

# Tekniskt PM, Geoteknik

## E20 Vårgårda – Norr Mariestad, etapp Förbi Skara, delen Dalaån-Ledsjö

Götene kommun, Västra Götalands län

Vägplan, 2019-07-01

Ärendenummer: TRV 2016/59301



Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

Dokumenttitel: Tekniskt PM, Geoteknik

Chaosnamn: 2G140001

Dokumentdatum: 2019-07-01

Projektnummer: 150308

Ärendenummer: TRV 2016/59301

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Johan Larsson, Trafikverket

Uppdragsansvarig: Per Widén, Norconsult AB

Skapat av: Katarina Engerberg/Johanna Medin, Norconsult AB

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

## Innehållsförteckning

1	Objekt .....	4
2	Geotekniska undersökningar .....	4
3	Grundförstärkningar - sammanfattning .....	4
4	Geotekniska förhållanden och åtgärder per sträcka .....	5
4.1	KM 6/560 – KM 7/200 .....	5
4.1.1	Vägförslag och topografi .....	5
4.1.2	Geotekniska förhållanden .....	5
4.1.3	Geotekniska åtgärder .....	5
4.2	KM 7/200 – KM 7/800 .....	6
4.2.1	Vägförslag och topografi .....	6
4.2.2	Geotekniska förhållanden .....	6
4.2.3	Geotekniska åtgärder .....	7
4.3	KM 7/800 – KM 8/500 .....	7
4.3.1	Vägförslag och topografi .....	7
4.3.2	Geotekniska förhållanden .....	8
4.3.3	Geotekniska åtgärder .....	8
4.4	Trafikplats Ledsjö (ca KM 8/500 – KM 8/700) .....	8
4.4.1	Vägförslag och topografi .....	8
4.4.2	Geotekniska förhållanden .....	9
4.4.3	Geotekniska åtgärder .....	9
4.5	KM 8/700 – KM 9/600 .....	10
4.5.1	Vägförslag och topografi .....	10
4.5.2	Geotekniska förhållanden .....	10
4.5.3	Geotekniska åtgärder .....	10
4.6	Väg 2742 .....	10
4.6.1	Geotekniska förhållanden .....	11
4.6.2	Geotekniska åtgärder .....	11
4.7	Västermarksvägen .....	11
4.7.1	Vägförslag och topografi .....	11
4.7.2	Geotekniska förhållanden .....	12
4.7.3	Geotekniska åtgärder .....	12
4.8	Åängsvägen .....	12
4.8.1	Vägförslag och topografi .....	12
4.8.2	Geotekniska förhållanden .....	13
4.8.3	Geotekniska åtgärder .....	13
5	Grundvattensänkning .....	13
6	Områdespåverkan .....	13
7	Kompletterande undersökningar i bygghandling .....	Error! Bookmark not defined.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

## 1 Objekt

På uppdrag av Trafikverket har Norconsult AB utfört en geoteknisk utredning för vägplanen för väg E20 mellan Dalaån och Ledsjö. Vägplanen omfattar ombyggnad av E20 till en mötesfri väg med mitträcke med en skyltad hastighet av 100 km/h.

Ombyggnationen kommer att infatta bland annat breddning av befintlig väg, anläggning av faunapassage vid Dalaån samt utbyggnation av Trafikplats Ledsjö.

För mer detaljerad beskrivning av planerad väg, se vägritningar samt kapitel 4.

Alla höjdangivelser är i höjdsystem RH 2000.

## 2 Geotekniska undersökningar

Geotekniska undersökningar för rubricerat objekt har utförts av Norconsult Fältgeoteknik AB. Dessa redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geo/Miljö) upprättad av Norconsult AB 2017-01-12, reviderad 2019-04-26.

## 3 Grundförstärkningar - sammanfattning

Vägbanken vid Dalaån samt bron för faunapassagen rekommenderas att stöd- och bankpålas. Vid övergången mellan förstärkt och oförstärkt bank, rekommenderas att en kil av lättfyllnad anläggs för att minimera sättningsdifferensen.

Ny bro vid Trafikplats Ledsjö rekommenderas att pålas.

I övrigt anses inte några geotekniska förstärkningsåtgärder nödvändiga.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

## 4 Geotekniska förhållanden och åtgärder per sträcka

En jordarts materialtyp och tjälfarlighetsklass skriv som (X/Y), där X är materialklass och Y är tjälfarlighetsklass enligt tabell 5.1-1 i TK Geo 13 version 2.

