

1C140005

Väg E4 Södra infarten Härnösand

Härnösands kommun, Västernorrlands län

TPM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattnings

GRANSKNINGSHANDLING

2023-01-13

Ärendenummer: TRV2017/103246

Objektnummer: 163897



Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Objektdata

Vägnummer	E4
Status	GRANSKNINGSHANDLING
Objektnamn	Väg E4 Södra infarten Härnösand
Objektnummer	163897
Ärendenummer	TRV2017/103246
Kommun	Härnösands kommun
Län	Västernorrland

Dokumentdata

Titel	TPM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning
Dokumentslag	Rapport
Dokumentdatum	2023-01-13
Handlingsnummer	1C140005
Reviderad	
Kontaktperson	Sara Gidlund, Trafikverket Måns Jeppsson, AFRY
Konsult	AFRY
Kvalitetsansvarig	Måns Jeppsson

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Innehållsförteckning

1	Objekt.....	5
1.1	Blivande anläggning/konstruktion.....	5
1.2	Topografi och ytbeskaffenhet.....	5
1.3	Potentiellt förorenade områden.....	7
2	Syfte och begränsningar.....	7
3	Underlag för projekteringen.....	8
4	Geotekniska beräkningar.....	8
5	Styrande dokument.....	8
5.1	Geoteknik.....	8
5.2	Vägteknik.....	8
5.3	Miljöteknik.....	8
5.4	Avvattning.....	9
6	Projekteringsanvisningar.....	9
6.1	Geoteknik.....	9
6.2	Vägteknik.....	9
6.2.1	Livslängder.....	9
6.2.2	Tjälkrav.....	9
6.2.3	Dimensionerande hastighet E4.....	9
6.2.4	Trafikmängder.....	9
6.3	Miljöteknik.....	10
6.3.1	Områdesbeskrivning.....	10
6.3.2	Naturmiljö.....	10
6.3.3	Utförda undersökningar.....	11
6.4	Avvattning.....	13
7	Beskrivning.....	13
7.1	Geotekniska förutsättningar.....	13
7.1.1	Karakteristiska värden.....	14
7.2	Vägtekniska förutsättningar.....	14
7.2.1	Befintlig E4.....	14
7.2.2	Befintlig GC-väg.....	15
7.3	Miljötekniska förutsättningar.....	15
7.3.1	Invasiva arter.....	15
7.3.2	Provtagning av jord och grundvatten.....	15
7.3.3	Provtagning av asfalt.....	16
7.4	Avvattningstekniska förutsättningar.....	16
7.4.1	Nulägesanalys.....	16
7.4.2	Avrinningsområde.....	17
7.4.3	Vattenskyddsobjekt och Miljökvalitetsnormer.....	17
8	Rekommendationer.....	18
8.1	Geotekniska åtgärder.....	18
8.2	Vägtekniska åtgärder.....	18
8.2.1	Dimensionering E4.....	18
8.2.2	GC-vägar.....	22

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

8.3	Miljötekniska åtgärder	29
8.3.1	Slutsats jord och grundvatten	29
8.3.2	Slutsats asfalt	29
8.4	Avvattningstekniska åtgärder	29
9	Bilagor	29

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattnig	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

1 Objekt

1.1 Blivande anläggning/konstruktion

Väg E4 genom Härnösand har dubbla funktioner. E4:an är regionens och en av landets viktigaste vägar för gods- och persontransporter och ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet.

Vägen är även huvudgata i det kommunala vägnätet och ska fungera som entrén till Härnösands tätort. Vägen delar staden och utgör en barriäreffekt. Vägen har en funktion i det kommunala övergripande cykelvägnätet och utgör en del i barns skolvägar. Trafikverket planerar för att öka säkerheten och tillgängligheten för oskyddade trafikanter till hållplatser längs sträckan. Projektet syftar även till att förbättra för drift och skötsel av E4:ans gång- och cykelväg vintertid genom att bygga bort smala gångbanor och övergångsställen, samt anlägga ett antal gångpassager på sträckan.

Projektet omfattar åtgärder södra infarten Härnösand, på sträckan i söder från 50-skylden till korsningen till Sida i norr, längs E4. Se Figur 1.1 för orientering av projektet.



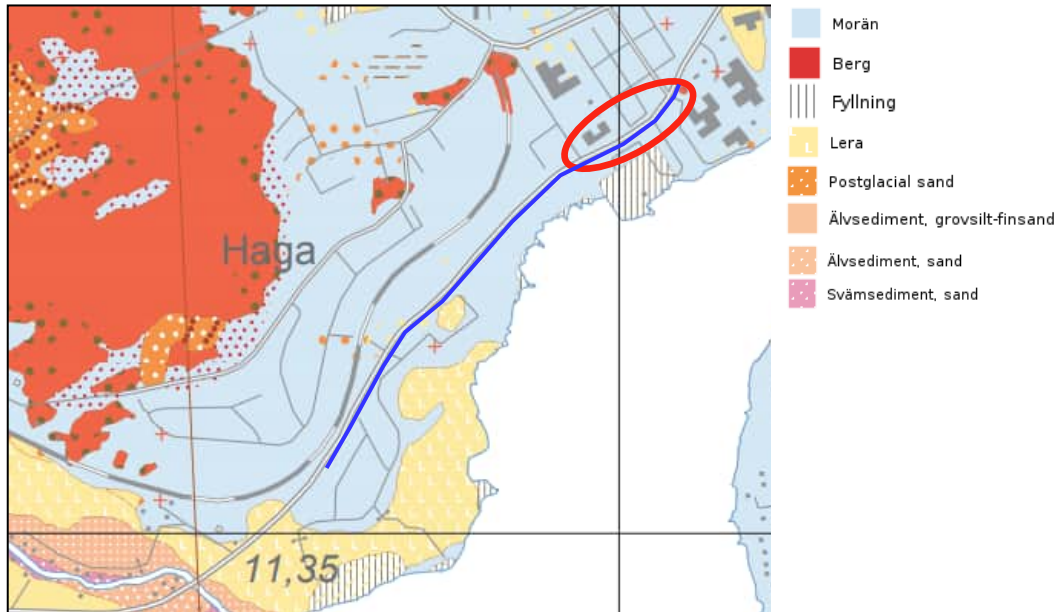
Figur 1.1. Orientering av projektet.

1.2 Topografi och ytbeskaffenhet

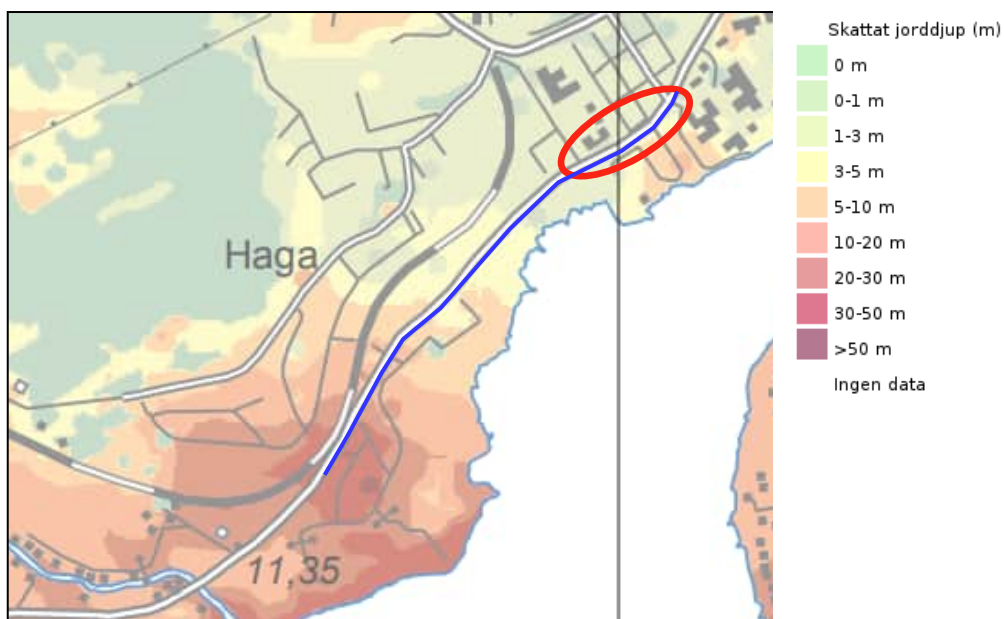
Marken används i huvudsak till bostadsområden och industriområden och utgörs av delvis hårdgjorda och gräsbeklädda ytor. Inom området finns flertalet byggnader, markförlagda

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

ledning, gång- och cykelbanor samt vägar. Det finns även en gång- och cykeltunnel intill Kiörningsskolan. Marken lutar åt sydväst och varierar i nivå i undersökta punkter mellan +5,9 och +14,3 (RH2000). Marken utgörs enligt SGU:s jordarts – och jorddjupskarta av morän med ett skattat jorddjup på mellan 0 och 50 meter, se Figur 1.2 och Figur 1.3.



Figur 1.2. Jordartakarta från SGU. Röd markering anger aktuellt undersökningsområde. Blå linje anger projektets ungefärliga placering. © SGU, Kartgenerator



Figur 1.3. Jorddjupskarta från SGU. Röd markering anger aktuellt undersökningsområde. Blå linje anger projektets ungefärliga placering. © SGU, Kartgenerator

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattnings	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

1.3 Potentiellt förorenade områden

Föroreningar förknippade med vägmark är främst petroleumföroreningar (alifater, aromater, BTEX) PAH och metaller.

Fyra potentiellt förorenade områden har tidigare identifierats i närheten av E4. Av dessa fyra har bedömningen gjorts att två är aktuella att beakta inom ramen för projektet. Övriga verksamheter ligger inte inom området där vägåtgärder är planerade att genomföras.

Det har inte inkommit några uppgifter från kommun, länsstyrelse eller räddningstjänst gällande potentiellt förorenade områden som inte finns med i EBH-portalen. Inte heller har det kommit in information om olyckor som kan gett upphov till några föroreningar av mark inom det område som utreds.



Figur 1.4 Potentiellt förorenade områden som är aktuella att beakta inom projektet.

2 Syfte och begränsningar

AFRY har fått i uppdrag att ta fram en vägplan på uppdrag av Trafikverket. Projektet ska sträva efter att utföras med en så enkel handläggning som möjligt, vad gäller både planläggningsprocess och omfattning av handlingar.

Syftet med den geo-, väg-, miljö- och avvattnings tekniska undersökningen är att redogöra för dessa förhållanden inom aktuellt område för upprättande av en vägplan. Undersökningarna har utförts inom en begränsad del av sträckan.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

3 Underlag för projekteringen

Underlag för denna PM är sammanställt i en separat Markteknisk undersökningsrapport (MUR, 1C140006), daterad 2023-01-13, med tillhörande ritningar och bilagor.

Som underlag för geotekniska ritningar har terrängmodell och övriga ritningar framtagna i projektet använts.

Följande material har utgjort underlag för föreliggande utredning:

- SGU:s karttjänster
- Lantmäteriets karttjänster
- Ledningsunderlag från ledningskollen.se
- Arkivhandlingar från Trafikverket och Härnösands kommun, redogörs för i PM Arkivsökning (Bilaga 5)

4 Geotekniska beräkningar

Inga geotekniska beräkningar har utförts inom projektet, då de geotekniska förhållandena bedöms som goda för planerade anläggningar.

5 Styrande dokument

5.1 Geoteknik

Följande styrande dokument har använts för upprättande av denna PM:

- TK Geo 13 ver 2.0
- TR Geo 13 Tekniska råd (Publikation TDOK 2013:0668, Version 2.0)
- AMA Anläggning 20

5.2 Vägteknik

Följande styrande dokument har använts för upprättande av denna PM:

- Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion, TRVK Väg, TDOK 2011:264
- Beräkning av tjällyftning, TRVMB 301, TDOK 2011:315
- AMA Anläggning 20

5.3 Miljöteknik

Följande styrande dokument har använts för upprättande av denna PM:

- Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976. Riktvärdena uppdaterade 2016.
- Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, utgåva 1.
- SGF, 2013. Handbok undersökningar av förorenade områden. Rapport SGF 2013:2.
- Avfall Sverige, 2019. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:01.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

5.4 Avvattning

Följande styrande dokument har använts för upprättande av denna PM:

- Avvattningsteknisk dimensionering och utformning – MB310, TDOK 2014:0051
- AMA Anläggning 20

6 Projekteringsanvisningar

6.1 Geoteknik

Blivande konstruktioner har dimensionerats i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2.

6.2 Vägteknik

Blivande konstruktion har dimensionerats enligt DK2.

6.2.1 Livslängder

Vid beräkningar ska livslängder uppfylla 20 år för beläggning samt 40 år för övriga lager och undergrund.

6.2.2 Tjälkrav

Maximal tjällyft för E4 ska vara max 80 mm samt max 160 mm för gång- och cykelväg. AFRY har framfört att de anser att tjälkravet ska vara <20 mm i cirkulationsplatsen på grund av att det inte kommer gå att få till en fungerande avvattning, det är troligen delvis berg i terrass och materialtyper i övrig terrass varierar. Trafikverket ansåg däremot att den låga hastigheten och på grund av att det inte syns tjälskador i korsningen är <80 mm rimligt.

