 1 år.

Tabell 1 visar ungefärliga bergvolymen samt uppskattat transportbehov för bortforsling av bergmassor (gäller tunnelalternativet).

| Påslag/tunnel        | Volym          | Kortaste Transporter berg |               |             | Anm.                                                        |
|----------------------|----------------|---------------------------|---------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
|                      |                | Byggtid                   | Lastbil       | Fartyg      |                                                             |
|                      | m <sup>3</sup> | år                        | st            | st          |                                                             |
| Skärholmen           | 648000         | 4                         | 64800         |             | berg från arb.tunnel körs på lastbil innan hamnen är färdig |
| Sätra varv           | 540000         | 5                         | 2000          | 1454        |                                                             |
| Trafikplats Lovön    | 1088000        | 4                         |               | 2587        | berg från arb.tunnel läggs på upplag innan hamnen är färdig |
| Norra Lovön          | 805000         | 4                         |               | 2184        |                                                             |
| Bergslagsplan        | 616000         | 4                         | 61600         |             |                                                             |
| Arb.tunnel Lunda     | 1026000        | 5                         | 102600        |             |                                                             |
| Hästatunneln         | 520000         | 4                         | 52000         |             |                                                             |
| Ovanjordsschakt      | 1200000        |                           | 120000        |             | ingen justering gjord pga bro eller tunnelalt.              |
| <b>Totalt tunnel</b> | <b>6443000</b> |                           | <b>403000</b> | <b>6225</b> |                                                             |

I det fall båttransport inte är möjlig från trafikplats Lovö tillkommer 95 800 lastbilstransporter från denna arbetstunnel.

Om man tittar på konsekvenser för byggtid och transporter om någon eller några av platserna för berguttag inte är möjliga att använda ökar givetvis byggtiden liksom antalet transporter från övriga utlastningsplatser. Några exempel visas i tabellerna 2 – 4 nedan. I exemplet förutsätts att kvarvarande arbetstunnlar hanterar de transporter som en utesluten arbetstunnel skulle ha hanterat samt den längre byggtid detta medför.

Tabell 2 visar konsekvenser i tid och bergtransportökning för arbetstunnel Skärholmen.

| Arbetstunnel Skärholmen                                                                   | Volym m <sup>3</sup> | Lastbilar st | Byggtid min. år |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|-----------------|
| Tillägg om inte arbetstunnel Sätra drivs                                                  | 260 000              | 26 000       | 2               |
| Tillägg om inget berguttag får ske via trafikplats Lovö och arbetstunnel Sätra inte drivs | 650 000              | 65 000       | 5               |

Tabell 3 visar konsekvenser i tid och bergtransportförändring för trafikplats Lovö.

| Trafikplats Lovö                                | Volym m <sup>3</sup> | Lastbilar/fartyg st | Byggtid min. år |
|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
| Tillägg om inte arbetstunnel Sätra drivs        | 260 000              | 26 000/703          | 2               |
| Tillägg om inte arbetstunnel Lovön drivs        | -20 000              | -2 000/-54          | 1               |
| Tillägg om ingen drivning görs från norra Lovön | 390 000              | 39 000/1054         | 3               |

Tabell 4 visar konsekvenser i tid och bergtransportförändring för norra Lovön.

| Norra Lovön                                                                               | Volym m <sup>3</sup> | Fartyg st | Byggtid min. år |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|-----------------|
| Tillägg om inget berguttag får ske via trafikplats Lovö och arbetstunnel Sätra inte drivs | 650 000              | 1 820     | 5               |



Regionens årliga behov av bergmassor var ungefär 1,7 miljoner m<sup>3</sup> (vilket motsvarar cirka 4-5 miljoner ton) åren 2007 och 2008. På ett toppår kommer tunneldrivningen att generera cirka 1 miljon m<sup>3</sup> det vill säga ungefär hälften av behovet.

## 6 Jordschakt och sponter

Volymen schaktmassor ovan jord har uppskattats till ca 1 200 000 m<sup>3</sup> räknat i fast volym. Fördelningen mellan berg- och jord är svår att bedöma och en bättre uppskattning kan göras då trafikplatsernas utformning är klara. Det är främst vid trafikplatserna i samband med schakt för betongtunnlar och förskärningar som dessa schakter sker. Den bedömda volymen innebär ett transportbehov av ca 120 000 lastbilslass.

