

# Teknisk PM Geoteknik E18 Ekebykorset

Karlskoga kommun, Örebro län

Vägplan, granskningshandling, 2017-11-06

Projektnummer: 152644



Titel Teknisk PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2017-11-06	Rev datum
Projektnummer 152644	Ärendenummer	

#### Objektdata

Vägnummer	E18
Objektnamn	Ekebykorset
Objektnummer	152644
Kommun	Karlskoga
Län	Örebro

#### Dokumentdata

Titel	Teknisk PM, geoteknik
Dokumentslag	Vägplan - Granskningshandling
Utgivningsdatum	2017-11-06
Utgivare	Trafikverket
Kontaktperson	Alexander Dufva
Konsult	Loxia Mälardalen AB
Kvalitetsansvarig	Lars O Johansson

Titel Teknisk PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2017-11-06	Rev datum
Projektnummer 152644	Ärendenummer	

## Innehållsförteckning

1	Objekt.....	4
2	Underlag för projekteringen .....	4
3	Styrande dokument.....	4
4	Geotekniska förhållanden, översiktligt .....	4
5	Vägar .....	4
5.1	Cirkulationsplats.....	4
5.1.1	Projekterad väg .....	4
5.1.2	Geotekniska förhållanden .....	5
5.1.3	Åtgärder .....	5
5.2	GC-väg längs Skrantahöjdsvägen .....	5
5.2.1	Projekterad väg .....	5
5.2.2	Geotekniska förhållanden .....	5
5.2.3	Åtgärder .....	6
5.3	GC-väg längs Selma Lagerlöfs väg .....	6
5.3.1	Projekterad väg .....	6
5.3.2	Geotekniska förhållanden .....	6
5.3.3	Åtgärder .....	7
5.4	GC-väg längs E18 .....	7
5.4.1	Projekterad väg .....	7
5.4.2	Geotekniska förhållanden .....	7
5.4.3	Åtgärder .....	8
6	Konstbyggnader .....	8
6.1	GC-port under E18 .....	8
6.1.1	Projekterad anläggning .....	8
6.1.2	Geotekniska förhållanden .....	8
6.1.3	Åtgärder .....	9
7	Bergteknik .....	10
8	Grundvatten .....	11
9	Markmiljö .....	13
10	Omgivningspåverkan.....	13

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

## 1 Objekt

På uppdrag av Trafikverket Region Öst har WSP utfört geoteknisk undersökning för ombyggnad av Ekebykorset, Karlskoga kommun, Örebro län. Denna 4-vägs korsning är idag signalreglerad och kommer att byggas om med cirkulationsplats, dessutom kommer planskildhet att ordnas för GC-trafik genom en ny port under E18 öster om cirkulationsplatsen.

## 2 Underlag för projekteringen

Underlag, se Markteknisk Undersökningsrapport / Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2017-11-06.

## 3 Styrande dokument

- TK Geo 13 TDOK 2013:0667 version 2.0 2016-02-29
- TRVK Väg TDOK 2011:264 version 1.0 2011-06-15

## 4 Geotekniska förhållanden, översiktligt

De geotekniska förhållandena inom området präglas av sediment av främst lera. Generellt sett bedöms de geotekniska förhållandena inom området vara relativt homogena.

## 5 Vägar

### 5.1 Cirkulationsplats

#### 5.1.1 Projekterad väg

Befintlig 4-vägs korsning byggs om till cirkulationsplats. Cirkulationsplatsens diameter blir ca 50 m och omfattar 2 körfält. Samtliga infarter till cirkulationsplatsen samt utfarternas till E18 utförs med dubbla körfält, medan utfarternas till Skrantahöjdsvägen och Selma Lagerlöfs väg utförs med enkla körfält.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

### 5.1.2 Geotekniska förhållanden

Jorden inom förekommande grönytor kan bestå av upp till 0,4 m mulljord på fast siltig torrskorpelera som sträcker sig till ca 3 m djup. Inom förekommande hårdgjorda ytor sydost om korsningen förekommer över leran ca 1 m fyllning av grusig siltig sand.