6.2.3 Dimensionerande hastighet E4

Dimensionerande hastighet (f_c) för E4:an sätts till 30 km på grund av cirkulationsplats och att trafik kommer behöva stanna för oskyddad trafik vid gångpassager.

6.2.4 Trafikmängder

6.2.4.1 Befintlig trafikmängd E4

ÅDT längs väg E4 är mätt på två ställen längs sträckan mellan åren 2015 – 2020. Mätning längst i söder visar på 10 280 fordon varav 1 480 är tunga fordon. Strax innan läget för ny cirkulationsplats är uppmätt mängd 11 080 fordon varav 1 620 tunga fordon. Mätning 2020 visar på en ökning med ca 1 % av tunga fordon men den får enligt Trafikverkets riktlinjer inte nyttjas på grund av COVID-19. Trafikökning ska därför bedömas och räknas upp.

6.2.4.2 Dimensionerande trafikmängd E4

Trafik 2021: ÅDT är justerad till 12 900 fordon varav 1 920 tunga fordon, trafikmängden varierar något beroende på riktning och sträcka. Dimensionerande ÅDT är beräknad mängd för den del med flest lastbilar (E4:an, Norr om Olof Högbergsgatan).

Trafikökning bedöms vara 0,6 % för personbil samt 1,1 % för tunga fordon.

Trafikandel med dubbdäck ska förutsättas vara 93 – 95 % under perioden 1 oktober – 15 april. Vägbanan saltas.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

E4 kommer att trafikeras med fordon enligt BK4 (74 ton).

6.2.4.3 GC-väg

Gång- och cykelvägar dimensioneras för 150 000 standardaxlar.

6.2.4.4 Övriga vägar

Trafikmängder på övriga vägar är i dagsläget ej utredd.

6.3 Miljöteknik

6.3.1 Områdesbeskrivning

Aktuell vägsträcka sträcker sig rakt igenom Härnösand och omgivande bebyggelse består både av verksamheter och bostäder. Verksamheter i områdets närhet omfattar bland annat Sveriges biståndsmyndighet, vårdcentral, bensinstation, skola, matbutik, storrépark med lekplats, sommarstugeområde, friluftsområde med promenadstråk och Härnösands centrum. Området är tydligt påverkat av E4. Grönområden närmast sträckan utgörs till största del av villaträdgårdar.

6.3.2 Naturmiljö

Enligt Artdataportalen finns de rödlistade arterna björktrast (NT) och rosenfink (NT) i området. Under häckningsperioderna söker sig dessa arter till parker och trädgårdar.

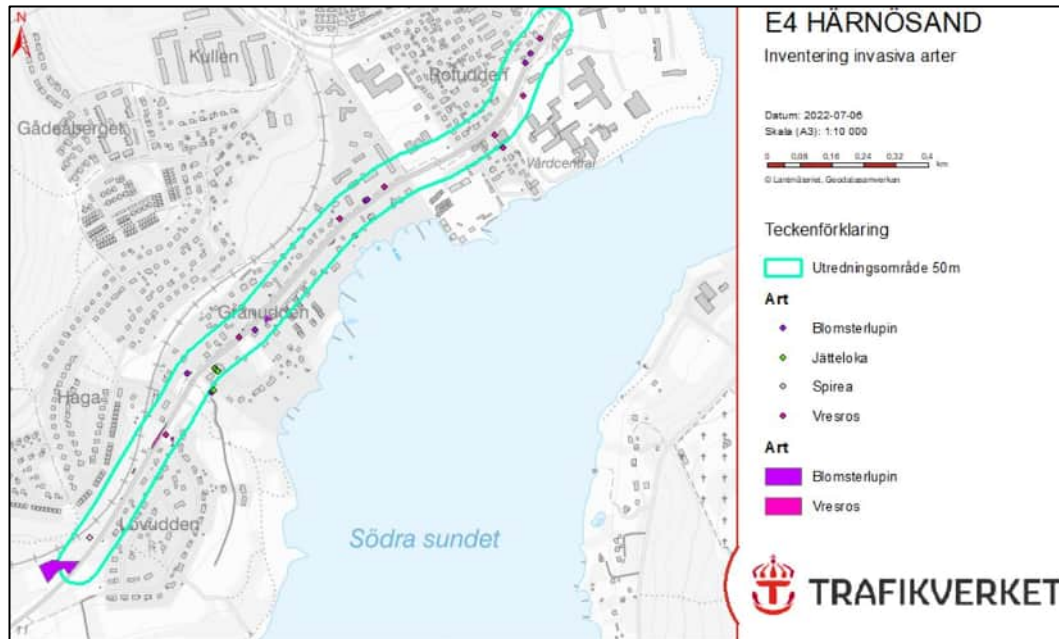
Inom vägområdets södra del finns det en allé som utgörs av 9 björkar och en lind. Allén omfattas av det generella biotopskyddet.

Inga andra skyddade områden, som till exempel Natura-2000, världsarv, arter och byggnader har påträffats inom utredningsområdet.

6.3.2.1 Invasiva arter

Längs med berörd E4-sträcka förekommer tre invasiva arter; blomsterlupin, jättebjörnloka och vresros. En inventering av invasiva främmande arter längs vägsträckan utfördes sommaren 2022. Invasiva arter är ett av de största hoten mot biologisk mångfald och ska vid schaktarbeten tas omhand på ett sätt så att spridningsrisken minimeras. Se Figur 6-1 för lokalisering av invasiva arter.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	



Figur 6.1 Invasiva arter som har identifierats längs med berörs sträcka.

6.3.3 Utförda undersökningar

6.3.3.1 Provtagning av jord och grundvatten

Provtagning av jord har utförts genom skruvprovtagning med geoteknisk borrhandsvagn och syftar till att översiktligt kartlägga föroreningsituationen längs vägområdet. Undersökningen samordnades med den geotekniska undersökningen. Dikesprovtagning och provtagning av grundvatten har även genomförts.

Totalt har 7 provpunkter uttagits längs sträckan. Proverna uttogs som samlingsprover för varje 0,5 meter ned till 2 meter under markytan. I punkterna 21AF07, 21AF08 och 21AF16 har berg alternativt block påträffats, vilket lett till att prover uttagits ner till 1 respektive 1,5 meter under markytan. Provtagning har utförts enligt SGF handbok (2:2013). Den utrustning som användes vid provtagning har rengjorts mellan provpunkterna och de olika provtagningsnivåerna. Provpåsarna förvarades kylda fram tills leverans till ackrediterat laboratorium (Eurofins).

Tre vägdikesprover har uttagits (21AF18 – 21AF20). 21AF18 och 21AF19 är tagna i dikesprofilen på den södra sidan av vägen. 21AF20 är tagen från den norra sidan av vägen. Jordproverna togs ut som samlingsprover där varje samlingsprov bestod av 5 stickprov. De uttogs manuellt med spade ner till 0,3 meter. Stickproven från en delsträcka slogs ihop och blandades noga ihop till ett samlingsprov. Därefter delades varje samlingsprov upp i två provkärl, varav ett skickades till analys. Det andra sparades för eventuella kompletterade analyser.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	



Figur 6.2. Ungefärlig placering av dikesprovtagning.

I provpunkt 21AF14 installerades ett grundvattenrör. Provtagning av grundvatten utfördes i oktober 2021.

Totalt uttogs 26 jordprov och ett grundvattenprov. Jordprov för analys på laboratorium förpackades i diffusionstäta påsar. Grundvattenprover förpackades i glas- och plastbehållare. Samtliga jordprov förvarades kallt och mörkt i fält, under transport och på laboratorium. Den utrustning som användes vid provtagning har rengjorts mellan provpunkterna.

Laboratorieundersökningar

Samtliga prover (jord och grundvatten) skickades till ackrediterat laboratorium (Eurofins) med avseende på BTEX, alifater, aromater, PAH och metaller. Dikesproverna analyserades även med avseende på TOC.

Riktvärden

Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2009) har tagit fram generella riktvärden för jord som klassas som känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Med hänsyn till aktuell markanvändning valdes riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) som jämförelsevärden i jord. MKM innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier och vägar. Vidare innebär riktvärdet att grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter från det förorenade området och ytatten skyddas. Jordprover jämförs även med Avfall Sveriges (2019) haltgränser för farligt avfall.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

För uppmätta halter av analyserade parametrar i grundvatten har analysresultaten jämförts med SGU:s riktvärden och jämförvärden med avseende på metaller. Avseende BTEX, alifater, aromater och PAH har Drivkraft Sveriges (tidigare SPBI) branschspecifika riktvärden använts. De högre klassgränserna i SGU:s riktvärden utgår för de flesta parametrarna från risken för hälsoeffekter eller från tekniska och estetiska aspekter då vattnet används som dricksvatten.

6.3.3.2 Provtagning asfalt

Lukt och spraytest har utförts i samtliga underlättarprover och asfaltsprover uttogs där spraytester indikerade på innehåll av PAH. Total tjocklek på beläggning varierar mellan 130 – 160 mm. Spraytester indikerade PAH i det understa lagret, som är ca 30 – 50 mm tjockt. Analyser har därför utförts på det understa lagret.

Laboratorieundersökningar

Samtliga asfaltsprover skickades till ackrediterat laboratorium (ALS) med avseende på polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

Riktvärden

Asfaltprover som analyserats har jämförts med riktvärden från Naturvårdsverkets vägledning för avfallsklassificering från 2013.

6.4 Avvattning

En dikesinventering samt en truminventering har utförts. Totalt har 4 trummor påträffats varav två är sidotrummor. Utöver eftersatt underhåll så bedöms trummorna att vara i gott skick. De två korsande trummorna som även avvattnar järnvägen är också sedimentfyllda och något klen dimension enligt dagens riktlinjer. Inga utlopp hittades, de bedöms mynna ut något närmare havet. Men då trummorna ej påverkas av projektet bedöms det att de kan ligga kvar.

Dikesinventeringen visade på ett enstaka dike med stående vatten som förklaras med eftersatt underhåll. Ett dike vid en planskild korsning hade mindre erosionsskador.

7 Beskrivning

7.1 Geotekniska förutsättningar

Marken inom undersökningsområdet består generellt överst av ett ojämnt fyllningslager på morän ovan berg. Vid planerad cirkulation ca längdmätning 1/600 till 1/720 påträffas ett tunt sedimentlager av torrskorpelera under befintlig vägbank. Torrskorpelera tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Fyllnadsjordens mäktighet varierar mellan ca 0 och 1,5 meter. Fyllningen består av mulljord, silt, sten, grus och sand, även träd- och glasrester har påträffats i fyllningen. Störst fyllnadsmäktigheter (1 till 1,5 meter) har påträffats intill korsningen mellan E4:an och Skarpskyttevägen vid undersökningspunkterna 21AF013 och 21AF014.

Moränens mäktighet varierar mellan 1,2 och 2,6 meter och bedöms som sandmorän, tillhörande materialklass 3B och tjälfarlighetsklass 2. Vid planerad cirkulation ca

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

längdmätning 1/700 påträffades siltig sandmorän, tillhörandematerialklass 4A och tjälfarlighetsklass 3. Moränen är fast till mycket fast lagrad.

Bergnivåerna varierar mellan +8,1 och +13,1 (RH2000), vilket motsvarar ca 0,8 till 4 meter under markytan i undersökta punkter. Ytligt berg har påträffats vid planerad cirkulation, ca längdmätning 1/700 i undersökningspunkt 21AF013.

Grundvattennivåer har observerats på mellan +10,8 och +11,4 inom området vilket motsvarar ca 2,3 till 3,0 meter under markytan.

7.1.1 Karakteristiska värden

Härledda värden har utvärderats enligt TK Geo 13, kapitel 5.2.2 (empiri) och kapitel 5.2.3 (provning). Sett till jordarnas höga fasthet har ej empiriska samband för sonderingar kunnat användas. Karakteristiska värden (X_k) har valts enligt avsnitt 5.2.4 i TK Geo 13 Ver 2.0 genom ingenjörsmässig bedömning med värden presenterade i tabell 5.2-1 till 5.2-3.

Tabell 7.1 Karakteristiska värden

Jordart	Tunghet (kN/m ³)	Friktionsvinkel (°)	Odränerad skjuvhållfasthet (kPa)	Dränerad skjuvhållfasthet (kPa)	E-modul (MPa)
Fyllning	20 ¹⁾	37 ¹⁾	-	-	15 ¹⁾
Torrskorpelera	17 ¹⁾	-	50 ²⁾	5 ³⁾	-
Morän	20 ¹⁾	37 ¹⁾	-	-	20 ¹⁾

¹⁾ Karakteristiskt valt värde utifrån TK Geo 13 version 2.

²⁾ Karakteristiskt valt värde utifrån SGI Information 1 (med avseende på lerans innehåll av övriga jordfraktioner).

³⁾ Empiriskt samband baserat på odränerad skjuvhållfasthet.

7.2 Vägtekniska förutsättningar

7.2.1 Befintlig E4

E4:an har varierande beläggningstjocklek och beläggningstyper. Oftast är det 3 olika lager beläggning med total tjockleken 130 – 250 mm. Medeltjockleken i de provtagningspunkter som tagits är 166 mm. PAH har påträffats i det understa lagret i prover tagna på den södra halvan av sträckan. Provtagningsplats framgår av plankartor vägteknik, Bilaga 1 och 2.