### 4.1 KM 6/560 – KM 7/200

#### 4.1.1 Vägförslag och topografi

Ingen breddning sker utmed delsträckan. Befintlig vägprofil går från ca nivå +118 till ca nivå +121. I Figur 1 visas planerad utbyggnad av E20.



Figur 1. Planerad utbyggnad E20, KM 6/560 - KM 7/200.

#### 4.1.2 Geotekniska förhållanden

Översta jordlagret utgörs generellt av ett tunt lager med mulljord som underlagras av lera. Ställvis har sand påträffats under mulljorden.

Leran är utbildad torrskorpelera till ca 2 m djup. Leran bedöms som siltig och har ofta skikt av sand eller silt (5A/4). Jorddjupet längs sträckan har ej undersökts närmare.

Baserat på skruvprovtagningshålen längs med delsträckan bedöms grundvattennivån ligga mellan ca 1 – 1,5 m under markytan. Grundvattennivån antas variera beroende på årstid och nederbörd.

#### 4.1.3 Geotekniska åtgärder

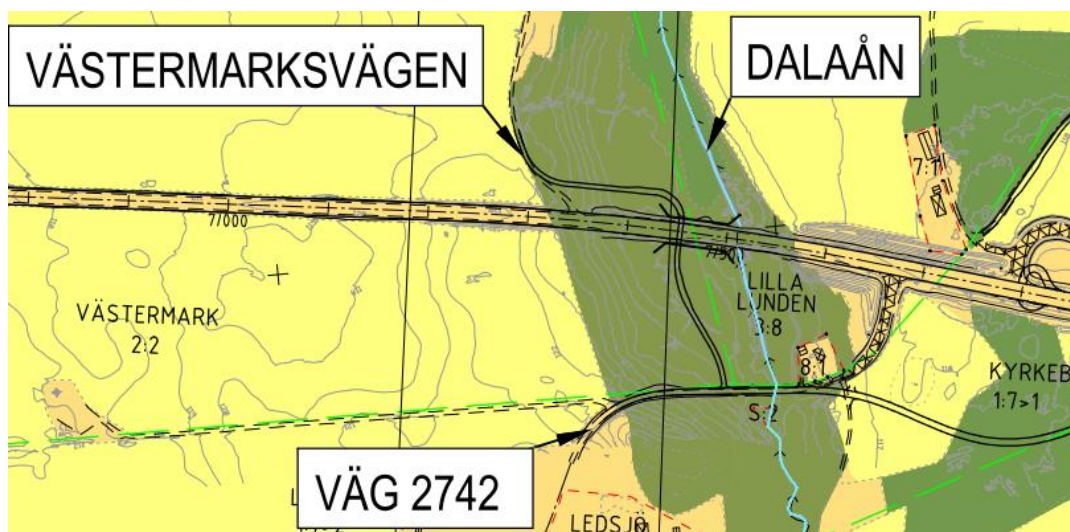
Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga för aktuell sträcka då vägen ej går på bank eller i skärning.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

## 4.2 KM 7/200 – KM 7/800

### 4.2.1 Vägförslag och topografi

Vägen går på bank och breddas, mellan ca km 7/450 och km 7/500 anläggs en bro för att skapa en faunapassage under E20. Dalaån ska även grävas om, samt att Västermarksvägen skall anläggas. Planerad utbyggnad av E20 framgår av Figur 2. Projekterad vägprofil varierar mellan ca +118 och ca +121. Maximal bankhöjd uppgår till omkring ca 5 m.



Figur 2. Planerad utbyggnad av E20 längs delsträckan KM 7/200 - KM 7/800.

### 4.2.2 Geotekniska förhållanden

Enligt utförda sonderingar uppgår jorddjupet som mest längs med sträckan till drygt 34 m. Vid planerade brostöd varierar jorddjupet mellan ca 30 – 34 m.

Tolkat från sonderingar består jorden, bortsett från vid Dalaån, av friktionsjord. Friktionsjorden består i huvudsak av siltig sand (3B/2), mäktigheten varierar men kan uppgå till mellan 20 – 30 m. Det kan inte uteslutas att skikt av lera eller silt förekommer.