Befintlig väggkropp består överst av ca 0,2 m asfalt, följt av bärlager och förstärkningslager av främst sandigt grus (kross) som huvudsakligen sträcker sig till 0,85 – 1 m djup under vägytan.

### 5.1.3 Åtgärder

Vägöverbyggnaden dimensioneras för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt TRVK Väg. Fyllning skall förutsättas ske på geotextil där terrassen utgörs av lera.

I övrigt föreslås inga särskilda geotekniska förstärkningsåtgärder utöver att all organisk jord inom grönytorna skall avlägsnas.

## 5.2 GC-väg längs Skrantahöjdsvägen

### 5.2.1 Projekterad väg

GC-vägen ligger i söder i befintlig gångbana öster om Skrantahöjdsvägen och går mot norr ned i skärning, samtidigt som GC-vägen förskjuts mot öster bort från Skrantahöjdsvägen.

I anslutning till den nya GC-porten under E18 ligger GC-vägens profil drygt 4 m under markytan.

### 5.2.2 Geotekniska förhållanden

Jorden består överst av ca 1 m fyllning av grusig siltig lerig sand på 1 - 2 m något siltig torrskorpelera. Under denna följer lera med en vattenkvot och konflytgräns på ca 40 % som sträcker sig till ca 4 m djup och bedöms som medelfast.

Ovannämnda lera följs av en något lösare lera som sträcker sig till nivån ca +115, dvs. ca 6 m under markytan. Denna lösare lera har också en vattenkvot och konflytgräns på ca 40 % eller lägre. Den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten uppgår till ca 20 kPa och sensitiviteten har bestämts till 22 resp. 34, vilket gör att leran är mellan- till högsensitiv.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

Under leran följer 5 – 6 m sediment med varierande fasthet, sannolikt en blandning av lera, silt och sand. Detta sedimentlager sträcker sig till nivån ca +109,5, dvs. drygt 11 m under markytan, där det övergår i jord med minst hög relativ fasthet, sannolikt morän.

Grundvattenförhållandena beskrivs i kap. 8.

### 5.2.3 Åtgärder

Vägöverbyggnaden dimensioneras fram till ca 0/110 för materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3 enligt TRVK Väg. Vägöverbyggnaden dimensioneras på sträckan 0/110 – 0/130 för materialtyp 4C och tjälfarlighetsklass 3 enligt TRVK Väg. Vägöverbyggnaden dimensioneras efter ca 0/130 för materialtyp 4D och tjälfarlighetsklass 3 enligt TRVK Väg. Fyllning skall ske på geotextil längs hela sträckan.

Schaktning kommer att ske i främst fastare lera. Vid schakt under 3 m djup kan dock lösare lera förekomma, vilket kan medföra att schakt och fyllning kan behöva ske i etapper för att förhindra instabilitet hos schaktslänter. Schaktslänter förutsätts kunna utföras i släntlutning 1:1, dock torde grundare schakter ned till 3 m djup i praktiken kunna utföras med brantare slänter, t.ex. 2:1.

## 5.3 GC-väg längs Selma Lagerlöfs väg

### 5.3.1 Projekterad väg

GC-vägen ligger i norr i befintlig gångbana öster om Selma Lagerlöfs väg och går mot söder ned i skärning, samtidigt som GC-vägen förskjuts mot öster bort från Selma Lagerlöfs väg.

I anslutning till den nya GC-porten under E18 ligger GC-vägens profil drygt 4 m under markytan.

### 5.3.2 Geotekniska förhållanden

Jorden består överst av ca 0,4 m mulljord på siltig torrskorpelera som sträcker sig till ca 3 m djup. Vattenkvoten i den undre delen av denna torrskorpa uppgår till ca 30 % och konflytgränsen till drygt 40 %. Under torrskorpeleran följer först medel-fast lera som från ca 3,5 m djup övergår i ett ca 0,5 m mäktigt lager av siltig finsand.