Tabell 7.2 Sammanställning analysresultat på provtagen beläggning

Prov	L1	L2	L3	L4	Totalt	Anmärkning
U2	40	80		40 PAH	160	
U12	50	70		30 PAH	150	
U4	50	60		30 PAH	140	
U13	40	80		20 PAH	140	(tendens till krackelering)
U6	50	90		50 PAH	190	
U14	40		160		200	är 19 mm sten på L3
U15	50		100		150	är 32 mm sten på L3

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

U16	50		100		150	är 36 mm sten i L3
Dessa lager hamnar i anslutning till cirkulationen och kommer därför att rivas.						
21AF010	50		80		130	är 36 mm sten i L3
21AF017	70		180		250	är 35 mm sten i L3

Det obundna bärlagret är en blandning av krossat/okrossat material. Tjocklek varierar mellan 0 – 200 mm. Oftast klassas bärlagret som nytt bärlager om lagertjockleken understigit 150 mm. Vid tjockare lager är det mer likt ett äldre förstärkningslager.

Förstärkningslagret är en blandning av krossat/okrossat material. Tjocklek varierar mellan 0,2 – 0,6 meter. De två analyser som utförts klassas som nytt respektive äldre förstärkningslager. Eftersom det understa beläggningslagret på den södra delen är gammalt så kan man förmoda att förstärkningslagret inte uppfyller krav för ett nytt förstärkningslager på den delen.

Terrass ligger på ca 0,9 – 1,4 meter under markytan. Sand finns ibland ned till >2,0 meter djup. I den södra delen av sträckan är troligen materialtypen 3B för att sedan övergå till materialtyp 4A. I läget för cirkulationsplatsen finns en blandning av materialtyp 4A och 4B samt berg inom 2,0 meter djup.

7.2.2 Befintlig GC-väg

Tjockleken på befintlig beläggning är mellan 30 – 50 mm.

Det obundna bärlagret består i huvudsak av krossat material och är 50 – 150 mm tjockt. Enligt analyser klassas det oftast som ett äldre bärlager.

Förstärkningslagret är mellan 0,3 – 0,6 meter tjockt och är en blandning av krossat och naturgrus.

Geotextil har återfunnits under förstärkningslagret vid två underlättarprovtagningar.

Terrass av tjälfarligt material har återfunnits på ca 0,7 – 1,3 meter djup. Material varierar även här från materialtyp 3B i söder till materialtyp 4A i norr, i läget för cirkulationsplats finns det också materialtyp 4B ovan berg.

7.3 Miljötekniska förutsättningar

7.3.1 Invasiva arter

Vid inventeringen påträffades de invasiva arterna blomsterlupin, vresros och jättebjörnloka. De invasiva arterna inom vägområdet utgör en areal på ca 223 m².

7.3.2 Provtagning av jord och grundvatten

Analysresultaten från provtagningen med skruvborr påvisade inga halter över mindre känslig markanvändning.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Halter över känslig markanvändning (KM) påträffades i tre prov. I provpunkt 21AF11 (0 – 0,5 m.u.m.y.) överskred halter av arsenik riktvärdet för KM. I provpunkt 21AF15 överskreds riktvärdet för KM avseende kobolt på två djup (1 – 1,5 m.u.m.y. och 1,5 – 2 m.u.m.y.).

Analysresultaten från vägdikeysprovtagningen påvisade inga halter föroreningar över känslig markanvändning (KM). Enstaka metaller påträffades i halter över mindre än ringa risk (MRR).

Grundvattenprovet påvisade halter av nickel i klass 5 (mycket hög halt) enligt SGU:s bedömningsgrunder. Halter av arsenik påträffades i klass 4 (hög halt).

7.3.3 Provtagning av asfalt

Asfaltprover som analyserats visas i Tabell 7.3 tillsammans med riktvärden från Naturvårdsverkets vägledning för avfallsklassificering från 2013.

Tabell 7.3 Resultat från provtagning av asfalt.

Provpunkt	Enhet	Ej tjärasfalt	Tjärasfalt, icke farligt avfall	Tjärasfalt, farligt avfall	U2	U4	U6	U12	U13
Provtagningsdatum					2022-03-04	2022-03-04	2022-03-04	2022-03-04	2022-03-04
naftalen	mg/kg				11	<0.50	<0.50	0,87	2,07
acenaftalen	mg/kg				5,58	1,23	<0.50	7,94	2,82
acenaften	mg/kg				12,9	<0.50	<0.50	9,33	6,69
fluoren	mg/kg				22	0,51	<0.50	21,7	14,4
fenantren	mg/kg				69,7	0,76	0,5	71	48,8
antracen	mg/kg				30,5	0,82	<0.50	33	20,1
fluoranten	mg/kg				69,5	0,93	0,62	88	51,1
pyren	mg/kg				45,7	1,37	1,06	61	40,7
bens(a)antracen	mg/kg				27,4	0,44	<0.25	37,3	20,4
krysen	mg/kg				25,1	<0.25	0,39	34	18,7
bens(b)fluoranten	mg/kg				21,4	1,78	0,64	34,6	20,8
bens(k)fluoranten	mg/kg				8,37	0,45	<0.25	12,3	6,35
bens(a)pyren	mg/kg			>50	17,5	2,01	0,59	28,9	17
dibens(a,h)antracen	mg/kg				2,98	0,38	<0.25	4,33	2,55
bens(g,h,i)perylene	mg/kg				8,73	1,4	0,64	12,8	8,44
indeno(1,2,3,cd)pyren	mg/kg				9,29	1,44	0,31	14,6	8,55
summa PAH 16	mg/kg	<70	70-300	>300	388	13,5	<6.0	472	289
summa cancerogena PAH	mg/kg				112	6,5	1,93	166	94,3
summa övriga PAH	mg/kg				276	7,02	2,82	306	195
summa PAH L	mg/kg				29,5	1,23	<0.75	18,1	11,6
summa PAH M	mg/kg				237	4,39	2,18	275	175
summa PAH H	mg/kg				121	7,9	2,57	179	103

Resultatet visar att provpunkterna U2, U12 och U13 innehåller förhöjda halter PAH16, varan U2 och U12 klassas som farligt avfall.

7.4 Avvattningstekniska förutsättningar

7.4.1 Nulägesanalys

Idag avvattnas vägen med rännstensbrunnar, diken och trummor.

Dikesinventeringen visar på att visst underhåll är eftersatt samt att det uppstått erosionsskador i mindre omfattning på ett dike.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Truminventeringen beskriver att skicket på trummorna ser ut att vara erforderligt, men även där är underhållet eftersatt.

7.4.2 Avrinningsområde

Hela sträckan ligger inom avrinningsområdet "Rinner mot Södra Sundet" med recipienten "Södra Sundet" SE623340-175556.



Figur 7.1 Avrinningsområde "Rinner mot Södra Sundet".

7.4.3 Vattenskyddsobjekt och Miljökvalitetsnormer

Inga vattenskyddsobjekt återfinns inom sträckan.

Södra Sundets statusklassning i förvaltningscykel 3 (2017 – 2021) bedöms för ekologisk status till "måttlig" och kemisk status till "Uppnår ej god". Kemisk status bedöms som "uppnår ej god" på grund utav att gränsvärden för kvicksilver och difenyletrar överskrids, vilket det gör i alla Sveriges ytvatten på grund utav atmosfärisk deposition.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

8 Rekommendationer

8.1 Geotekniska åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder erfordras. Det översta organiska jordlagret schaktas bort. Undergrunden bedöms främst domineras av materialtyp 3B i området södra delar, jordar tillhörande materialtyp 4A och 4B återfinns vid den planerad cirkulationen. Bergschakt kan erfordras beroende på terrassnivån vid den planerade cirkulationen, detta främst vid avfarten ned mot vårdcentralen.

8.2 Vägtekniska åtgärder

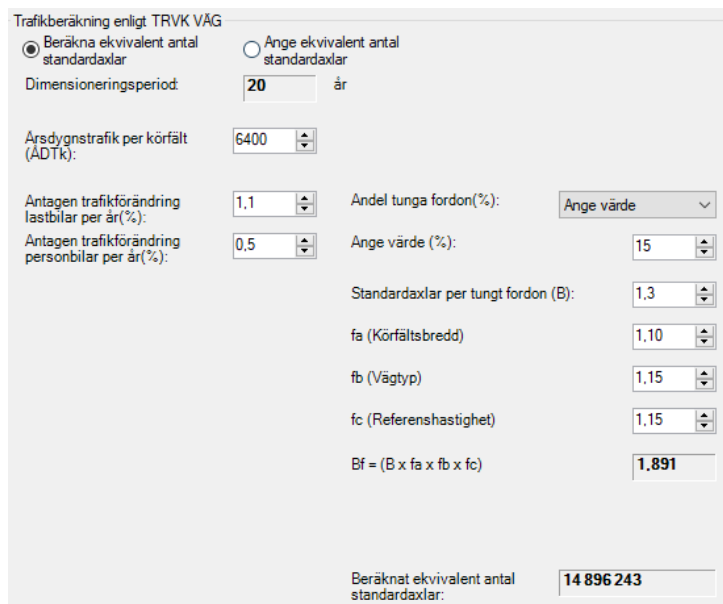
8.2.1 Dimensionering E4

Beräkning av B_f (nyttjar justeringar enligt TRV-INFRA).

E4 dimensioneras för **14 896 243** ekvivalenta standardaxlar.

B:	1,3
F _a :	1,1 (3,75 m körfältsbredd, tillägg för kantsten inom 0,25 m)
F _b :	1,15 (ÅDT>500 + 0,05)
F _c :	1,15 (30 km/h trafik ska stanna för passager, cirkulation mm)
B _f =	1,891

Trafikmängd tunga är justerad till 15% samt har ÅDT minskat något till 6 400.



Trafikberäkning enligt TRVK VAG

Beräkna ekvivalent antal standardaxlar Ange ekvivalent antal standardaxlar

Dimensioneringsperiod: 20 år

Årsdygnstrafik per körfält (ÅDT_k): 6400

Antagen trafikförändring lastbilar per år(%): 1,1 Andel tunga fordon(%): Ange värde

Antagen trafikförändring personbilar per år(%): 0,5 Ange värde (%): 15

Standardaxlar per tungt fordon (B): 1,3

f_a (Körfältsbredd): 1,10

f_b (Vägtyp): 1,15

f_c (Referenshastighet): 1,15

B_f = (B x f_a x f_b x f_c): **1,891**

Beräknat ekvivalent antal standardaxlar: **14 896 243**

Figur 8.1 Utdrag ur PMS objekt.

8.2.1.1 Beläggning E4, fräsning ny beläggning.

Avser delar före och efter cirkulationsplats.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Vägmitt kommer bitvis att behöva flyttas vilket medför att beläggningsryggen ska flyttas. Befintlig beläggning verkar vara för tunn för att klara av den framtida trafikmängden. Räknar man enligt nybyggnad erfordras följande beläggningstjocklek, totalt 185 mm:

	Material	Tjocklek [mm]	Vinter [MPa]	Tjällossning [MPa]	Sommar [MPa]	Höst [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	45	17000	9500	4000	11000
2	Bindlager	50	15000	10000	4000	10000
3	Bitumenbundet bärlager	90	14500	7500	3000	9000
4	Obundet bärlager	80	1000	300	450	450
5	Förstärkningslager krossat mate	420	450	450	450	450
6	Skyddslager	1000	1000	70	100	100
T	3b - Blandkomig jord <= 30%	0	1000	35	100	100

Total tjocklek bunda lager: 185 mm **Total tjocklek ovan övre terrassyta: 1685 mm**

Korrigeringsfaktor för fukt och väta i terrassmaterial

Korrigeringsfaktor fd:

Antal axellaster, ackumulerat avseende

Töjning i underkant bitumenlager	Ntill,bb <input type="text" value="15 582 147"/>	Nekv <input type="text" value="14 896 243"/>		
Töjning i terrassytan	Ntill,te <input type="text" value="3 657 934 107"/>	Nekv * 2 <input type="text" value="29 792 486"/>		

Vertikala trycktöjningar, enstaka last

Töjning i terrassytan [strain]	Största tillåtna <input type="text" value="0,002200"/>	Beräknad <input type="text" value="0,000266"/>		
--------------------------------	---	---	--	--

Figur 8.2 Utdrag ur PMS objekt

Normalt verkar befintlig beläggning vara 140 – 160 mm varav slitlagret är ca 70 mm.

Åtgärd består av att vägen höjs med ca 20 – 50 mm samt utförs planfräsning för att man ska rymma ett bindlager. Efter att planfräsning utförts bedöms det återstå 70 – 110 mm av den befintliga beläggningen.

Det ger följande vägkonstruktion. MPa värden för befintlig beläggning är standardvärden enligt PMS objekt och ej utredda.

Åtgärd: 40 mm ABT, 50 mm ABb, fräsning 20 – 50 mm.