Vid Dalaån, mellan ca km 7/450 till km 7/600, utgörs den naturligt lagrade jorden generellt av mulljord, siltig lera samt friktionsjord. Ställvis har även gyttna påträffats.

Mulljorden överlagrar leran och har en mäktighet mellan ca 0,5 – 1 m.

Leran inom sträckan är siltig och det förekommer ofta skikt av sand eller silt (5A/4). Ställvis är leran utbildad till torrskorpelera. Mäktigheten på leran är drygt 20 m.

Friktionsjorden som överlagras av leran har inte undersökts närmare. Mäktigheten bedöms vara mellan ca 5 – 15 m.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

Gyttjan har påträffats alldeles intill Dalaån och underlagras av lera. Måktigheten på gyttjan är omkring 1 – 2 m (6B/1).

Grundvattenytan bedöms vara omkring ca 1 – 2 m under markytan. Nära Dalaån styrs grundvattenytan av vattennivån i Dalaån, vid höga nivåer kan grundvattenytan således vara i nivå med markytan.

#### 4.2.3 Geotekniska åtgärder

Projekterad vägbank bedöms ej erfordra några förstärkningsåtgärder för att uppfylla erforderliga stabilitetskrav.

Brostöden för bron vid faunapassagen rekommenderas att stödpålas ned till berg. För stödpåla inte skall ta skada av laster från vägbanken, rekommenderas även att brostöden skyddspålas med bankpålning.

Då sättningarna av den höga vägbanken kan förväntas bli relativt stora samt att det kan komma att uppstå en sättningsdifferensen där vägen går från bro till bank, rekommenderas det att vägbanken förstärks med bankpålning. Bankpålningen kommer även att utjämna sättningsdifferensen i tvärled för den projekterade vägen. För att få en jämn sättningsövergång från pålat område till oförstärkt område, rekommenderas att en kil av lättfyllnad anläggs vid övergången. Bankpålningens och lättfyllnadens utbredning utreds i detalj i senare skede.

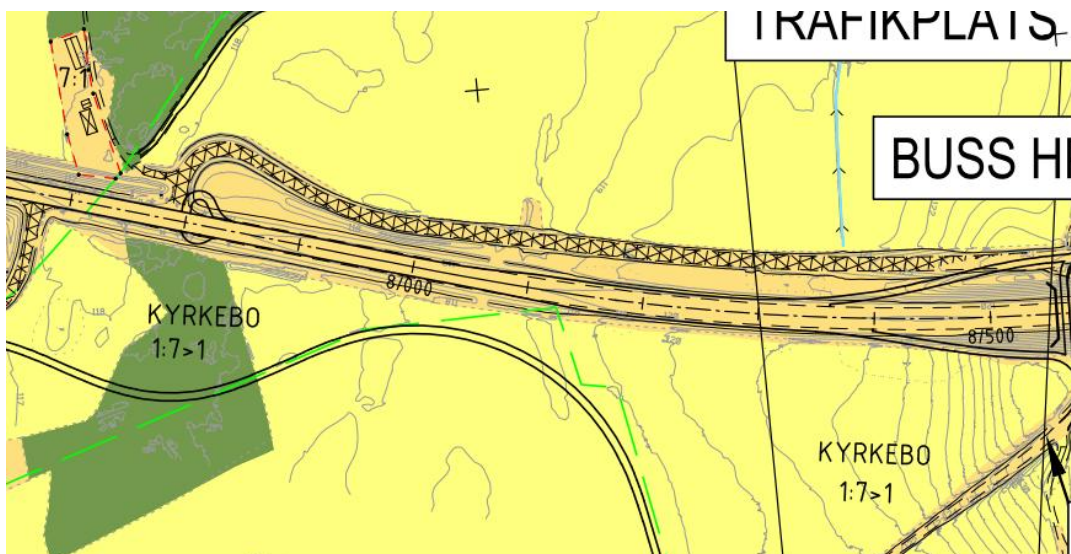
För att förhindra stora sättningar vid Dalaån där gyttja har påträffats samt vid tidigare obelastad mark, rekommenderas att vägbankens slänter också bankpålas.