## 7 Materialtransporter

Material som kan tillverkas i anslutning till tunnelbygget är främst krossat bergmaterial för vägunderbyggnaden. Med kompakta kross- och siktutrustningar försedda med buller- och dammreducerande utrustning kan detta material produceras på ett antal platser i anslutning till arbets- eller ramptunnlar. På detta sätt försvinner transportbehovet av 300 000 – 400 000 m<sup>3</sup> bergmassor, dvs. ca 30 000 – 40 000 lastbilslass.

Betongstationer för tillverkning av betong för bland annat bergförstärkning samt för broar och tunnlar kan anläggas på olika platser i anslutning till projektet.

*Tabell 5 visar sammanställningen över ungefärliga betongvolym.*

|                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| Sprutbetong för bergförstärkning | 90 000 m <sup>3</sup>  |
| Bro och betongtunnel             | 100 000 m <sup>3</sup> |
| Insprutat innertak               | 60 000 m <sup>3</sup>  |
| Övrigt 10 %                      | 25 000 m <sup>3</sup>  |
| Totalt                           | 275 000 m <sup>3</sup> |

För att transportera 275 000 m<sup>3</sup> betong åtgår ca 55 800 betongbilar. Genom att upprätta lokala betongstationer som förses med lokalt producerad ballast kan transportsträckorna reduceras.

Övriga materialtransporter transporteras med lastbil från leverantören till projektets upplag alternativt direkt ner i tunnarna för montage. Exempel på material är ställning, form och armering för betongarbeten, material för bergförstärkning och tunneltätning, spont, kulvertvägg, barriärelement och utrustning för olika typer av installationer. Omfattningen av

dessa transporter uppskattas till 30 000. Därtill kommer den dagliga trafiken in och ut ur tunnlarna med entreprenadfordon.

Sammanfattas betong- och övriga transporter blir totalsumman ca 86 000 st.

## **8 Konsekvenser transporter av massor och byggmaterial**

### **8.1 Allmänt**

Frågorna om hur byggskedet skall bedrivas och vilka hänsyn som skall tas kommer inte bara hanteras internt på Vägverket utan också diskuteras med berörda kommuner och med Länsstyrelsen. I samband med upprättande av arbetsplan, ansökan om vattenverksamhet och bygghandling behandlas frågor om hur byggskedet skall bedrivas. I samband med kontraktskrivning inför entreprenader upprättar Vägverket program för hur omgivningshänsyn skall tas.

Vid bedömningen av konsekvenserna har det funnits en strävan att använda en enhetlig bedömningsskala enligt följande:

- Ingen/Obetydlig
- Liten
- Måttlig
- Stor

Motiven till konsekvensbedömningarna redovisas för att möjliggöra andra bedömningar. Den begränsande skalan medför att mindre skillnader inte alltid framkommer.

### **8.2 Östra Mälarens vattenskyddsområde**

I november 2008 beslöt Länsstyrelsen i Stockholms län om vattenskyddsområde med föreskrifter för ytvattentäkter vid Lovön, Norsborg, Görveln och Skytteholm inom Östra Mälaren, Stockholms län (5210-2001-65713). Till beslutet hör föreskrifter och allmänna bestämmelser.

Dessa föreskrifter berör hantering och transporter av massor och byggmaterial för byggandet av Förbifart Stockholm principiellt på följande vis:

- Upplag och hantering av massor kan komma att ske inom den primära skyddszonen, dvs. inom 50 meter från strandlinjen.

- Alla båttransporter liksom tillfälliga hamnar kommer att ske inom den primära skyddszonen.
- Upplag och hantering av massor i Skärholmen, vid Sättra varv, på Lovön samt vid Bergslagsplan, som inte ligger inom den primära skyddszonen ligger inom den sekundära skyddszonen, som är Mälarens avrinningsområde.

Detta kommer att medföra restriktioner under byggskedet t.ex. för hanteringen av sprängstensmassor. Behov av skyddsanordningar för rening av dag- och dräneringsvatten, möjlighet till fördröjning och uppsamling samt skyddsanordningar för lagring av petroleumprodukter och andra kemiska produkter kommer att utredas.