PMS objekt-beräkning:

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Åtgärskonstruktion - styvnetmoduler

	Material	Tjocklek [mm]	Vinter [MPa]	Tjällossning [MPa]	Sommar [MPa]	Höst [MPa]
1	Bitumenbundet slitlager	45	17000	9500	4000	11000
2	Bindlager	50	15000	10000	4000	10000
3	Bitumenbundet slitlager	20	14500	7500	3000	9000
4	Bitumenbundet slit & bärla	50	17000	9500	4000	11000
5	Obundet bärlager	100	1000	300	450	450
6	Äldre förstärkningslager	800	1000	100	150	150
T	2 - Grovkorrig jord	0	1000	70	100	100

Total tjocklek bunda lager: 165 mm Total tjocklek ovan övre terrassyta: 1065 mm

Figur 8.3 Utdrag PMS objekt

Livslängden blir 18 år i detta fall men oftast kommer det återstå mer av befintlig beläggning vilket gör att största delen hamnar över 20 år.

Korrigeringsfaktor för fukt och väta i terrassmaterial

Korrigeringsfaktor fd:

Beräknad livslängd

	Beläggning	Terrass
Beräknad livslängd [år]:	<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value="325"/>

Antal axellaster, ackumulerat avseende

	Ntill,bb	Nkv	
Töjning i underkant bitumenlager	<input type="text" value="13 499 474"/>	<input type="text" value="14 896 243"/>	
Töjning i terrassytan	<input type="text" value="483 963 459"/>	<input type="text" value="29 792 486"/>	

Vertikala trycktöjningar, enstaka last

	Största tillåtna	Beräknad	
Töjning i terrassytan [strain]	<input type="text" value="0,002200"/>	<input type="text" value="0,000382"/>	

Figur 8.4 Utdrag ur PMS objekt

8.2.1.2 Beläggning E4, Broar

Det finns två broar på sträckan. Det har inte utförts någon undersökning/utredning av hur tjock beläggning det är på broarna. Beläggning bör däremot inte höjas på broarna och det kommer därför behöva fräsas 90 mm om bindlagret ska rymmas. Vid kontroll på plats bedöms beläggningen vara ganska tjock men förslagsvis utreds det innan bygghandling upprättas. Om bindlagret inte rymms kan de eventuellt uteslutas över broarna.

Åtgärd: 40 mm ABT, 50 mm ABb, fräsning 90 mm.

8.2.1.3 E4, Cirkulationsplats

Cirkulationsplatsen utförs som nybyggnad på grund av att den medför större nivåförändringar.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

För att uppnå max 80 mm tjällyft med materialtyp 4A/4B i terrass krävs ca 1 285 mm överbyggnadstjocklek. Standardvärdet 1,5 mm/dag behövs på grund av att terrassmaterialet är varierande i de prover som tagits samt på grund av att det finns berg inom 2,0 meter djup. Bergnivån i rondellen är en osäkerhetsfaktor och har påträffats inom 1,9 – 2,0 meter djup under befintlig marknivå. Berget är även synligt strax utanför korsningen i den nordöstra delen.

Åtgärd: 40 mm ABT, 50 mm ABb, 90 mm AG, 80 mm bärlager, 420 mm förstärkningslager och 600 mm skyddslager/undre förstärkningslager. Terrassbotten (schaktbotten) bör gå ut till minst 1:1 lutning från beläggningskant på E4 eller gång- och cykelväg om den är i direkt anslutning till E4:an. Området och spetsar framgår av bifogade plankartor (Bilaga 1 och 2). Utspetsning längs E4:an bör vara 20 meter samt lite kortare på de kommunala gatorna. Krävs det profiljusteringar utanför spetsarna så kan 0,5 meter obunden överbyggnad vara lämpligt annars utförs bara beläggningsåtgärd. Vid avslut av spets krävs att lager avslutas som en trappa, dvs bärlagret ska gå 1,0 meter längre än förstärkningslagret, AG lagret ska gå 1,0 meter längre än bärlagret. Varje lager har sedan en 1:1-lutning.

PMS objekt:

Material	Tjocklek [mm]	vinter [MPa]	Tjällossning [MPa]	Sommar [MPa]	Höst [MPa]
1 Bitumenbundet slitlager	45	17000	9500	4000	11000
2 Bindlager	50	15000	10000	4000	10000
3 Bitumenbundet bärlager	90	14500	7500	3000	9000
4 Obundet bärlager	80	1000	300	450	450
5 Förstärkningslager krossat mate	420	450	450	450	450
6 Skyddslager	600	1000	70	100	100
T 4a - Blandkomig jord > 30%	0	1000	30	50	50

Korrigeringsfaktor fd:

Antal axellaster, ackumulerat avseende

Töjning i underkant bitumenlager	Ntill,bb <input type="text" value="15 462 262"/>	Nekv <input type="text" value="14 896 243"/>		
Töjning i terrassytan	Ntill,te <input type="text" value="481 570 136"/>	Nekv * 2 <input type="text" value="29 792 486"/>		

Vertikala trycktöjningar, enstaka last

Töjning i terrassytan [strain]	Största tillåtna <input type="text" value="0,002200"/>	Beräknad <input type="text" value="0,000392"/>		
--------------------------------	---	---	---	---

Figur 8.5 Utdrag ur PMS objekt

Beräkning av tjällyft:

Stationen i Ålandsbro saknar säsongen 2010/2011 vilket normalt är den sämsta säsongen. Vald station är därför Högsnäs och den ger 58 mm i tjällyft.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

WIS Information

Län: Avsnittet ligger i:

Station Säsong


Svacka i höjdområde

Kommentar

Lyfthastighet ovan terrassyta [mm/dag]: Ändra maximal lyfthastighet

Lyfthastighet under terrassyta [mm/dag]: Ändra maximal lyfthastighet

Tjällyft

Beräknat lyft [mm]: Max tillåtet lyft [mm]:  Korrigerat tjäldjup, utskiftningsdjup [mm]: Korrektionsfaktor för utskiftningsdjup:

Säsongsöversikt

Säsong	Beräknat lyft [mm]	Beräknat tjäldjup, utskiftningsdjup [mm]	Korrigerat tjäldjup, utskiftningsdjup [mm]
1992/1993	0	1239	1239
1993/1994	42	1407	1407
1994/1995	0	1180	1180
1995/1996	43	1371	1371
1996/1997	0	1274	1274
1997/1998	0	1240	1240
1999/2000	0	1252	1252
2000/2001	0	1227	1227
2002/2003	41	1315	1315
2003/2004	0	1243	1243
2004/2005	0	1285	1285
2006/2007	0	1112	1112
2007/2008	0	813	813
2008/2009	0	1236	1236
2009/2010	39	1369	1369
2010/2011	58	1365	1365
2011/2012	0	1047	1047

Figur 8.6 Utdrag ur PMS Objekt.

8.2.2 GC-vägar

Delsträckor finns redovisade på planritningar, GC- (H för höger sida, V för vänster och B för gång- och cykelväg under bro) samt följt av en numrering.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

8.2.2.1 GC-V1

Sträckan föreslås utgå och ska därför rivas.

Åtgärd: Rivs.

8.2.2.2 GC-V2

Sträckan har dålig beläggning, ytan är lite ojämn.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager.

8.2.2.3 GC-V3

Sträckan har dålig beläggning och ytan är lite ojämn men denna del behöver eventuellt inte åtgärdas. Vegetation i stödremor/slänt bör däremot avlägsnas eftersom de är högre än beläggningen.

Åtgärd: Rensning av stödremsa.

8.2.2.4 GC-V4

Sträckan är relativt nyligen åtgärdad och bedöms ej behöva åtgärdas.

Åtgärd: Ingen åtgärd.

8.2.2.5 GC-V5

Det ska anläggas en ny busshållplats och på grund av den behövs eventuellt profilnivån/läget på gång- och cykelvägen justeras. Ny gång- och cykelväg hamnar lite utanför den befintliga.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager+ 300 mm förstärkningslager.

8.2.2.6 GC-V6

Sträckan är relativt nyligen åtgärdad men viss spårbildning (från snöröjning mm) har redan börjat uppstå. Inventering av sträcka bör utföras igen innan bygghandling upprättas för att bedöma eventuell åtgärd.

Det finns en del kabelschakter på sträckan som ej har återställts med ny beläggning.

Åtgärd: Ingen åtgärd i dagsläget, beslut om åtgärd tas senare.

8.2.2.7 GC-V7

Sträckan är relativt nyligen åtgärdad och bedöms ej behöva åtgärdas.

Det finns en del kabelschakter på sträckan som ej har återställts med ny beläggning.

Belagd del på anslutningar, mellan E4 och gång- och cykelväg, är dålig och bör åtgärdas.

Åtgärd: Ingen åtgärd i dagsläget, beslut om åtgärd tas senare. Anslutningar bör åtgärdas med minst ny beläggning och nytt bärlager.

8.2.2.8 GC-V8

Sträckan har dålig beläggning, relativt ojämn och sprucken/krackelerad. Ny beläggning och bärlager behövs.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager.

8.2.2.9 GC-V9

Sträckan har dålig beläggning, relativt ojämn och sprucken/ krackelerad. Prov U9 visar 0,8 meter överbyggnad ovan sand ned till 2 meter djup. Varför den ändå spricker är lite oklart. Tjälinventering bör utföras, eventuellt bör man lägga stålarmeringsnät för att förhindra att tjälspäckor återuppstår.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager (ev. armeringsnät under bärlagret) + 300 mm förstärkningslager.



Figur 8.7 Foto från platsbesök.

8.2.2.10 GC-V10

Nysträckning som verkar ska byggas på terrass av sand.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.

8.2.2.11 GC-V11

Sträckan är relativt bra och behöver endast rensning av stödremsa, vegetation är bitvis högre än beläggningen. Innan bygghandling upprättas kan man eventuellt kontrollera om man ska lägga på ett justeringslager för att få upp beläggningssytan och göra den jämnare.

Åtgärd: Ingen åtgärd, rensning av stödremsa. 40 mm beläggningssjustering kan eventuellt behövas, utreds senare.

8.2.2.12 GC-V12

Kommer gå på kommunal gata, ingen åtgärd i dagsläget.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

Åtgärd: Ingen åtgärd.

8.2.2.13 GC-V13

Sträckan kommer delvis ingå i cirkulationsplatsen och åtgärdas på den delen med samma terrassdjup som E4:an. På delen innan cirkulationsplatsens byts överbyggnaden ut.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager + undre förstärkningslager likt övriga gator/E4:an.

8.2.2.14 GC-V14

Sträckan kommer delvis ingå i cirkulationsplatsen och åtgärdas på den delen med samma terrassdjup som E4:an/kommunal gata.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager + undre förstärkningslager likt övriga gator/E4:an.

8.2.2.15 GC-V15

Sträckan kommer byggas om mot ny kantsten. På grund av nivåskillnad (gång- och cykelväg blir troligen högre) utförs ett nytt förstärkningslager.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager

8.2.2.16 GC-H1

På sträckan ska kantsten och stora delar av gång- och cykelvägen flyttas in mot E4:an samt höjas.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.

8.2.2.17 GC-H2

Denna del utgår på grund av att busshållplats utgår.

Åtgärd: Rivs

8.2.2.18 GC-H3

Sträckan har en dålig beläggning med mindre ojämnheter. Beläggning bör rivas och justeras.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager

8.2.2.19 GC-H4

Sträckan har en dålig beläggning med mindre ojämnheter. Delen ska troligen breddas lite vilket gör att man bör byta hela överbyggnaden.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager+ 300 mm förstärkningslager.

8.2.2.20 GC-H5

På sträckan ska kantsten och stora delar av gång- och cykelvägen flyttas in mot E4:an samt höjas.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

8.2.2.21 GC-H6

Sträckan är smal och ska eventuellt breddas, ganska dålig. Prov U6 visar däremot att det är relativt tjockt lager av sand i undergrunden. Sträckan behöver därför inte åtgärdas mot tjälskador. Sprickor på bilden (iallafall de i kanten) är troligen bärighetssprickor och körskador som kanske uppstått på våren.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.



Figur 8.8 Foto från platsbesök.

8.2.2.22 GC-H7

Sträckan in mot bron är lite ojämn och har en del sprickor. Ny överbyggnad bör utföras så att den kan justeras till och får då samma åtgärd som anslutande gång- och cykelvägar.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.

8.2.2.23 GC-H8

Sträckan har en hel del sprickor och är ojämn.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.

8.2.2.24 GC-H9

Sträckan har lite färre sprickor och men är lite ojämn och bör justeras.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager.

8.2.2.25 GC-H10

Trång passage med dålig avvattning (osäkert om det finns dränering runt byggnad). Sträckan har rätt stora spår och ytvatten lär inte alltid ledas ned till dagvattenbrunnen. En tidigare vägdel som troligen inte trafikerats längre.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	



Figur 8.9 Foto från platsbesök.

8.2.2.26 GC-H11

Sträckan är relativt bra och behöver inte åtgärdas.

Åtgärd: Ingen åtgärd.

8.2.2.27 GC-H12

Sträckan har kraftiga ojämnheter som ser ut som block som fryser upp. Men det kan även vara berg eller bergfickor som ger ojämna tjällyft. Ytligt berg finns i närområdet men inte synligt intill denna del.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager + borttagning av block.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	



Figur 8.10 Foto från platsbesök.

8.2.2.28 GC-H13

Sträckan är relativt bra men fortsätter med byte av överbyggnad på grund av att man ska bygga om en del vid cirkulationen, sträckan mellan H12 och nybyggnad blir för kort.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager.