### 4.3 KM 7/800 – KM 8/500

#### 4.3.1 Vägförslag och topografi

Ingen breddning eller höjning av E20 sker utmed delsträckan förutom anläggning av på- och avfartsramper för trafikplatsen i Ledsjö, se avsnitt 4.4. Befintlig vägprofil är mellan ca nivå +119 och +121. Delsträckan illustreras i Figur 3.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	



Figur 3. Planerad utbyggnad av E20 längs delsträckan KM 7/800 – KM 8/500.

#### 4.3.2 Geotekniska förhållanden

Sonderingar som utförts längs med sträckan har avbrutits vid ca 20 m djup.

Tolkat från sonderingar och provtagningar utgörs jorden av ett tunt lager mulljord följt av ett lager friktionsjord bestående av sand eller silt (3B/2 och 5A/4). Under friktionsjorden återfinns lera till okänt djup. Leran är utbildad torrskorpelera omkring de översta ca 2 – 3 m. Leran är siltig och kan innehålla skikt av silt eller sand (5A/4).

Några grundvattenobservationer har ej gjorts längs med denna delsträcka. Dock visar grundvattenrör vid befintlig bro vid Trafikplats Ledsjö på en grundvattenyta omkring 4 m under markytan.

#### 4.3.3 Geotekniska åtgärder

Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga för aktuell sträcka då vägen till viss del går i befintlig skärning och ej på bank.

### 4.4 Trafikplats Ledsjö (ca KM 8/500 – KM 8/700)

#### 4.4.1 Vägförslag och topografi

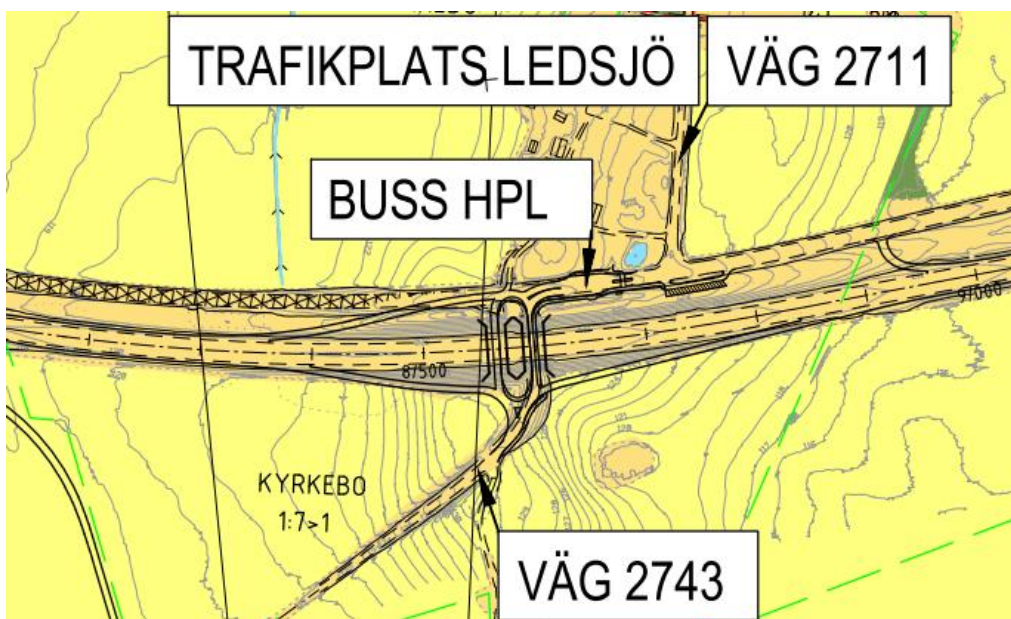
I Ledsjö ska befintlig trafikplats byggas ut, en ny bro ska anläggas söder om befintlig bro samt att på- och avfartsramper ska anläggas till trafikplatsen.

På- och avfartsramperna söder om broläget samt påfartsrampen norr om broläget, kommer att gå i skärning. Avfartsrampen norr om broläget kommer att gå på bank för att sedan ansluta till befintlig markyta. Vid anslutningarna till E20 kommer befintlig väg att breddas.

Planerad vägutformning framgår av Figur 4.



Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	



Figur 4. Planerad vägutformning vid trafikplats Ledsjö.

#### 4.4.2 Geotekniska förhållanden

Följande beskrivning av de geotekniska förhållandena utgår från nivå för nytt brolägg.

Tolkat från sonderingar utgörs jorden, under ett tunt lager av mulljord, av sand, silt och lera. Generellt överlagras leran av sand (2/1) eller silt (5A/4) vars mäktighet varierar mellan ca 1 – 3 m.