I t.ex. sprängstensmassorna förekommer spill och förbränningsrester av det sprängämne som använts vid tunneldrivning. För att minska andelen kvävespill vid sprängning kan åtgärder sättas in genom val av sprängämne, hantering och laddning. Undersökningar, i bl.a. USA, har visat att man genom utbildningsprogram bland sprängarna kan minska kväveläckaget med 50 %.

De okrossade sprängstensmassorna som inte skall köras till fast anläggning direkt med bil kan spolas av innan de tas ut ur tunneln och på så vis minska risken för läckage. Vatten från tunneldrivningen kommer att efter olje- och slamavskiljning att hanteras som spillvatten.

Vilka delar av byggandet av Förbifart Stockholm som ska provas enligt föreskrifterna är inte utklarat ännu. Vägverket har för avsikt att i nära samarbete med Länsstyrelsen hantera dessa frågor. I de fall tillstånd krävs provas det av Länsstyrelsen. Tillstånden kan förenas med villkor. För muddrings och mark- och anläggningsarbeten som är tillstånds- eller anmälningspliktiga enligt miljöbalken (vattenverksamhet), krävs inte tillstånd enligt föreskrifterna.

## **8.3 Skärholmen**

### **8.3.1 Naturmiljö**

Arbetstunneln och masshanteringen bedöms inte påverka några skyddsvärda naturmiljöer eller arter.

### **8.3.2 Kulturmiljö**

Arbetstunneln och masshanteringen bedöms inte påverka några skyddsvärda kulturmiljöer eller fornlämningar.

### **8.3.3 Friluftsliv**

Arbetstunneln och masshanteringen bedöms inte påverka några områden av värde för friluftsliv och rekreation.

#### **8.3.4 Boendemiljö**

Arbetstunnelns påslag ligger cirka 250 meter från närmaste bostadsområde. Transporterna kör direkt ut på Skärholmsvägen. Därefter finns alternativa transportvägar beroende på slutdestination eller mellanlagringsplats, via trafikplats Kungens kurva till E4/E20 norrut eller E4/E20 söderut.

Risk finns att byggverksamheten kan störa den närliggande Mikalelikyrkans verksamhet.

#### **8.3.5 Buller och luftmiljö**

Skärholmsvägen har ett trafikflöde på cirka 7 000 fordon/dygn. E4/E20 har här ett fordonsflöde på ca 125 000 fordon/dygn. Byggandet av Förbifart Stockholm bedöms generera 200 lastbilstransporter om dagen. Detta tillskott ger ingen påverkan på trafikbullernivåerna.

På E4/E20 överskrids miljökvalitetsnormen för partiklar idag. Med fortsatt hög dubbdäcksanvändning kommer normen att överskridas även under Förbifart Stockholms byggår. Effekten av den tillkommande byggtrafiken är obetydlig i relation till övrig trafik.

#### **8.3.6 Trafiksäkerhet**

Skärholmsvägen korsas av oskyddade trafikanter i plan på två platser, dels i anslutning till Bredängs allé och dels i anslutning till Strömsåtravägen. Bägge övergångsställena går över flera körfält men är signalreglerade, så ökad mängd tung trafik påverkar inte trafiksäkerheten nämnvärt på de platserna. Barn som oskyddade trafikanter har dock i regel svårigheter att nyttja korsningar i plan med höga biltrafikflöden, även om de är signalreglerade.

Ökad trafik på Skärholmsvägen gör det svårare för trafik från anslutande vägar som inte är signalreglerade att komma ut. Det ökar risken för att man chansar då man ska ut för att inte bli stående för länge.

### **8.4 Sätra varv**

Den föreslagna arbetstunneln vid Sätra är inte redovisad i vägutredningen från 2005 och dess miljökonsekvensbeskrivning. Miljökonsekvenserna beskrivs och bedöms i detta PM så långt möjligt i detta skede. Konsekvenserna kommer att närmare studeras i det fortsatta arbetsplanearbetet, parallellt med att man utreder arbetstunnelns placering och utformning samt hur masshanteringen kan bedrivas på ett miljöanpassat sätt.