8.2.2.29 GC-H14

Sträckan anpassas till cirkulationsplats.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager + undre förstärkningslager likt övriga gator/E4:an. Rimligen sprängs berg bort här och i så fall även så man rymmer överbyggnaden. Berg ska minst rensas ned till terrassdjupet i cirkulationsplatsen.

8.2.2.30 GC-H15

Sträckan kommer byggas om mot ny kantsten. På grund av nivåskillnad (gång- och cykelväg blir troligen högre) utförs ett nytt förstärkningslager.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager + 300 mm förstärkningslager

8.2.2.31 GC-B1

Sträckan avser del under bron. Den är bra och behöver ej åtgärdas.

Åtgärd: Ingen åtgärd.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Tekniskt PM, geo-, väg-, miljöteknik och avvattning	2023-01-13	
Objektnummer	Ärendenummer	
163897	TRV2017/103246	

8.2.2.32 GC-B2

Sträckan avser del under bron. Den är ojämn, åtgärdas med ny beläggning och nytt bärlager.

Åtgärd: 40 mm beläggning + 80 mm bärlager.

8.3 Miljötekniska åtgärder

8.3.1 Slutsats jord och grundvatten

Massorna kan återanvändas i projektet och massorna ska inte räknas som avfall. Det gäller vid förutsättningen att behov finns av massorna i verksamheten och den tekniska kvaliteten är godkänd för ändamålet.

För massor med halter över gränsvärden för mindre än ringa risk, MRR, innebär det att eventuell återanvändning av massor för anläggningsändamål ska förmedlas av godkännande från tillsynsmyndigheten. I och med att halter över KM konstaterats ska även anmälan om påträffad förorening göras till tillsynsmyndigheten.

8.3.2 Slutsats asfalt

Eftersom PAH med förhöjda halter endast påträffats på den södra delen av projektet och i det understa lagret bedöms att det bara berörs vid detta arbete. På sträcka GC-H1 kommer en 1,5 – 2 m bred yta av befintlig beläggning på E4:an att rivas på grund av kantstenen ska flyttas in. Det understa lagret i den beläggningen bedöms innehålla förhöjda halter av PAH. För att minimera mängden som ska deponeras kommer det föreslås att man fräser bort ca 80 mm av beläggningen innan det understa lagret med PAH rivs. Massor som fräses bort kommer hanteras som "rent" asfaltsgranulat och kan återvinnas. Resterande del av beläggningen bedöms innehålla för höga halter av PAH16 och ska därför deponeras.

Bedömd mängd som innehåller förhöjda halter av PAH16 uppgår till 150 kg/m² inom området. Berörd sträcka är ca 150 meter. Det innebär att ca 50 ton kommer behöva transporteras till godkänd mottagningsanläggning.

8.4 Avvattningstekniska åtgärder

De enda avvattningstekniska åtgärderna som förordas är de lägesjusteringar på rännstensbrunnar som krävs för att anpassas till nytt läge för kantsten. Utöver det blir det en del justeringar av brunnar vid läge för ny cirkulation. Men inget som bedöms påverka vägområdets utsträckning.

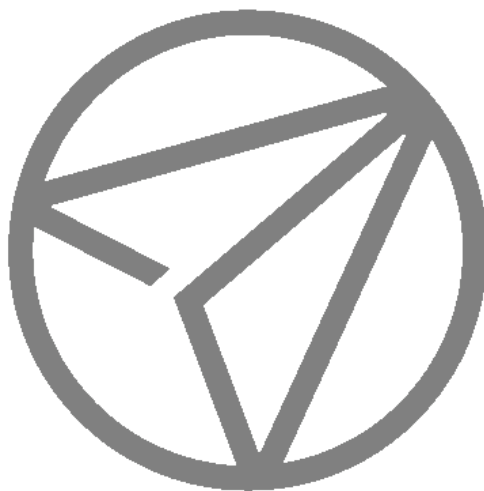
9 Bilagor

- Bilaga 1 – Plankarta utförda vägtekniska undersökningar
- Bilaga 2 – Plankarta utförda vägtekniska undersökningar
- Bilaga 3 – Dikesinventering
- Bilaga 4 – Truminventering
- Bilaga 5 – PM Arkivinventering

Bilaga 1

Plankarta utförda vägtekniska undersökningar

Södra delen



AFRY

ÅF PÖYRY



TENDENS TILL
KRACKELERING I KÖRBANA

U13
0,00-0,04,B
0,04-0,12,B
0,12-0,14,B,TJ
0,14-0,50,BL
0,50-1,10,coSa
1,10-2,00,SoTi (2)

U4
0,00-0,05,B
0,05-0,11,B
0,11-0,14,B, TJ
0,14-0,45,BL/FL
0,45-1,00,SKL
1,00-1,40,coSa
1,40-2,00,SoTi (2)

U12
0,00-0,05,B
0,05-0,12,B
0,12-0,15,B TJ

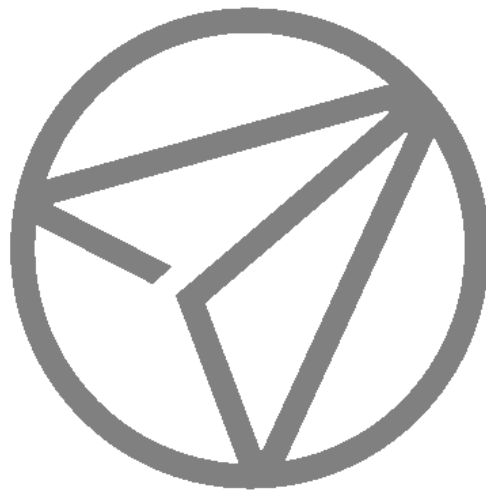
U2
0,00-0,04,B
0,04-0,12,B
0,12-0,16,B TJ
0,16-0,35,BL/FL
0,35-0,90,FL/SKL
0,90-1,90, SoTi (3B)

- INGEN ÅTGÄRD
- B40, BL80
- B40+BL80+FL300
- RIVS/UTGÅR

PM VÄGTEKNIK
E4 HÄRNÖSAND
2022-09-14
BILAGA 1

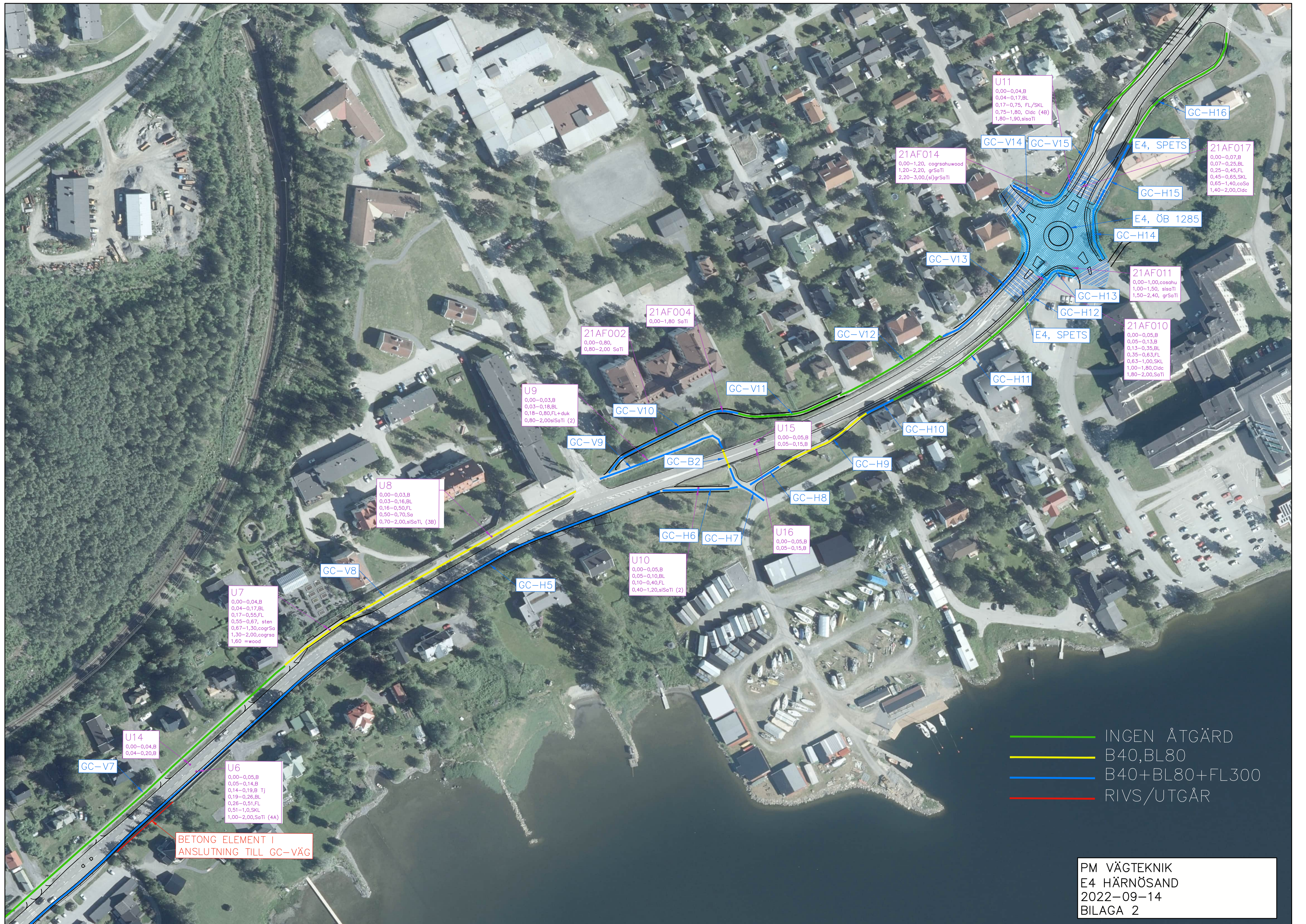
Bilaga 2
Plankarta utförda vägtekniska undersökningar

Norra delen



AFRY

ÅF PÖYRY



BETONG ELEMENT I ANSLUTNING TILL GC-VÄG

- INGEN ÅTGÄRD
- B40, BL80
- B40+BL80+FL300
- RIVS/UTGÅR

PM VÄGTEKNIK
 E4 HÄRNÖSAND
 2022-09-14
 BILAGA 2

U7
 0,00-0,04,B
 0,04-0,17,BL
 0,17-0,55,FL
 0,55-0,67, sten
 0,67-1,30,coGrSa
 1,30-2,00,coGrSa
 1,60 =wood

U6
 0,00-0,05,B
 0,05-0,14,B
 0,14-0,19,B TJ
 0,19-0,26,BL
 0,26-0,51,FL
 0,51-1,0,SKL
 1,00-2,00,saTi (4A)

U8
 0,00-0,03,B
 0,03-0,16,BL
 0,16-0,50,FL
 0,50-0,70,sa
 0,70-2,00,saTi, (3B)

U9
 0,00-0,03,B
 0,03-0,18,BL
 0,18-0,80,FL+duk
 0,80-2,00,saTi (2)

U10
 0,00-0,05,B
 0,05-0,10,BL
 0,10-0,40,FL
 0,40-1,20,saTi (2)

U16
 0,00-0,05,B
 0,05-0,15,B

U15
 0,00-0,05,B
 0,05-0,15,B

21AF002
 0,00-0,80,
 0,80-2,00, saTi

21AF004
 0,00-1,80, saTi

21AF014
 0,00-1,20, coGrSaHwOod
 1,20-2,20, grSaTi
 2,20-3,00,(s)grSaTi

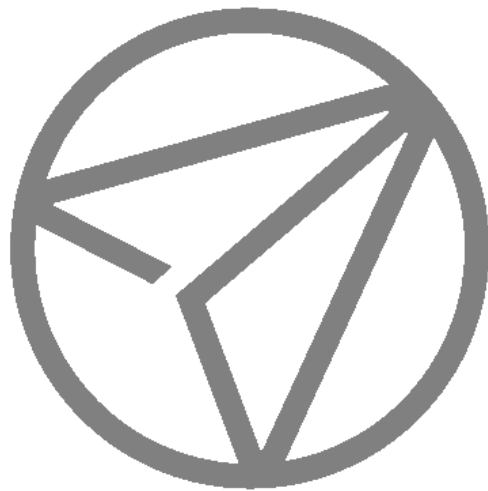
21AF010
 0,00-0,05,B
 0,05-0,13,B
 0,13-0,35,BL
 0,35-0,63,FL
 0,63-1,00,SKL
 1,00-1,80,Cldc
 1,80-2,00,saTi

21AF011
 0,00-1,00,coSaHu
 1,00-1,50, saTi
 1,50-2,40, grSaTi

21AF017
 0,00-0,07,B
 0,07-0,25,BL
 0,25-0,45,FL
 0,45-0,65,SKL
 0,65-1,40,coSa
 1,40-2,00,Cldc

U11
 0,00-0,04,B
 0,04-0,17,BL
 0,17-0,75, FL/SKL
 0,75-1,80, Cldc (4B)
 1,80-1,90,saTi