Under denna jord följer något lösare lera som sträcker sig till nivån ca +115, dvs. ca 6 m under markytan. Den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten uppgår till ca 20 kPa enligt utfört vingförsök.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

Under leran följer 3 – 5 m sediment med varierande fasthet, sannolikt en blandning av lera, silt och sand. Detta sedimentlager sträcker sig till nivån ca +110, dvs. ca 11 m under markytan, i söder, men stiger mot norr. Under detta sedimentlager följer jord med minst hög relativ fasthet, sannolikt morän.

Grundvattenförhållandena beskrivs i kap. 8.

### 5.3.3 Åtgärder

Vägöverbyggnaden dimensioneras fram till ca 0/220 för materialtyp 5D och tjälfarlighetsklass 4 enligt TRVK Väg. Vägöverbyggnaden dimensioneras på sträckan 0/220 – 0/250 för materialtyp 5C och tjälfarlighetsklass 4 enligt TRVK Väg. Vägöverbyggnaden dimensioneras efter ca 0/250 för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt TRVK Väg. Fyllning skall ske på geotextil längs hela sträckan.

Schaktning kommer att ske i främst fastare lera. Vid schakt under 3 m djup kan dock lösare lera förekomma, vilket kan medföra att schakt och fyllning kan behöva ske i etapper för att förhindra instabilitet hos schaktslänter. Schaktslänter förutsätts kunna utföras i släntlutning 1:1, dock torde grundare schakter ned till 3 m djup i praktiken kunna utföras med brantare slänter, t.ex. 2:1.

## 5.4 GC-väg längs E18

### 5.4.1 Projekterad väg

GC-vägen ligger norr om E18 och öster om planerad GC-port. I öster ligger GC-vägen i befintlig gångbana och går mot väster ned i skärning, samtidigt som GC-vägen förskjuts något mot norr bort från E18. GC-vägen ansluter till planerad GC-väg beskriven i kap. 5.3 strax norr om planerad GC-port under E18.

Vid anslutningen till GC-vägen beskriven i kap. 5.3 ligger GC-vägens profil ca 4 m under markytan.

### 5.4.2 Geotekniska förhållanden

Jorden består överst av ca 2 m torrskorpelera, övergående i medelfast lera som sträcker sig till ca 3,5 m djup under markytan.

Under denna jord följer något lösare lera som sträcker sig till nivån ca +115,5, dvs. drygt 5 m under markytan.



Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

Under leran följer ca 5 m sediment med varierande fasthet, sannolikt en blandning av lera, silt och sand. Detta sedimentlager sträcker sig till nivån ca +110,5, dvs. drygt 10 m under markytan. Under detta sedimentlager följer jord med minst hög relativ fasthet, sannolikt morän.

Grundvattenförhållandena beskrivs i kap. 8.

### 5.4.3 Åtgärder

Vägöverbyggnaden dimensioneras fram till ca 0/030 för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt TRVK Väg. Vägöverbyggnaden dimensioneras på sträckan 0/030 – 0/060 för materialtyp 5C och tjälfarlighetsklass 4 enligt TRVK Väg. Vägöverbyggnaden dimensioneras efter ca 0/060 för materialtyp 5D och tjälfarlighetsklass 4 enligt TRVK Väg. Fyllning skall ske på geotextil längs hela sträckan.

Schaktning kommer att ske i främst fastare lera. Vid schakt under 3 m djup kan dock lösare lera förekomma, vilket kan medföra att schakt och fyllning kan behöva ske i etapper för att förhindra instabilitet hos schaktslänter. Schaktslänter förutsätts kunna utföras i släntlutning 1:1, dock torde grundare schakter ned till 3 m djup i praktiken kunna utföras med brantare slänter, t.ex. 2:1.

## 6 Konstbyggnader

### 6.1 GC-port under E18

#### 6.1.1 Projekterad anläggning

Under E18 strax öster om planerad cirkulationsplats planeras en GC-port. Denna konstbyggnad utförs som en sluten plattram med en fri bredd om ca 25 m och en fri öppning om minst 6,5 m. Den fria höjden uppgår till minst 2,8 m. Underkant plattram läggs som lägst på nivån +115,91, dvs. drygt 4,5 m under vägytan på E18.