#### **8.4.1 Naturmiljö**

Förskärningen till arbetstunneln, dvs. den bergschakt som måste göras innan tunneln har tillräckligt med bergtäckning, samt upplag och etablering kan komma att påverka delar av naturmarken vid Sätra varv. Detta område är i förslaget till detaljplan för flyttning av ridskolan vid Sättagårdsvägen avsatt som naturområde samt naturmark som sparas. Naturområdet som helhet är avsatt som kommunalt naturreservat. Skogen intill är en ektominerad ädellövskog med inslag av gammal tall. Några rödlistade arter är inte registrerade där förskärning och upplag kan bli aktuella. Den negativa konsekvensen för



naturmiljön bedöms bli måttlig men är beroende av omfattning och placering av förskärning och upplag.

Byggandet och driften av en tillfällig hamn för masstransporter planeras ske omedelbart intill och inom befintlig småbåtshamn. Påverkan på naturmiljön och vattenmiljön bedöms lokalt kunna bli måttliga till stora. Ingen påverkan på Mälarens vattenkvalitet i stort bedöms uppstå. Konsekvenserna för riksintresset Mälaren blir små eftersom det berörda området är så litet.

Själva hamnområdet omges med länsar för att förhindra spridning av oljespill och uppgrumlat vatten. I närområdet till hamnen kan man komma få bland annat ökad kvävehalt i vattnet vilket kan ge begränsad lokal påverkan på fiskar och andra vattenlevande organismer. Efter avslutat arbete kan området återkoloniserats av normal flora och fauna, vilket vanligen sker efter 3-4 år. En vegetationsrensning och muddring i de grunda delarna av småbåtshamnen kan behövas.

Förekomsten av den utrotningshotade undervattenväxten småsvalting vid Asknäsviken/Sandnäsudden ligger på så stort avstånd (ca 8 km) från hamnen att någon påverkan inte bedöms ske.

#### **8.4.2 Vattenförsörjning**

Norsborgs vattenverk ligger cirka 8 km väster om Sättra varv. Det stora avståndet, det faktum att dominerande riktning på vattenströmningen är östlig samt förebyggande åtgärder kan säkerställa att föroreningar inte når vattenverket via en vinddriven ytström.

#### **8.4.3 Kulturmiljö**

Innan ett eventuellt upplag och arbetstunnelpåslag läggs vid Sättra varv bör berört område dokumenteras och eventuellt förundersökas då det kan finnas lämningar av tidigare varvsverksamhet i området. Vägen ner till hamnen behöver förstärkas, delvis kommer detta att göras i samband med att Stockholms stad bygger nytt ridhus i området. Konsekvenserna bedöms som små till måttliga beroende på hur stor påverkan blir av förskärningen till arbetstunneln.

#### **8.4.4 Friluftsliv**

Under byggtiden kommer möjligheten att nyttja båthamn och båtuppläggningsplats begränsas. Om hamnen skall rymma samma antal båtar som idag måste den om möjligt omdisponeras och utökas österut. Hamnplatser kan även tillfälligt flyttas till Fiskarfjärdens Båtklubb ca 1,5 km åt sydväst vid Skärholmsbadet. Bensinpontonen måste avvecklas. Även möjligheten att gå längs vattnet begränsas eller upphör under byggtiden. Möjligheten att finna alternativa uppläggningsplatser och bryggor för båtverksamheten är begränsad och måste utredas. Påverkan på båtverksamheten kommer att bli stor.

Sättravarvsvägen används för att nå småbåtshamnen samt för att komma in i naturreservatet. Den kommer även användas för att nå ridskolan när denna flyttats från sitt nuvarande läge vid Sättragårdsvägen in i området. Gångstigar och stråk korsar Sättravarvsvägen. Konflikter

kommer att uppstå mellan de som nyttjar området för rekreation och den trafik som skall till etableringen, även om den begränsas till persontrafik och mindre arbetstransporter.

Masshantering och transporter kommer att påverka bullernivåerna i området kring varvet. Detta är ett område som för stockholmsförhållande är mycket tyst normalt. Även den sydvästra sidan av Kungshatt kommer att få ökat buller. Förändringen kommer att upplevas som en försämring av rekreationskvaliteten i området under byggåren.