Bilaga 3
Dikesinventering



AFRY

ÅF PÖYRY

Dikesinventering

Uppdrag: E4 Härnösand

Datum: 2021-10-26

Koordinatsystem: SWEREF 99 17 15, RH 2000

Utförd av: Anton Henriksson, AFRY

Namn: D1

Position: Koordinat: X 6 945 797,517, Y 183 745,528

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar Fylld med kompostmaterial. Ägaren till närmaste fastighet sa "det aldrig är vatten där"

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D2

Position: Koordinat: X 6 945 808,468 Y 183 752,798

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar Ingen trumma mot D1.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D3

Position: Koordinat: X 6 945 824.818 Y 183 762.119

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar Jordvall uppfylld på fastighet genererar ett mindre dike.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D4

Position: Koordinat: X 6 945 824.818 Y 183 762.119

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar Jordvall uppfylld på fastighet genererar ett mindre dike.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D5

Position: Koordinat: X 6 945 853.420 Y 183 781.231

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D6

Position: Koordinat: X 6 945 878.079Y 183 797.805

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Dike rinner ut mot fastighet. Kan gå ihop med utlopp från trumma(T4) som går under E4.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D7

Position: Koordinat: X 6 945 906.002 Y 183 815.768

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Björkar växer i diket. Jordvall i delar av diket, vatten kan sedan rinna ut på fastighetens södra del

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D8

Position: Koordinat: X 6 945 986.931, Y 183 847.735

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Leder vatten från järnväg till trumma(T4). Diket innehåller sand och andra material.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D9

Position: Koordinat: X 6 946 017.718 Y 183 863.961

Stående vatten: Ja

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Vatten längs trädlinje. Slutar innan fastighet och mynnar ut i trumma(T5). Stående vatten.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D10

Position: Koordinat: X 6 945 911.703 Y 183 797.086

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ok, mellan järnväg och väg.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D11

Position: Koordinat: X 6 946 657.096 Y 184 520.801

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok ut.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D12

Position: Koordinat: X 6 946 667.031 Y 184 545.937

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

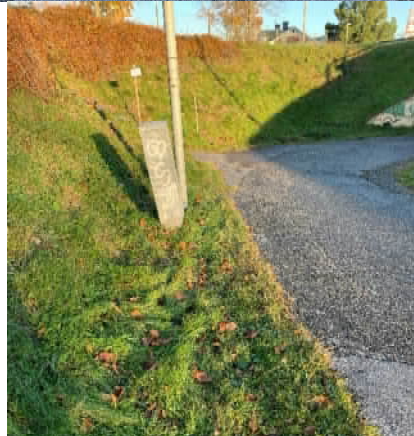
Erosionsskador: Nej

Kommentar: Slutar vid Elskåp. Annars ok.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D13

Position: Koordinat: X 6 946 665.486 Y 184 555.509

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok ut. Leder till kupol

Översiktskarta:

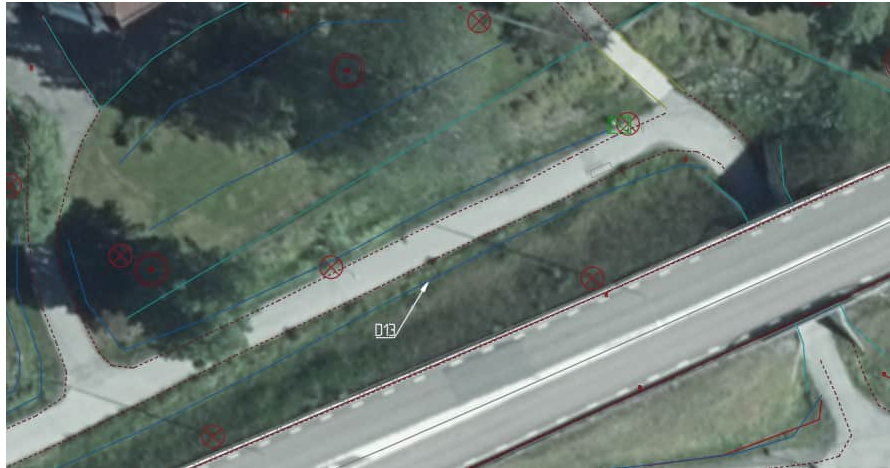
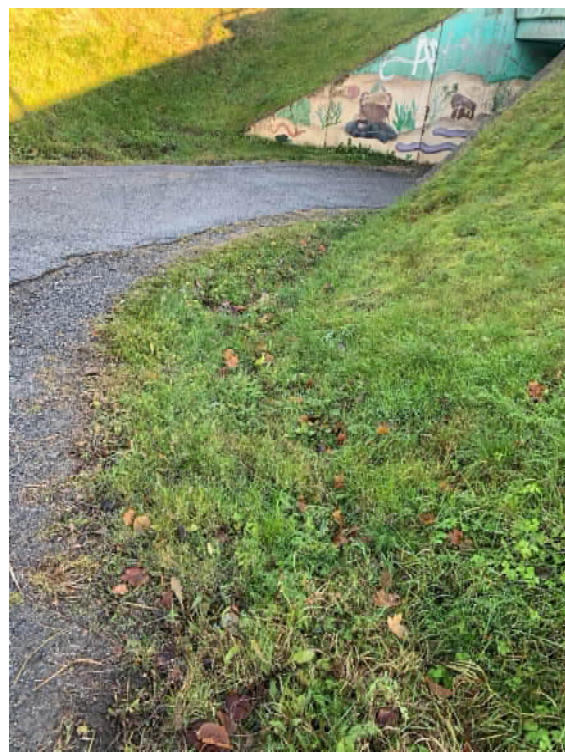


Bild dike:



Namn: D14

Position: Koordinat: X 6 946 650.060 Y 184 582.494

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

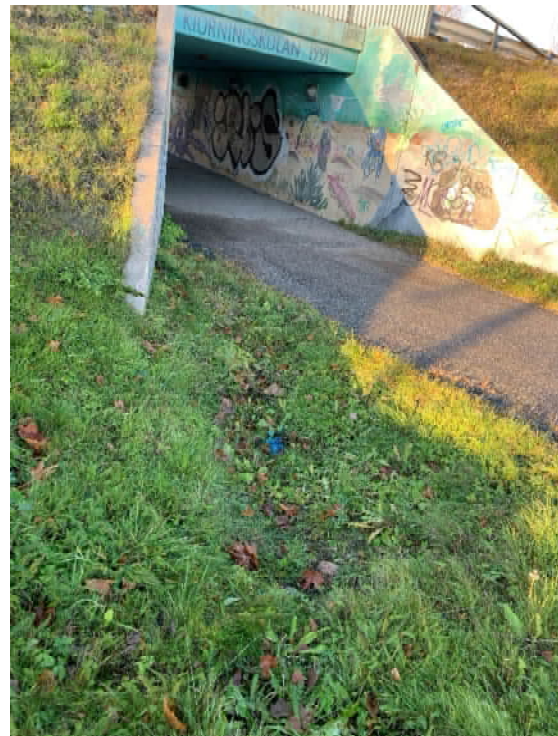
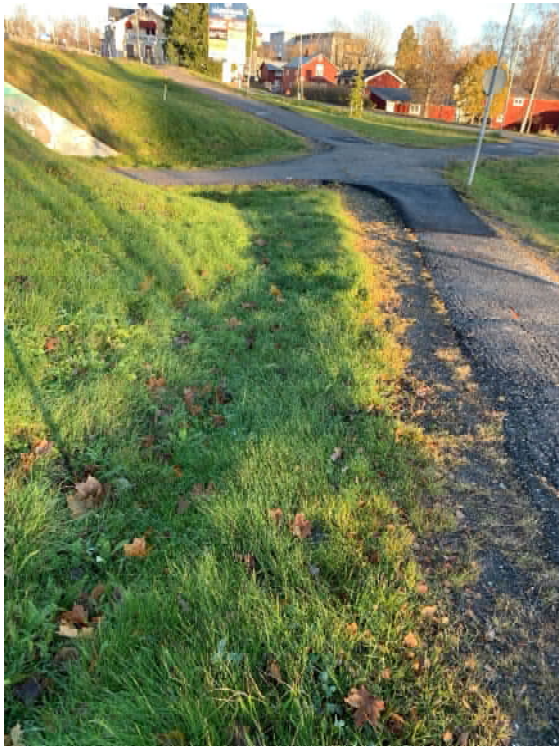
Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok ut. Leder till kupol.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D15

Position: Koordinat: X 6 946 661.898 Y 184 611.498

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

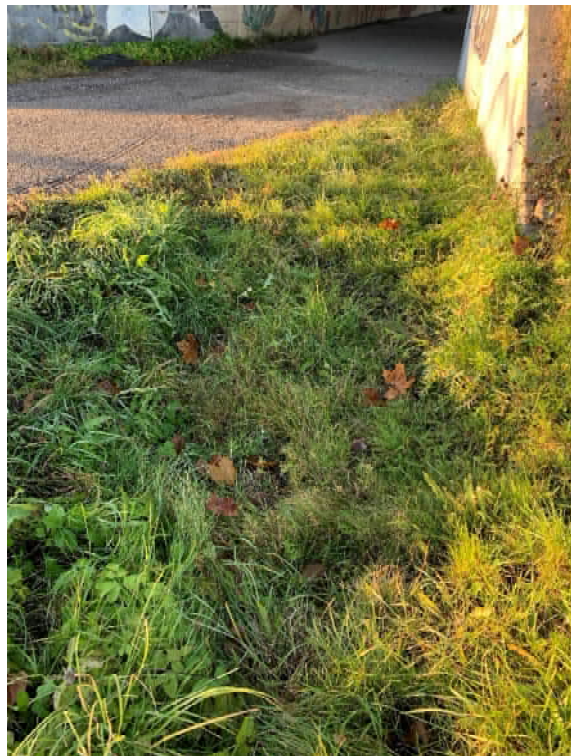
Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok ut. Leder till kupol.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D16

Position: Koordinat: X 6- 946 138.317 Y 183 974.058

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

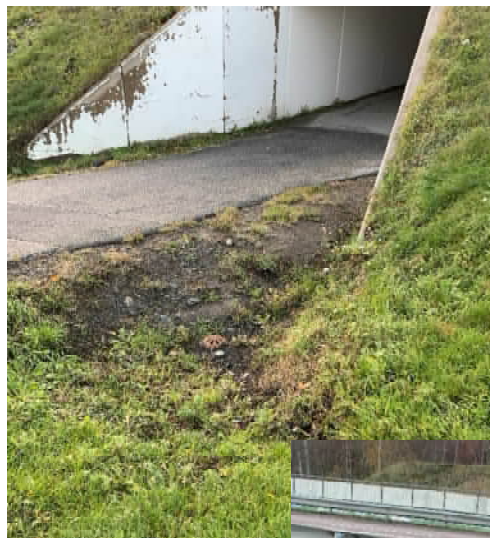
Erosionsskador: Mindre erosionsskador.

Kommentar: Vatten från väg rinner ner i dike vid regn. Syns på bild. Dike leder till kupol.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D17

Position: Koordinat: X 6 946 126.659 Y 183 968.789

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Mindre erosionsskador

Kommentar: Vatten från väg rinner ev ner i dike vid regn. Dike leder till kupol. Skador/åtgärd i slänt, syns på bild.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D18

Position: Koordinat: X 6 946 160.617 Y 183 957.017

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok, leder till kupol.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D19

Position: Koordinat: X 6 946 132.532 Y 183 935.154

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok, leder till kupol.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D20

Position: Koordinat: X 6 946 080.302 Y 183 905.993

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok, leder till kupol.

Översiktskarta:



Bild dike:



Namn: D21

Position: Koordinat: X 6 946 123.995 Y 183 925.615

Stående vatten: Nej

Vattenkrävande växter: Nej

Erosionsskador: Nej

Kommentar: Ser ok, leder till kupol.

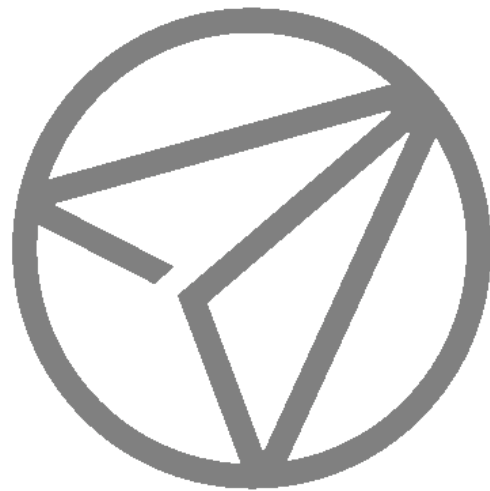
Översiktskarta:



Bild dike:



Bilaga 4
Truminventering



AFRY

ÅF PÖYRY

Truminventering

Uppdrag: E4 Härnösand

Datum: 2021-10-26

Koordinatsystem: SWEREF 99 17 15, RH 2000

Huvudlinje till sektion: -

Utförd av: Anton Henriksson, AFRY


Namn: T1 Sektion: -	Översiktsbild 
Material: Plåt Dimension(mm): 300	
Koordinat(plan): X 6 945 792,040, Y 183 741,830	
Höjd vattengång(m) In: 25,387 Ut: 25,355 Lutning (%): -	
Kommentar(Ex: Trasig, fylld m. vatten, galler, skick, m.m.): Fullt med grus och löv i trumman.	