I anslutning till GC-porten skall även ett vattentätt tråg utföras på ömse sidor för att förhindra avsänkning av grundvatten inom området, se vidare kap. 8.

#### 6.1.2 Geotekniska förhållanden

Jorden i E18 består i broläget överst av ca 1 m fyllning av främst sandigt grus (kross). Under denna följer fast siltig torrskorpelera som sträcker sig till ca 2,5 m djup under vägytan, dvs. nivån ca +118,5. Därunder följer ca 1 m medelfast lera som kan ha inslag av silt och även finsand.



Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

Under denna jord följer något lösare lera som sträcker sig till nivån ca +115, dvs. ca 5,5 m under vägytan. Denna lösare lera har också en vattenkvot och konflytgräns på ca 40 % eller lägre. Den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten uppgår till ca 20 kPa och sensitiviteten har bestämts till 22 resp. 34, vilket innebär att leran är mellan- till högsensitiv.

Under leran följer 5 – 6 m sediment med varierande fasthet, sannolikt en blandning av lera, silt och sand. Detta sedimentlager sträcker sig till nivån ca +110, dvs. ca 11 m under vägytan. Under detta sedimentlager följer jord med minst hög relativ fasthet, sannolikt morän.

Grundvattenförhållandena beskrivs i kap. 8.

### 6.1.3 Åtgärder

Grundtrycket från den permanenta lasten från bron bedöms uppgå till ca 80 kPa, till vilket tillkommer ca 20 kPa från trafiklast.

Bron samt anslutande tråg förutsätts kunna plattgrundläggas i förekommande jord på en minst 0,3 m mäktig bädd av packad fyllning enligt TK Geo 13 kap. 7.3.1. Under fyllningsbädden skall en geotextil läggas.

Grundkonstruktionerna är att hänföra till Geoteknisk kategori 2 (Gk2).

Dimensionering sker enligt SS-EN 1997-1 och TD Plattgrundläggning (IEG Rapport 7:2008).

Vid dimensionering i brottgränstillståndet sker detta enligt "IEG Rapport 7:2008 TD Plattgrundläggning" ekv. 4.2 med följande parametrar;

$$\begin{aligned}c_d &= 10 \text{ kPa} \\ \gamma' &= 8 \text{ kN/m}^3 \\ N_{cd} &= 5,14 \\ N_{qd} &= 1 \\ N_{vd} &= 0\end{aligned}$$

Vid dimensioneringen utnyttjas  $\phi_k = 0^\circ$ .

Grovt beräknat ger detta ett tillåtet grundtryck på ca 150 kPa, att jämföra med det aktuella för bron på ca 100 kPa.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

Vid dimensionering i bruksgränstillståndet sker detta genom sättningsberäkning. Sättningen beräknas enligt "TD Plattgrundläggning" kap. 4.4.2.1 – 4.4.2.3. Därvid används följande dimensionerande elasticitetsmodul,  $E_d$  för den förekommande jorden samt fyllningen;

Jord	$E_d$
Fyllning enl. AMA Anläggning 13 CEB.411 och CEB.412	50 MPa
Fyllning enl. AMA Anläggning 13 CEB.414	40 MPa
Lera ned till nivån +115	1 MPa
Sediment +110 - +115	5 MPa
Friktionsjord +104 - +110	40 MPa

Vid sättningsberäkningen skall beaktas att borttagning av befintlig jord för konstbyggnaden innebär en avlastning i storleksordningen ca 90 kPa, vilket är mindre än beräknad permanent last från bron.

Då schaktning kommer att ske under grundvattennivån finns risk för hydraulisk bottenuppträckning om inte temporär grundvattensänkning utförs. En provgropsgrävning har utförts ned till nivån ca +116,5 och visade inga tecken på hydraulisk bottenuppträckning under den kortare tid denna grop stod öppen. Underkant bädd för grundläggning kommer dock att ligga nästan 1 m djupare, vilket ökar risken för bottenuppträckning. Risken sammanhänger också med i vilken grad de sedimentlager under schaktbotten tillför vatten, vilket kan variera. Om jorden vid schaktbotten har dålig bärighet kan mer omfattande utskiftning krävas, dvs. den förekommande leran schaktas bort ned till sedimentlagret på nivån ca +15.