Konsekvenserna bedöms som måttliga eftersom de är tidsbegränsade. Särskilda studier för att begränsa potentiella konflikter görs i arbetsplan.

#### **8.4.5 Boendemiljö**

Masshantering och transporter kommer att påverka bullernivåerna för dem som bor i ett fåtal hus på Kungshatt, på sundets motsatta sida. Eftersom området är förhållandevis tyst i dagsläget kommer byggbullret att upplevas som en stor försämring. För de som bor längs Sättagårdsvägen kommer trafikökningen att vara marginell med avseende på bullerpåverkan och luftkvalitet. Konsekvenserna bedöms som måttliga om transporterna begränsas till persontransporter. Om tyngre transporter tillåts tills hamnen är färdig kommer dessa påverka boendemiljön i större omfattning.

#### **8.4.6 Trafiksäkerhet**

Ökad trafik på vägen ner mot Sättra varv innebär att en ökad risk för gående och cyklister att färdas längs vägen. Detta påverkar även barn som oskyddade trafikanter. Barn kommer att färdas längs vägen för att nå ridskolan, 800 meter in på vägen. Större trafikmängder medför fler potentiella konflikter mellan motorfordon och oskyddade trafikanter. Om trafikökningen blir stor rekommenderas en gångbana alternativt en gång- och cykelbana. Platser där vägen korsas frekvent bör ses över så att sikten är god både för fordonsförare och för gående och cyklister som ska korsa vägen.

### **8.5 Trafikplats Lovö**

#### **8.5.1 Naturmiljö**

Ett påslag för arbetstunnel vid Edeby berör naturmark fysiskt utan stora naturvärden.

En hamn vid Malmviken kan förläggas vid en relativt djup bergstrand och med en flytbrygga cirka 70 meter ut från stranden kan muddring undvikas. Malmviken uppges hysa värdefulla lekplatser för gös, vilket gör den skyddsvärd ur fiskeribiologisk synpunkt. Själva hamnläget är dock av mindre betydelse som lek- och uppväxtområde för fisk, medan vikens inre delar troligen utgör leklokal för bl a gädda.

Avståndet till Lovö vattenverk är cirka 5 km. Själva hamnområdet skall omges med länsar för att förhindra spridning av oljespill och uppgrumlat vatten. Utströmning av vatten från Malmviken är svag och Lovö vattenverk bedöms inte bli påverkat. Sjötransporterna måste

dock passera Lovö vattenverk, vilket kräver särskilda försiktighetsåtgärder i enlighet med skyddsföreskrifterna för Östra Mälarens vattenskyddsområde.

I närområde till hamnen, kan man komma att bli få ökad kvävehalt i vattnet vilket kan ge begränsad lokal påverkan fiskar och andra vattenlevande organismer. Även grumling samt bränsle- och oljespill kommer att uppstå innanför länsarna. Efter avslutat arbete kan området återkoloniserar av normal flora och fauna. Det sker vanligen efter 3-4 år. Ingen påverkan på Mälarens vattenkvalitet i stort bedöms uppstå. Konsekvenserna för riksintresset Mälaren blir små eftersom det berörda området är så litet.

Malmviken är tämligen oexploaterad och verkar ha goda förutsättningar för biologisk mångfald. Området ingår i det kommunalt intressanta naturvårdsobjektet Lunda. Inplaceringen av transportbandet mellan upplag och den tillfälliga hamnen måste liksom hamnlokaliseringen studeras noga i detalj för att minska risken för negativ påverkan.

### **8.5.2 Kulturmiljö**

Påslag, upplagsplatser och transportband ligger inom ett område som är rikt på kända fornlämningar och området ligger även inom riksintresseområde Lovön samt inom buffertzonen för världsarvet Drottningholm. Risk finns att ytterligare fornlämningar finns i området. Skada kan uppstå på fornlämningar om inte inpassningen i miljön sker med stor noggrannhet.