Bild inlopp

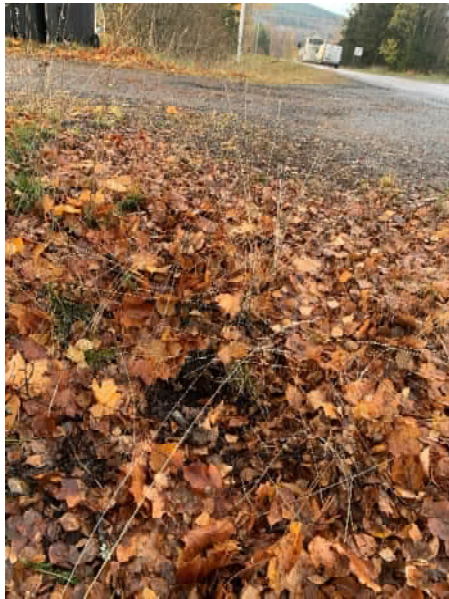


Bild utlopp




Namn: T2 Sektion: -	Översiktsbild 
Material: Plåt Dimension(mm): 300	
Koordinat(plan): X 6 945 861,610, Y 183 786,369	
Höjd vattengång(m) In: 25,222 Ut: 25,064 Lutning (%): -	
Kommentar(Ex: Trasig, fylld m. vatten, galler, skick, m.m.): Fullt med grus och löv i trumman. Trumman syns knappt.	

Bild inlopp



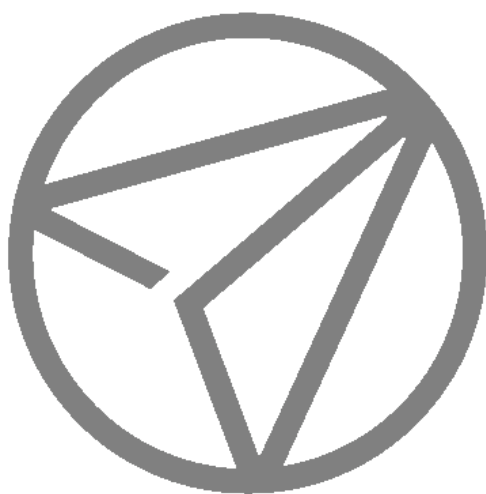
Bild utlopp



Namn: T3 Sektion: -	Översiktsbild
Material: <i>Betong</i> Dimension(mm): 600	
Koordinat(plan): X 6 945 892,688, Y 183 788,551	
Höjd vattengång(m) In: 18,928 Ut: <i>Hittar inget utlopp. Kan mynna ut nära havet.</i>	
Kommentar: <i>Mycket sediment i diket vid inlopp, grus, sand, osv. Svårt att lokalisera trumma och vart den leder. Leder förmodligen bort vatten från järnväg under E4:an.</i>	
Bild inlopp	
	
Bild utlopp-	
<i>Lokaliserar ej trummans utlopp. Rinner förmodligen ut närmare havet.</i>	

Namn: T4 Sektion: -	Översiktsbild
Material: <i>Betong</i> Dimension(mm): 600	
Koordinat(plan): X 6 945 892,688, Y 183 788,551	
Höjd vattengång(m)	
In: 23,500	
Ut: <i>Hittar inget utlopp..</i>	
Kommentar: <i>Mycket sediment i diket vid inlopp, grus, sand, osv. Svårt att lokalisera trumma och vart den leder. Leder förmodligen bort vatten från järnväg under E4:an..</i>	
Bild inlopp	
	
Bild utlopp-	
<i>Lokaliserar ej trummans utlopp. Rinner eventuellt ut på andra sidan E4:an under all bråte. Annars längre ner närmare havet. Går inte att hitta.</i>	

Bilaga 5
PM Arkivinventering



AFRY

ÅF PÖYRY

Bilaga 5 - PM Arkivinventering

Handläggare
Lovisa Hassellund
Tel
+4610 505 24 47
Mobil
+4670 307 63 62
E-post
lovisa.hassellund@afry.com

Datum
2023-01-13
Projekt ID
797399

Rapport-ID

Kund
Trafikverket

PM Arkivinventering

Sammanställning av inhämtat material från Härnösands Kommun, Trafikverket, Riksarkivet och SGU relaterat till Geoteknik och markens sammansättning.

ÅF Infrastructure AB

Hassellund, Lovisa

Innehållsförteckning

1	Objekt.....	3
1.1	Beskrivning av objektet.....	3
1.2	Uppdraget.....	3
2	Särskilda projekteringsföreskrifter	3
2.1	Geoteknik.....	4
3	Tillvägagångssätt och resultat.....	4
3.1	Riksarkivets databas NAD.....	4
3.2	Borrhålsdatabasen geodata.se	4
3.3	SGU	5
3.3.1	Jordartskarta	5
3.3.2	Jorrdjupskarta.....	6
3.4	Härnösand Kommun	7
3.4.1	Kvarteret Lärkan.....	8
3.4.2	Kvarteret Duvan	8
3.4.3	Kvarteret Lejonet/Kräftan	9
4	Slutsats.....	9

1 Objekt

1.1 Beskrivning av objektet

Väg E4 genom Härnösand har dubbla funktioner. E4;an är regionens och en av landets viktigaste vägar för gods- och persontransporter och ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet.

Vägen är även huvudgata i det kommunala vägnätet och ska fungera som entrén till Härnösands tätort. Vägen delar staden och utgör en barriäreffekt. Vägen har en funktion i det kommunala övergripande cykelvägnätet och utgör en del i barns skolvägar.

Projektet omfattar åtgärder s:a infarten Härnösand, på sträckan i söder från 50-skylden till korsningen till Sida i norr, längs E4. Se Figur 1-1 för orientering av projektet.



Figur 1-1. Orientering av projektet.

1.2 Uppdraget

AFRY har fått i uppdrag att ta fram en vägplan på uppdrag av Trafikverket. Projektet ska sträva efter att utföras med en så enkel handläggning som möjligt, vad gäller både planläggningsprocess och omfattning av handlingar.

Denna handling är en del av vägplanen.

2 Särskilda projekteringsföreskrifter

Trafikverket innehar överenskommelser med andra statliga myndigheter och avtal med externa organisationer om tillgång till geodata, kartprodukter och tjänster i syfte att

utgöra underlag för produktion eller myndighetsutövande i enlighet med Trafikverkets åtaganden.

Där behov av underlag finns som innefattas i någon överenskommelse eller avtal (Lantmäteriet, SGU, kommun) så ska beställning och tillhandahållande av material ske med beställarens medverkan. Det tillhandahållna materialet får enbart användas och bearbetas i upphandlat projekt under den tid uppdraget pågår.

2.1 Geoteknik

Arkivmaterial som är äldre än från 1992 kan finnas på Landsarkivet, tel. 010-476 80 00.

Arkivmaterial som är yngre än från 1992 kan finnas på Trafikverkets arkiv i Mölndal, tel. 010-123 90 55. Landsarkivet har numera lagt in alla gamla register så man kan söka ut objekten via riksarkivets databas NAD <https://sok.riksarkivet.se/nad> och få fram deras REF kod som talar om var det finns arkiverat.

3 Tillvägagångssätt och resultat

3.1 Riksarkivets databas NAD

Vid sökning av "Geoteknik Härnösand" har 7 träffar anträffats varav 2 träffas skulle kunna vara av intresse för projektet:

- Y-län Väg E4. Förbifart Härnösand. Geobildtolkning (Referenskod: SE/RA/420609/10/F/F 13/F 13 A/42)
- Y-län. Härnösand Grusinventering och Geobildtolkning (Referenskod: SE/RA/420609/10/F/F 13/F 13 A/44)

Då dessa båda handlingar dels finns på riksarkivet i Arninge och dels utgörs av endast geobildtolkning har handlingar ej hämtats ut inom ramen för detta projekt.

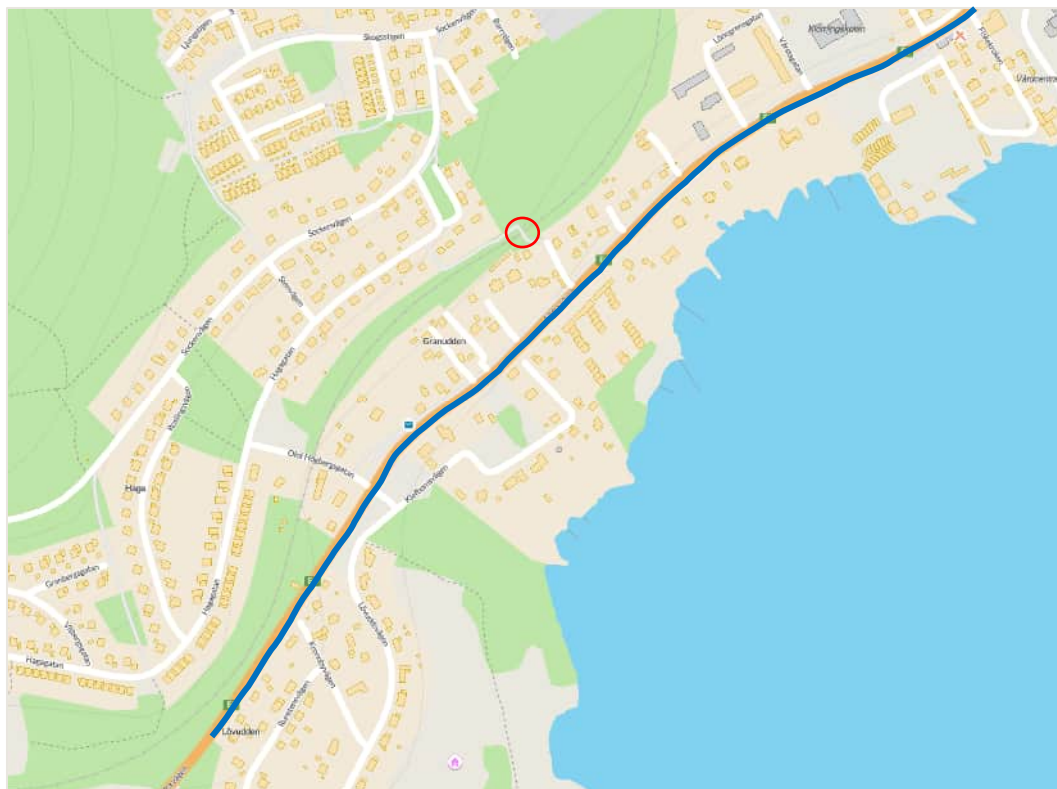
3.2 Borrhålsdatabasen geodata.se

Trafikverkets nya borrhålsarkiv ligger på lantmäteriets hemsida. Där kan man söka reda på det aktuella området, meddela ansvarigt teknikstöd Geoteknik och därefter ta del av informationen.

I Figur 3-1 syns de undersökningar som utförts i Trafikverkets regi och som kan vara intressant för projektet.

Dessa undersökningar utfördes i december 2005 för en gångport under järnvägen. Det utfördes 4 st slagsonderingar, 2 st på var sida om järnvägsbanken. Dessa har utförts till ca 2,5 – 3,0 meter under markytan och i de 2 grundare punkterna (de nordligaste på var sida om banken) har sonden inte gått att driva djupare medan de andra 2 punkterna har avbrutits vid 3 meter under markytan.

Skruvprovtagningen visar på mullhaltig silt i överytan (ca 1 meter) för att övergå till sandig siltig morän.