Konstbyggnaden förutsätts byggas i etapper för att möjliggöra trafik på E18. Med tanke på förekommande trafik skall det förutsättas att schakt sker inom spont. Genom att utforma denna som tätspont ökar även förutsättningarna för att kunna sänka grundvattennivån i de underliggande sedimentlagren temporärt och därmed minska risken för hydraulisk bottenuppträckning under arbetet.

## 7 Bergteknik

Utförda jord-bergsonderingar i E18 i läget för bron visar på berg på nivån ca +102,5 - +104,2, dvs. ca 17 – 18 m under vägytan.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

Bergkontakt bedöms därför ej uppkomma.

## 8 Grundvatten

Grundvattenmätning har i läget för bron skett i 2 punkter (en på var sida av E18) under maj – oktober 2017. Dessa rör kompletterades i juli 2017 med ytterligare ett rör norr om E18 pga. svårtolkade resultat (se nedan).

De mätningar som utförts i röret söder om E18 (17L403) har visat på vattennivåer inom intervallet +115,8 - +116,3, vilket innebär ca 5 m under markytan. Detta rör är installerat med spetsen på nivån +108,7, vilket innebär att denna sitter i friktionsjord med minst hög relativ fasthet, sannolikt morän, och minst 4,5 m över den högsta bergnivå som konstaterats under E18 i broläget. I juni fylldes vatten upp till toppen av röret och inom 90 minuter hade vattnet sjunkit till den ursprungliga. Detta rör bedöms därför vara i god funktion, sitta i väl genomsläpplig jord och indikera en stabil grundvattennivå.

De mätningar som utförts i det första röret norr om E18 (17L202) har visat på vattennivåer inom intervallet +116,8 - +117,6, vilket innebär drygt 3 – 4 m under markytan. Detta rör är installerat med spetsen på nivån +109,0, vilket innebär att denna sitter i friktionsjord med minst hög relativ fasthet, sannolikt morän, och knappt 5 m över den högsta bergnivå som konstaterats under E18 i broläget. I juni fylldes vatten upp till toppen av röret och inom 90 minuter hade vattnet sjunkit drygt 2,5 m men låg fortfarande ca 1,8 m högre än nivån innan vattenpåfyllning skedde. Detta tyder på en sämre funktion hos röret, varför detta rör rensades i juli. Efter att röret rensats har vattennivån legat på +116,8 - +117,3 i juli – oktober 2017. En ny kontroll genom vattenpåfyllning skedde i juli efter att röret rensats och vid detta tillfälle sjönk vattnet under 30 minuter med ca 3 m, dock fattades ca 2 m till den nivå som rådde i röret före påfyllning. Rörets funktion hade alltså förbättrats efter rensningen, dock skedde sjunkningen i röret fortfarande långsamt. Detta bedöms bero på att rörets spets sitter i relativt tät jord, sannolikt i finkornig morän.

Beroende på tveksamheterna som rådde angående grundvattennivån i det blivande broläget installerades i juli 2017 ytterligare ett grundvattenrör norr om E18 (17L206). Spetsen på detta rör installerades på nivån +107,8, dvs. 1,2 m djupare än det andra röret norr om E18 (17L202). Under juli – oktober 2017 har vattennivån i röret legat på +117,4 - +117,8, dvs. ca 3 m under markytan. I juli fylldes även detta

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

rör på med vatten upp till rörtoppen och efter 30 minuter hade vattennivån sjunkit drygt 3 m, dock återstod fortfarande drygt 1 m till den nivå som rådde innan röret vattenfylldes. Detta rör bedöms ha en bättre funktion än det andra röret norr om E18, dock skedde sjunkningen klart långsammare i röret jämfört med i rör 17L403 söder om E18.