Trots att upplag och transportband är intrång av övergående karaktär finns risk att de temporärt påverkar landskapsbilden. Även denna aspekt måste hanteras vid projektering, bland annat kan restriktioner i t.ex. höjd och utbredning av anläggningarna bli aktuellt. Intrånget i kulturmiljön som helhet bedöms som liten eller måttlig, då varaktigheten är begränsad (5-6 år).

### **8.5.3 Friluftsliv**

Under byggtiden kommer möjligheten att nyttja vandringsleder och cykelstråk begränsas. Även bullret från masshanteringen kommer att påverka vistelsekvaliteten. Det är framför allt ett mindre antal boende som får försämrad tillgång till tysta närrekreationsområden. Besökare kommer inte påverkas då de kan söka sig till andra områden.

### **8.5.4 Boendemiljö**

Avståndet från hamn vid Malmviken till närmaste bostadshus vid Tillflykten är ca 500 m. Transportstråket passerar knappt 300 m från närmaste bostadshus. Transportbandet kan kapslas in och därmed minskar risken för störande buller och damning.

En arbetstunnel kan antingen komma att förläggas vid Tillflykten eller vid Edeby. I anslutning till arbetstunneln kommer en mindre krossanläggning att behövas. I Tillflykten finns bostäder liksom vid Edeby. Därmed finns det stor risk att boende blir störda under de cirka 5-6 år som byggtiden beräknas pågå på södra Lovön. Störningen bedöms dels bero på ökat buller och ökad damning vid bostäder och i omgivningen, dels på obehagskänslor av att ha en så stor

arbetsplats nära. I Lunda, cirka 2 km norr om en eventuell hamnanläggning i Malmviken finns också några bostäder. Risken för störning här bedöms som liten.

Konsekvenserna av masshanteringen bedöms som måttliga under byggtiden. Både Tillflykten och Edeby är påverkade av trafikbuller idag, antalet boende som berörs är relativt få och byggtiden är begränsad.

### **8.5.5      Trafiksäkerhet**

Ekerövägen korsas av oskyddade trafikanter i plan på flera ställen. Dels på övergångsställen, varav en del är signalreglerade, men även på platser som inte är utmärkta, bland annat i anslutning till busshållsplatser. Ytterligare trafik gör det framförallt svårare att passera vägen på de platser där det inte finns signalreglerade övergångsställen. Kollektivtrafiken är ett viktigt färdmedel för barn varför dessa passager bör ses över vid ökad andel tung trafik. Hastighetssänkningar ska övervägas.

## **8.6          Norra Lovön**

### **8.6.1      Naturmiljö**

*Både bro- och tunnelalternativen*

Ett påslag för arbetstunnel på norra Lovön berör naturmark utan stora naturvärden.

Anläggning av hamnen bedöms kunna ske utan muddring. Vattenomsättningen i området är god. Masshanteringen bedöms endast medföra lokal och tidsbegränsad påverkan och därmed små negativa konsekvenser för vattenmiljön.

I närområde till hamnen, kommer man bl a få ökad kvävehalt i vattnet vilket kan ge begränsad lokal påverkan fiskar och andra vattenlevande organismer. Själva hamnområdet kommer att omges med länsar för att förhindra spridning av oljespill och uppgrumlat vatten. Efter avslutat arbete kan området återkoloniserar av normal flora och fauna. Det sker vanligen efter 3-4 år. Ingen påverkan på Mälarens vattenkvalitet i stort bedöms uppstå. Konsekvenserna för riksintresset Mälaren blir små eftersom det berörda området är litet.

### **8.6.2      Kulturmiljö**

*Broalternativet*

En gemensam storarbetsplats kommer att dominera i det öppna odlingslandskapet och i de strandnära områdena. Byggverksamhetens intrång i kulturlandskapet bedöms bli underordnat den inverkan som vägprojektet som helhet innebär i driftsskedet. Det finns dock risk för att nu kända fornlämningar påverkas och eventuellt behöver grävas ut. Även det mindre vägnätet kommer att påverkas och behöver troligen förstärkas för de persontransporter som behöver nå storarbetsplatsen.

Konsekvenserna för kulturmiljön av byggskedet på norra Lovön bedöms som måttliga till stora.