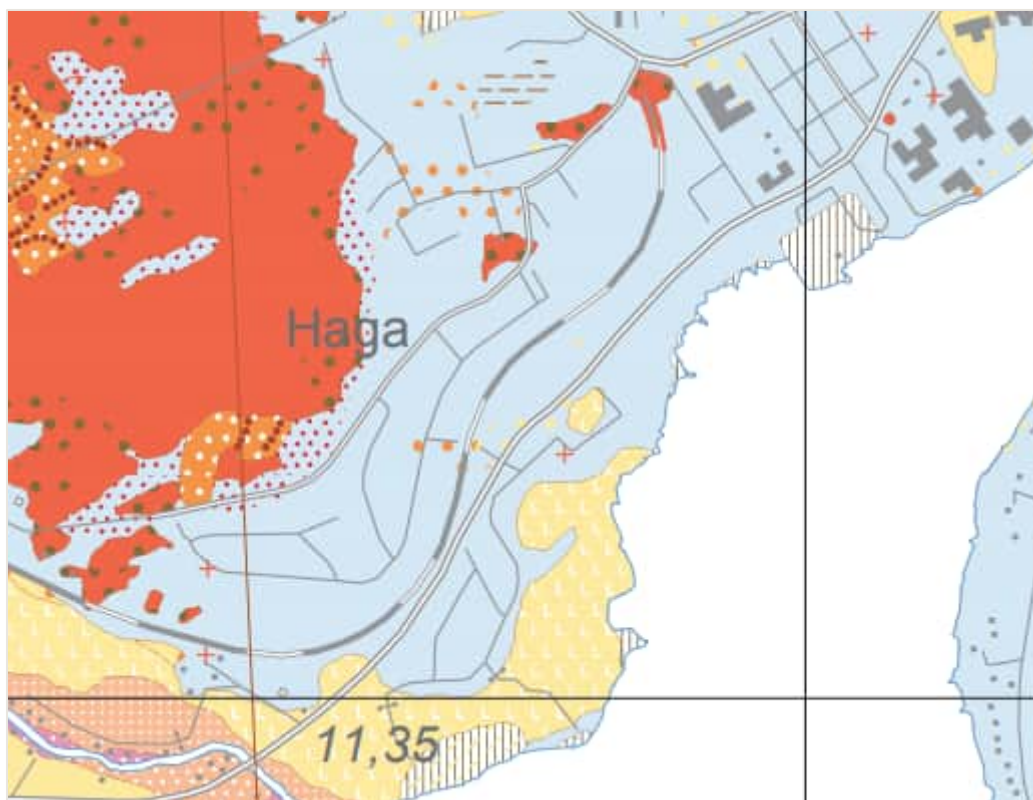


Figur 3-1. Geotekniska undersökningar från Trafikverkets borrhålsarkiv. Röd ring anger geotekniska undersökningar och blå streck anger projektets placering. © Hitta, kartor

3.3 SGU

3.3.1 Jordartskarta

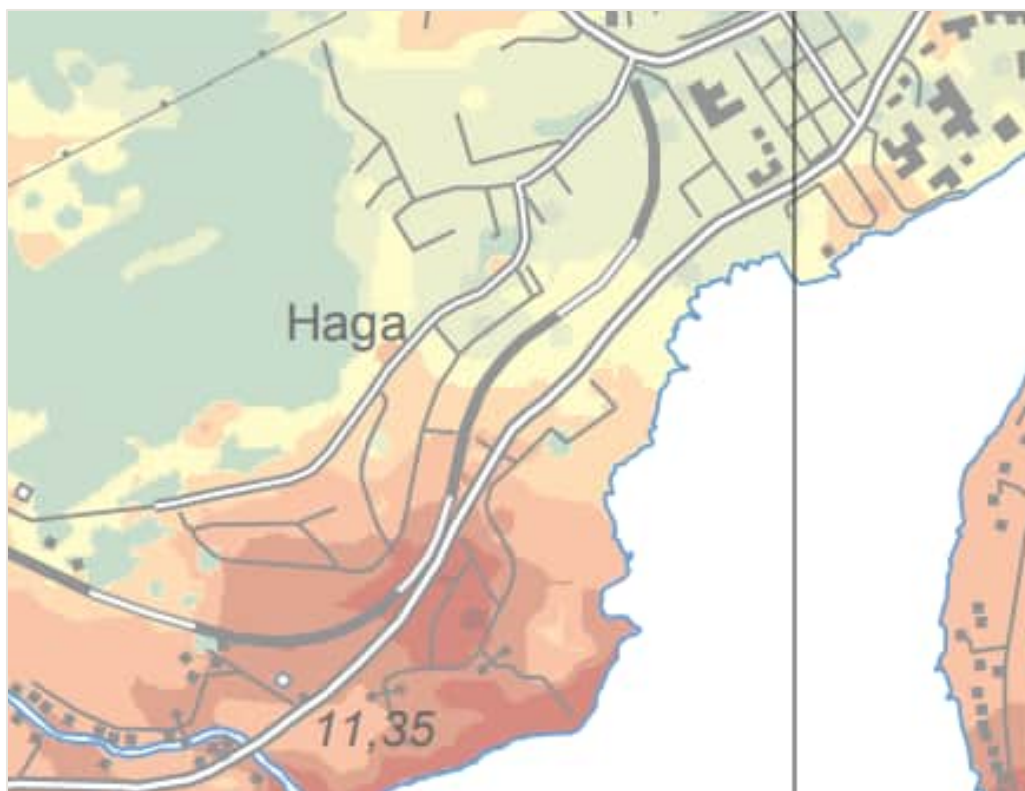
Vid den södra stadsgränsen, där projektet har sin början, övergår ett lerområde till morän. Moränen sträcker sig längs hela sträckan fram till projektets slut. Det finns något enstaka område på östra sidan om E4 som består av lera och i slutet av sträckan finns ett mindre område med berg i dagen. Längs stranden vis Södra Sundet förekommer utfyllnader. Se Figur 3-2 för Jordartskarta från SGU.



Figur 3-2. Jordartakarta från SGU. © SGU, Kartgenerator

3.3.2 Jorddjupskarta

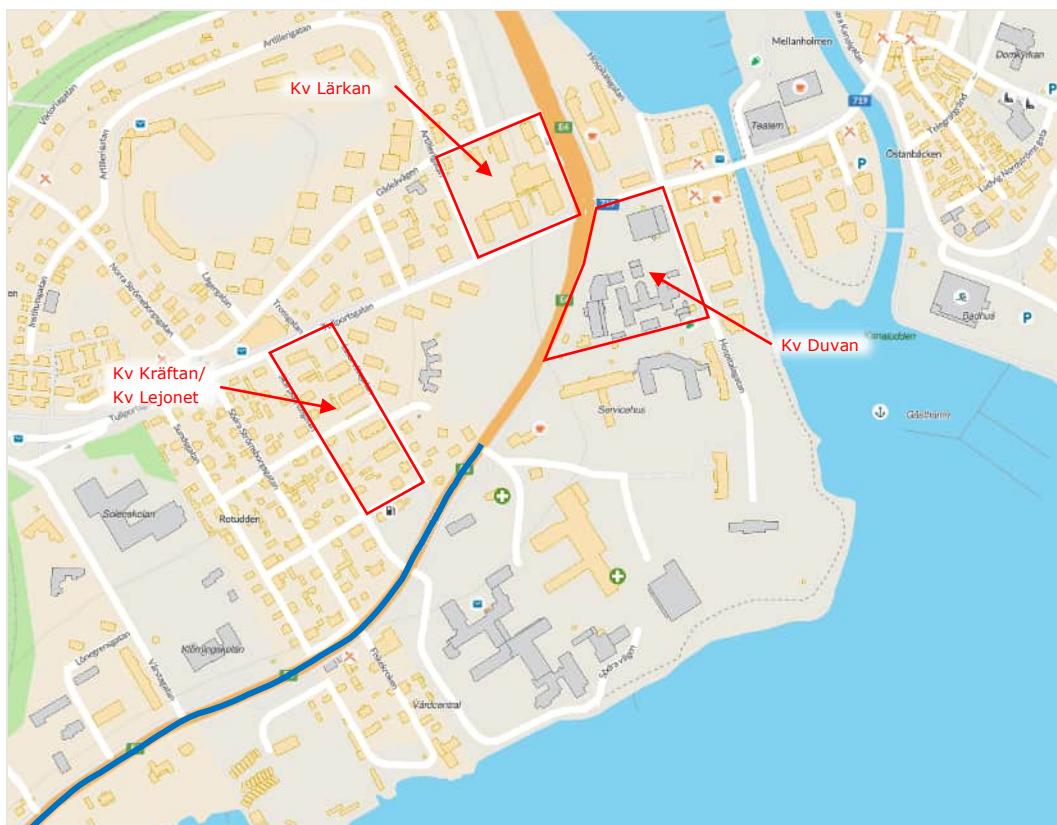
I den södra delen förekommer jorddjup ner till runt 50 meter innan berg har påträffats. Vilket finns bekräftat från borrade brunnar i området. Därefter stiger berget och mitt på sträckan ligger bergnivån på mellan 5 – 10 meter under markytan. Resterande del av sträckan förekommer berg på 3 – 5 meter under markytan. Möjligen något djupare i några enstaka punkter. I slutet av sträckan på vägens östra sida finns observationer på 15 meter under markytan. Se Figur 3-3 för jorddjupskarta från SGU.



Figur 3-3. Jorddjupskarta från SGU. © SGU, Kartgenerator

3.4 Härnösand Kommun

Vid kontakt med Härnösand kommunarkiv har några geotekniska undersökningar erhållits. Dessa är lokaliserade i Kvarteret Lejonet/Kräftan, Kvarteret Duvan (Härnösands Polishus) samt Kvarteret Lärkan, se Figur 3-4 för lokalisering.



Figur 3-4. Geotekniska undersökningar från Härnösands kommunarkiv. Röda rutor anger geotekniska undersökningar och blå streck anger projektets placering. © Hitta, Kartor

3.4.1 Kvarteret Lärkan

Under november 1978 utfördes en geoteknisk undersökning för tillbyggnad av kontorsbyggnad och nytt parkeringsdäck. Fältundersökningen består av hammarsondering och provgropsgrävning med grävmaskin samt observation av eventuellt grundvatten vid korttidsobservation.

Jorden inom det aktuella området består av ca 0,15 meter tjockt lager av mylla och torvjord samt fyllning för hårdgjorda ytor. Därunder består jorden av fyllning bestående av block, sten, grus och morän ner till ca 0,5 – 1,4 meter och därunder morän på berg. Efter komplettering med provgropar visar det att hammarsonderingens stopp erhållits på högre nivå än den bergnivå som registrerats vid provgropsgrävning. Vid provgropsgrävningen framgår att materialet är hårdschaktat och starkt uppblandad med block och sten. Inget grundvatten har påträffats vid undersökningstillfället, vilket kan bero på att groparna stått öppna kort tid och att täta jordarter förekommer.

Det övre organiska ytskiktet är mycket kompressibelt. Fyllningen därunder hänförs till materialgrupp 3B. Moränen under fyllningen är klassificerad till siltmorän och siltig, sandig morän uppblandad med block och sten. Moränen är måttligt tjälfarlig och kan bli flytbenägen vid vattenmättad jord. Moränen är inte generellt vattengenomsläpplig på grund av den relativt höga halten av finmaterial. Bergytan består av ca 0,3 – 0,5 meter rösberg innan fast berg erhålls.

3.4.2 Kvarteret Duvan

I november 1967 utfördes geoteknisk sondering (viktsondering och sticksondering med Pionjär slagborrmaskin) och enkel provtagning (spadborr) inför uppförandet av

Polishuset. Detta för att bedöma lämpligt grundläggningssätt, tillåtna grundpåkänningar och lämplig arbetsmetodik vid grundläggningsarbetet.

Marken i läget för den nya byggnaden består av ca 0,3 meter mylla på fast moig bottenmorän med hög stenhalt. I tomtens södra del utgörs marken av ca 0,3 meter mylla på ca 1 meter moränfyllning. Under moränfyllningen har ca 1,5 meter medelfast lera påträffats. Lermäktigheten avtar i västlig riktning.

I den östra och södra delen har borrstopp erhållits på nivån ca +0 och i den nordvästra delen av tomten på nivån ca +3.

Kompletterande provgrovsgrävning utfördes i juli 1968, vilken visade på ca 1,5 meter stenig sand (troligen fyllning) som vilar på 0,7 meter fast lera som i sin tur överlagrar svallad sandig stenig morän. Fritt vatten påträffades 3,8 meter under markytan.

Besiktning av schakterna vid byggnation av Polishuset utfördes i mars 1970. På grundläggningsnivån ca +0 består schaktbotten av morän i den norra delen av området och berg i den mellersta och södra delen av tomten. Moränen utgjordes av moig och sandig morän och bedömdes vara fast lagrad. Ytan var torr vid besiktningstillfället med några lokala partier med hög vattenhalt. Några dagar efter besiktningstillfället gungade schaktbotten lätt när grävmaskin förflyttades, vilket indikeras av att grundvattennivån förekom nära schaktbotten.

3.4.3 Kvarteret Lejonet/Kräftan

I maj 1979 har geoteknisk undersökning för kvarteren Kräftan och Lejonet utförts som underlag till fortsatt planeringsarbete och för bedömning av lämpligt grundläggningssätt för planerade byggnader. Det utfördes slagsondering, viktsondering och provgrovsgrävning.

Kvarteren består främst av fyllningsmassor (0,3 – 2,0 meter mäktigt) i form av vegetationsrester, trärester, tegel, grundrester, block och morän. Därunder vilar morän som är sandig och siltig. Moränen innehåller stor andel block och sten (ca 30 – 40 %). Borrstopp har erhållits på 0,5 – 2,0 meter under markytan mot block eller trasigt berg.

Det påträffades vatten ca 1,8 meter under markytan i en av provgroparna, vilket kan vara instängt vatten i den täta fyllningen. Inom kvarteret Kräftan finns en brunn där vattenytan vid undersökningstillfället låg på 2,7 meter under markytan. Bedömningen om att vattenytan följer den trasiga bergöverytan gjordes.

4 Slutsats

Den inhämtade informationen har beaktats i projektet, men inte inarbetats i de geotekniska undersökningarna. Detta då de inte ligger i direkt anslutning till projektet. De ger ändå viss information om området kring detta projekt.

Ingen information från riksarkivet är inarbetad då de bedömdes innehålla ungefär liknande information som jordarts och jorddjupskartorna anger.

Den information som inhämtats tyder på att det möjligen kan finnas några enstaka lokala områden med något lösare övre jordlager. Men generellt genom hela projektet är förhållandena bra och marken består främst av morän.

Inga indikationer på höga grundvattennivåer har påträffats i samband med arkivinventeringen. Grundvattnet befinner sig någon till några meter ner i marken och då jordarna har bedömts vara täta så är vattenströmningen mycket låg. Dock bör det

kännas till att jordarna troligen är något flytbenägna vid schakter eller liknande i närheten av grundvattenytans nivå.