De översta 1 – 3 metrarna i leran är utbildad torrskorpelera. Leran är siltig och sandig, ställvis finns även grus och sten i leran (5A/4). Mäktigheten på leran har ej kunnat säkerställas utifrån de undersökningar som gjorts då sonderingar har stoppats eller avbrutits. Mäktigheten uppskattas vara omkring 10 m.

Leran bedöms underlagras av friktionsjord som ej har undersökts närmare.

Jorddjupet inom området för trafikplatsen är ej fastställt, sonderingar har avbrutits vid ett djup av ca 45 m utan att stopp har erhållits.

Grundvattenytan bedöms vara omkring 4 m under markytan.

#### 4.4.3 Geotekniska åtgärder

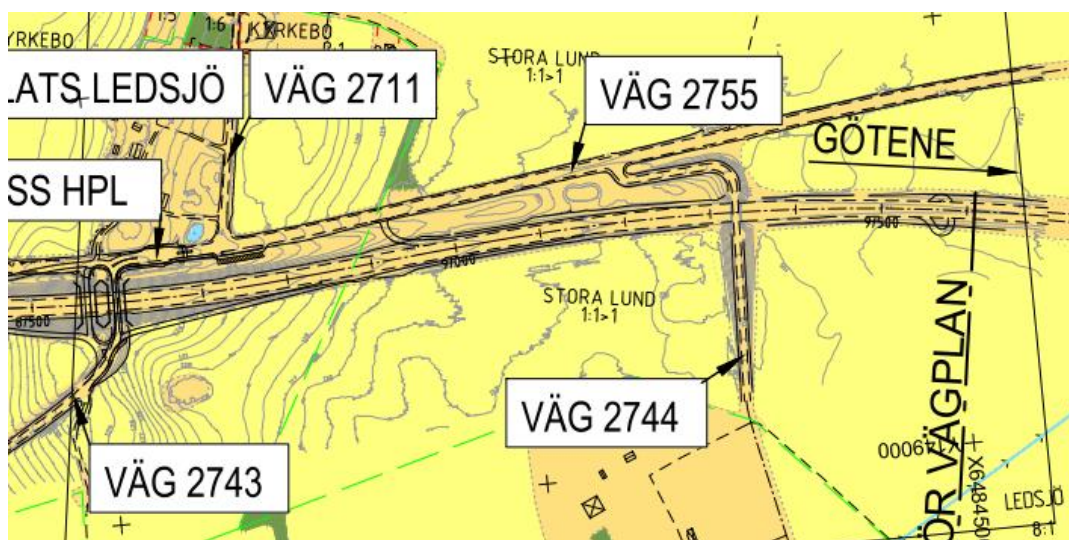
Stabiliteten för skärningarna bedöms som stabil. Bron vid trafikplatsen rekommenderas att grundläggas på samma sätt som befintlig bro, vilket utreds mer i detalj i kommande skede. I övrigt bedöms inga geotekniska åtgärder vara nödvändiga.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

## 4.5 KM 8/700 – KM 9/600

### 4.5.1 Vägförslag och topografi

Ingen breddning eller höjning av E20 sker utmed delsträckan förutom anläggning av på- och avfartsramper vid trafikplatsen samt driftvändplats i slutet av delsträckan. Befintlig vägprofil är mellan ca nivå +115 och +121. Planerad vägutformning kan ses i Figur 5.



Figur 5. Planerad vägutformning längs med sträckan KM 8/700 - KM 9/600.

### 4.5.2 Geotekniska förhållanden

Enligt sonderingar består jorden generellt av sand (2/1) eller silt (5A/4) som underlagras av lera. Lerans översta metrar är ofta utbildad till torrskorpelera. Leran är ofta siltig och innehåller skikt av sand (5A/4). I samband med skruvprovtagningar har en fri vattenyta noterats ca 2 m under markytan.