I september 2017 installerades ytterligare 2 rör söder om E18 och 2 rör norr om E18. Dessa rör sattes med spetsarna grundare än de tidigare rören, detta för att kontrollera grundvattennivån även i de högre liggande sedimentlagren närmare brons grundläggningsnivå. Söder om E18 har i rör 17L406 med spetsen på nivån +110,6 (ca 10,5 m under markytan) och i rör 17L407 med spetsen på nivån +111,64 (ca 9,5 m under markytan) under september – oktober 2017 uppmätts en vattennivå på +117,5 - +118,5 resp. +118,0 - +118,8. Norr om E18 har i rör 17L214 med spetsen på nivån +113,15 (ca 7,5 m under markytan) och i rör 17L213 med spetsen på nivån +115,15 (ca 5,5 m under markytan) under september – oktober 2017 uppmätts en vattennivå på +117,6 - +118,0 resp. +117,6 - +118,1.

Ca 150 m väster om föreslaget broläge har ett grundvattenrör installerats för bedömning av förekomst av föroreningar. Detta rör ger även information om grundvattennivån här, vilken under tiden juni – oktober 2017 varit +118,3 - +119,0 (ca 3 m under markytan). Spetsen på röret sitter på nivån +108,5 (ca 13 m under markytan). I juni fylldes vatten upp till toppen av röret och inom 90 minuter hade vattnet sjunkit drygt ca 1,5 m men låg fortfarande ca 2 m högre än nivån innan vattenpåfyllning skedde. En ny kontroll genom vattenpåfyllning skedde i juli efter att röret rensats och vid detta tillfälle sjönk vattnet under 30 minuter med ca 2,5 m. Rörets funktion hade alltså förbättrats efter rensningen, dock skedde sjunkningen i röret fortfarande långsamt. Detta bedöms bero på att rörets spets sitter i relativt tät jord, sannolikt i finkornig morän.

Slutsatsen av de mätningar av grundvatten som skett är att vattennivån bedöms sjunka mot öster och området därför avvattnas mot Möckeln. Vattennivåerna som uppmätts har varierat mellan rören, vilket föranlett att flera rör installerats kring broläget. Svårigheterna i bestämningen av vattennivåerna bedöms sammanhånga med att den förekommande moränen är finkornig och därför föga vattengenomsläpplig, undantaget i rör 17L403 där istället vattennivån varit lägre än i övriga rör. Då rör även installerats med spetsarna på högre nivåer har en tendens kunnat skönjas 2017-10-18 med högre vattennivåer i de rör där spetsarna sitter på högre nivå.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM, Geoteknik	2017-11-06	
Projektnummer	Ärendenummer	
152644		

Vid detta tillfälle förekom även vatten på markytan efter några dagar med kraftigare regn. Tolkningen av detta är att det vatten som infiltrerar i jorden först mättar de övre sedimentlagren med högre vattennivåer som följd, men att dessa lager successivt dräneras av då vattnet fortsätter infiltrera mot den morän som finns under ler- och sedimentlagret. Detta gör det svårt att fastställa en stationär grundvattennivå inom området. Leran visar dock en tydlig torrskorpebildning över nivå +118, men en svag under +117, varför grundvattennivån normalt bedöms ligga inom spannet +117 - +118. Utifrån de mätningar av grundvatten som skett föreslås att dränering ej skall ske under nivå +117,75 för att ej riskera påverkan på grundvattenmagasinet. Detta innebär att vattentätt tråg skall förutsättas minst upp till denna nivå och att dränering får ske över denna nivå.

Fortsatt mätning av rören behöver dock ske för att säkerställa vattennivåerna under en längre tidsperiod, särskilt med tanke på de låga - mycket låga grundvattennivåer som har rått under den tid mätning skett. Inga andra långtidsobservationer av grundvatten finns inom området för jämförelse och jämförbara ytvattendrag saknas också inom området.

## 9 Markmiljö

Markmiljöfrågor beskrivs i vägplanbeskrivning.

## 10 Omgivningspåverkan

I god tid inför utförandet skall i en riskanalys fastställas för samtliga byggnader och anläggningar inom arbetsområdets närhet. I denna riskanalys skall riskområdet samt behovet av synförrättning och vibrationsövervakning anges.