#### *Tunnelalternativet*

Konsekvenserna av masshanteringen blir mindre i tunnelalternativet då broalternativet inkluderar en stor hantering av andra schaktmassor än bergmaterial. Med tunnelalternativet är intrången tillfälliga och möjligheterna att läka kulturlandskapet är goda. Vagnätet kommer att behöva förstärkas för de persontransporter som behöver nå arbetstunneln.

Konsekvenserna för kulturmiljön av byggskedet på norra Lovön bedöms som måttliga.

### **8.6.3 Friluftsliv**

#### *Broalternativet*

Under byggtiden kommer masshantering och krossverksamhet och övrig byggverksamhet att alstra buller som kommer att upplevas påtagligt störande för friluftslivet. Det är oundvikligt att byggverksamheten kommer att upplevas som mycket störande i detta tidigare "tysta" rekreationsområde. Verksamheten vid scoutstugan måste upphöra under byggtiden.

Byggverksamhetens nackdelar för friluftslivets intressen bedöms bli underordnat den inverkan som vägprojektet som helhet innebär i driftsskedet om projektet genomförs med bro över Lambarfjärden.

Konsekvenserna av masshanteringen bedöms dock som måttliga eftersom tiden är begränsad.

#### *Tunnelalternativet*

Störningarna av masshanteringen med tunnelalternativet kan begränsas i förhållande till broalternativet då detta inte innehåller schakter för vägen i ytläge.

Konsekvenserna bedöms dock som måttliga till små eftersom tiden är begränsad.

### **8.6.4 Boendemiljö**

#### *Bro- och tunnelalternativen*

Avstånd från arbetsområdet till närmaste bostäder är cirka 500 meter. Under byggtiden kommer masshantering och krossverksamhet och övrig byggverksamhet att alstra buller som kommer att upplevas som störande för boende i fastigheter i Hogsta by och Ängsholmen. Även om gällande riktvärden för byggbuller vid bostäder är möjliga att klara är det oundvikligt att byggverksamheten kommer att upplevas som mycket störande i detta tidigare bullerfritt naturområde. Byggandet av bron är en ytterligare belastning för de boende i broalternativet.

Konsekvenserna av masshanteringen bedöms dock som måttliga till små eftersom det inte är så många boende som berörs och tiden är begränsad. Konsekvenserna av tunnelalternativet bedöms som mindre än broalternativet.



### **8.6.5 Trafiksäkerhet**

#### *Bro- och tunnelalternativen*

Vägnätet på norra Lovön (dvs., småvägarna mellan Ekerövägen och där bron/tunneln ska korsa Lamberfjärden) består av smala och bitvis kurviga vägar. Det är väldigt få som bor utmed vägarna, men vägarna används också till rekreation och därmed är det många som går och cyklar där. Ökad trafik kommer att påverka trafiksäkerheten för dem. Restriktioner avseende hastigheter ska övervägas.

## **8.7 Bergslagsplan**

### **8.7.1 Naturmiljö**

Massuttag via ramptunnlar vid Bergslagsplan bedöms inte påverka naturmiljön i området.

### **8.7.2 Kulturmiljö**

Massuttag via ramptunnlar vid Bergslagsplan bedöms inte påverka kulturmiljön i området.

### **8.7.3 Friluftsliv**

Massuttag via ramptunnlar vid Bergslagsplan bedöms inte påverka friluftsliv och rekreation i området.

### **8.7.4 Boendemiljö**

Från Bergslagsplan är Bergslagsvägen den troligaste transportvägen. Norrut kommer dygnstrafiken att vara cirka 24 000 fordon per dygn år 2015 på Bergslagsvägen norrut från Bergslagsplan. Masstransporternas tillskott med ca 400 fordon påverkar inte de ekvivalenta bullernivåerna. Däremot ökar antalet tillfällen med maximala ljudnivåer. Partikelhalterna vid Bergslagsvägen ligger under miljö kvalitetsnormerna och masstransporterna ökar halterna obetydligt. Byggarbeten och byggtrafik kan komma att störa boende i närheten av tunnelmynningarna och deras väganslutningar. Framförallt gäller det arbeten vid mynningen intill tunnelbanestationen, där bostäder ligger ca 100 m från byggarbetsplatsen. Här krävs avskärmande åtgärder.