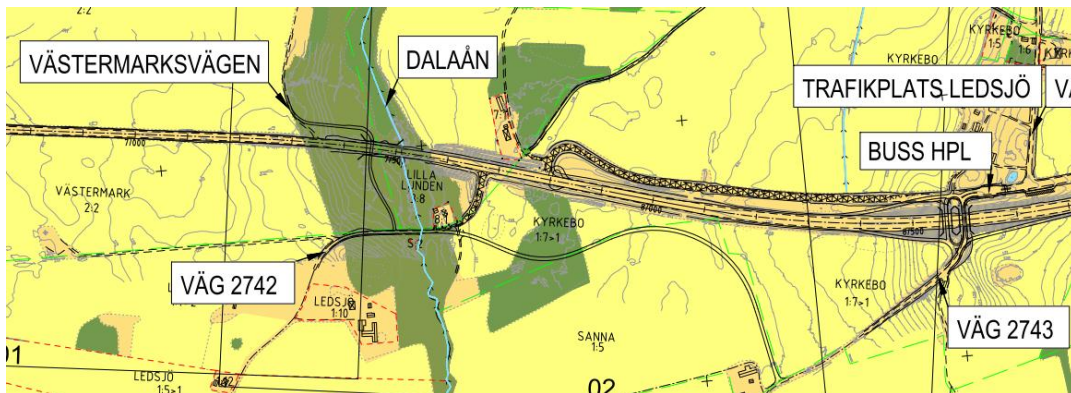
### 4.5.3 Geotekniska åtgärder

Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga för aktuell sträcka då vägen till viss del går i befintlig skärning och ej på bank.

## 4.6 Väg 2742

Befintlig anslutning mellan E20 och väg 2742 kommer att rivas. Väg 2742 planeras att läggas om och anslutas med väg 2743 vid Trafikplats Ledsjö, se Figur 6. Vägen kommer generellt gå i nivå med befintlig markyta. Maximal bankhöjd uppgår till ungefär 0,5 m.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	



Figur 6. Planerad utformning av Väg 2742.

#### 4.6.1 Geotekniska förhållanden

Enligt utförda sonderingar och provtagningar består jorden längs den planerade sträckan i stort sett av sand (2/1) som underlagras av lera (5A/4) och silt (5A/4).

Grundvattenytan bedöms vara omkring ca 2,5 m under befintlig markyta.

#### 4.6.2 Geotekniska åtgärder

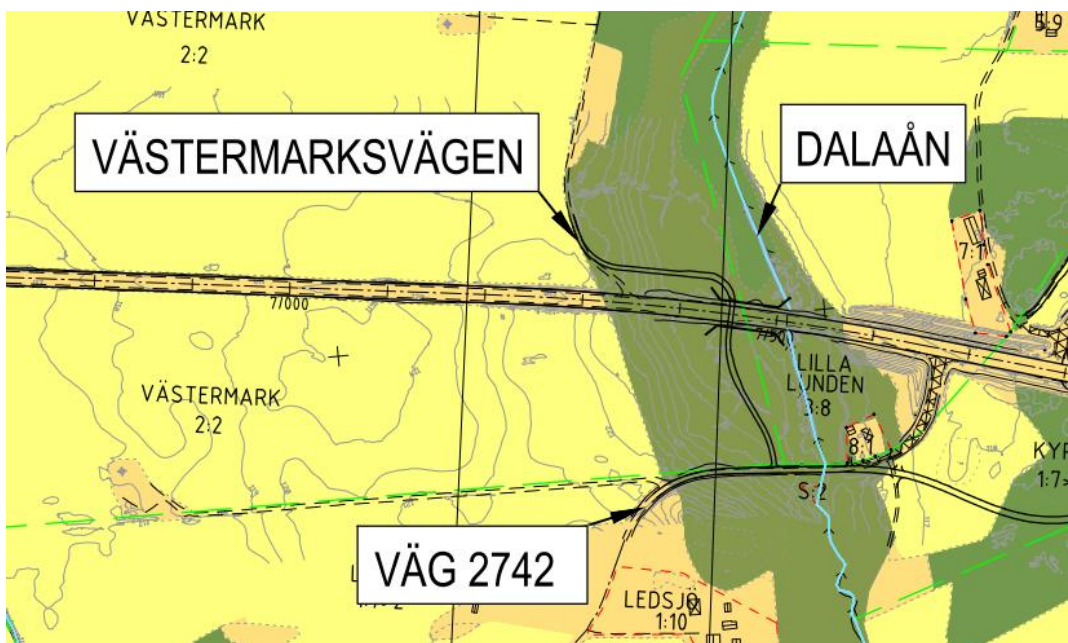
Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga för aktuell sträcka då vägen ej går på bank eller i skärning.