Konsekvenserna bedöms som måttliga om åtgärder genomförs.

### **8.7.5 Trafiksäkerhet**

Det är mycket tung trafik som trafikerar Bergslagsvägen och Lövestavägen idag. Det finns flera korsningar i plan för oskyddade trafikanter. De korsningspunkterna borde åtgärdas även med dagens trafiksituation. Ytterligare tung trafik förvärrar situationen marginellt. Bergslagsvägen och Lövestavägen utgör redan idag barriärer för barn och de korsningar som finns, både i plan och planskilt, fungerar dåligt för barn. Ytterligare tung trafik förstärker barriären för barn marginellt.

## **8.8 Lunda**

### **8.8.1 Naturmiljö**

Massuttag via arbetstunnel vid Lunda bedöms inte påverka naturmiljön i området.

### **8.8.2 Kulturmiljö**

Massuttag via arbetstunnel vid Lunda bedöms inte påverka kulturmiljön i området.

### **8.8.3 Friluftsliv**

Massuttag via arbetstunnel vid Lunda bedöms inte påverka friluftsliv och rekreation i området.

### **8.8.4 Boendemiljö**

Arbetstunneln förläggs i industriområdet, men cirka 100- 150 meter från bostäder. Dessa kommer att störas både under drivningen av arbetstunneln och vid uttransporter från arbetstunneln. Från tunnelmynningen går transporterna direkt till Bergslagsvägen och medför där ingen nämnvärd ökning av buller vid bostäder och partikelhalter. Ekvägen (med villa-bebyggelse) behöver inte användas för masstransporter. Inga betydande miljöstörningar är att förvänta för boende vid Ekvägen av byggnadsarbeten och transporter.

### **8.8.5 Trafiksäkerhet**

Det är mycket tung trafik som trafikerar Bergslagsvägen idag. Det finns flera korsningar i plan för oskyddade trafikanter. De korsningspunkterna borde åtgärdas även med dagens trafiksituation. Ytterligare tung trafik förvärrar situationen marginellt. Bergslagsvägen utgör redan idag barriärer för barn och de korsningar som finns, både i plan och planskilt, fungerar dåligt för barn. Ytterligare tung trafik förstärker barriären för barn marginellt.

## **8.9 Hästatunneln**

### **8.9.1 Naturmiljö**

Stora krav ställs på anpassning av byggmetoder, schaktning, placering av etableringsytor och arbetsvägar för att minimera de negativa konsekvenserna för naturmiljön utöver de som den permanenta anläggningen orsakar.

Konsekvenserna av masshanteringen bedöms som måttliga.

### **8.9.2 Kulturmiljö**

Stora krav ställs på anpassning av byggmetoder, schaktning, placering av etableringsytor och arbetsvägar för att minimera de negativa konsekvenserna för det känsliga kulturhistoriska landskapet och fornlämningar utöver de som den permanenta anläggningen orsakar. Konsekvenserna av masshanteringen bedöms som måttliga.

### **8.9.3 Friluftsliv**

Under byggtiden kommer hela sträckan fram till i höjd med Hästa att bli en kraftig barriär för friluftslivet och buller från bergborrning, spontning, m m kommer att vara påtagligt. Konsekvenserna av masshanteringen kommer att vara stor.

### **8.9.4 Boendemiljö**

Bergslagsvägen, Akallavägen och E18 är vägar med höga trafikflöden. Ett tillskott av 200-400 fordon till trafikflöden på 24 000- 73 000 per dygn påverkar inte bullernivåerna. Miljökvalitetsnormerna för partiklar beräknas inte att överskridas på dessa vägar år 2015. Transporternas påverkan på luftkvaliteten är marginell.

### **8.9.5 Trafiksäkerhet**

Akallalänken är hårt trafikerad idag. Det finns ett signalreglerat övergångsställe i anslutning till en busshållplats vid Norrviksvägen. Det passerar sammanlagt fem körfält och är alltså dåligt ur trafiksäkerhetssynpunkt redan idag. Ytterligare tung trafik förvärrar situationen marginellt. Barn som oskyddade trafikanter har i regel svårigheter att nyttja korsningar i plan med höga biltrafikflöden, även om de är signalreglerade.