### 4.7 Västermarksvägen

#### 4.7.1 Vägförslag och topografi

Västermarksvägen planeras att anläggas i samband med byggnationen av faunapassagen under E20. Vägen kommer endast vara en grusväg och kommer i stort sett att gå i nivå med befintlig markyta. Vägens utformning går att se i Figur 7.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	



Figur 7. Planerad utformning av Västermarksvägen.

#### 4.7.2 Geotekniska förhållanden

Geotekniska förhållandena längs med Västermarksvägen är dem samma som vid Dalaån, se avsnitt 4.2.2 för beskrivning.

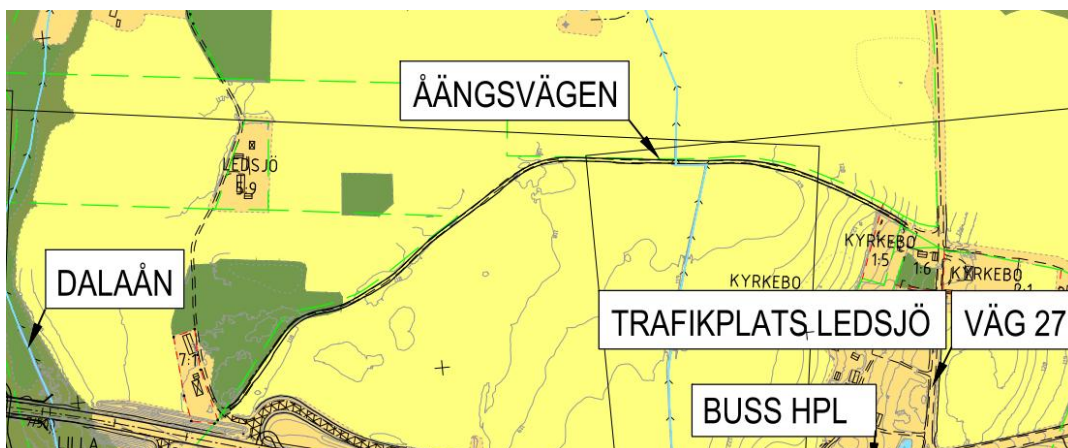
#### 4.7.3 Geotekniska åtgärder

Då vägen kommer att vara en enskild väg samt att den ej kommer att gå på bank, erfordras inga förstärkningsåtgärder.

### 4.8 Åängsvägen

#### 4.8.1 Vägförslag och topografi

Befintliga Åängsvägen planeras att upprustas och asfalteras. Upprustningen innebär ingen höjning av befintlig vägyta, som ligger mellan nivå ca +118 och +119. Åängsvägens utformning framgår av Figur 8.



Figur 8. Planerad utformning av Åängsvägen.

Titel Tekniskt PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2019-07-01	Rev datum
Projektnummer 150308	Ärendenummer TRV 2016/59301	

#### 4.8.2 Geotekniska förhållanden

Jorden längs med Åängsvägen består generellt, under ett tunt lager av mulljord, av friktionsjord. Friktionsjorden utgörs till största del av sand (3B/2) men även silt (5A/4) har påträffats. Sanden innehåller oftast silt, men även grus och lera kan förekomma. Ställvis har lera påträffas ca 1 – 1,5 m under markytan. Leran är ibland utbildad torrskorpelera och innehåller sand och silt (5A/4). Jorddjupet längs sträckan har ej undersökts närmare, men sonderingar har stoppat på en djup mellan ca 8 – 12 m.

I samband med en skruvprovtagning påträffades en fri vattenyta 2,5 m under markytan.

#### 4.8.3 Geotekniska åtgärder

Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga för aktuell sträcka då vägen ej går på bank eller i skärning.

## 5 Grundvattensänkning

Grundvattenytan vid Trafikplats Ledsjö uppskattas vara omkring 4 m under befintlig markyta. I samband med byggnation av på- och avfartsramper vid trafikplatsen, kan det komma att ske en temporär grundvattensänkning.

## 6 Områdespåverkan

Där markarbeten sker kan grundvattensänkning uppkomma vilket kan leda till sättningar i omgivningen. Exempel på markarbeten kan vara grundläggning av bro samt skärningar. Detta bedöms ej påverka omkringliggande byggnader och anläggningar.