

Projekterings PM

Förprojektering Väg/Geoteknik Heby DP 388



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Uppdrag Förproj Heby DP 388
Uppdragsnummer 30056179
Kund Heby kommun
Datum 2023-04-25
Upprättad av: Jesper Perälä, Marcus Andersson
Granskad av: Johan Fransson
Dokumentreferens FJ pw:\\SESTOAS211.sweco.se:PW-sweco\Documents\SE-TR\Geo Bergteknik - Stockholm Öst\30056179-Förproj Heby DP 388\40 Produkter\Gemensam\1 Textdokument\PM Förproj Heby DP 388.docx

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Underlag för projekteringen	4
3	Styrande dokument	4
4	Vägutformning	4
4.1	Vägförslag	4
4.2	Avvattning	5
5	Geotekniska förutsättningar	5
5.1	Tidigare utförda geotekniska undersökningar	5
5.2	Geotekniska förutsättningar	5
5.3	Sättningar	6
5.4	Stabilitet	6
5.5	Förstärkningsåtgärder – Motiv	7
5.6	Fortsatt projektering och kompletterande utredningar för kringliggande tomter	8
6	Kalkyl	8
6.1	Massor i kalkylen	8
7	Bilagor	8

1 Objekt

Sweco Sverige AB har på uppdrag av Heby kommun utfört en förprojektering av planerad lokalgata som ska koppla samman Idrottsvägen och väg 830.

Lokalgatan utgör en del av detaljplan för fastigheten Horrsta 4:36 m.fl., i vilken det planeras möjliggöras för bostadsbebyggelse på tidigare planlagd naturmark.

Syftet med förprojekteringen är utreda den lämpligaste placeringen av planerad lokalgata med avseende till kostnad och tillgänglighet samt översiktligt beskriva de geotekniska förhållanden som råder i området.

Föreliggande handling utgör underlag för detaljplan.

2 Underlag för projekteringen

Som underlag för projekteringen har följande använts:

- Förfrågan från beställaren
- Markmodell upprättad av Sweco Sverige AB
- Markteknisk undersökningsrapport Heby DP 388, 394 och 271, Heby kommun, Ramboll Sweden AB, daterad 2021-05-12
- PM Geoteknik Heby DP 388, 394 och 271, Heby kommun, Ramboll Sweden AB, daterad 2021-05-12

3 Styrande dokument

- TK Geo 13
- TRVK Väg

4 Vägutformning

Vägen har utifrån Heby kommuns egen utredning justerats och optimerats för att uppnå en godtagbar standard utifrån massbalans, tillgänglighet, kostnad och de krav som ställs i VGU. Två alternativ av vägsträckan har utretts under projektet gång men efter samråd tillsammans med Heby kommun uteslöts det ena alternativet. h.

4.1 Vägförslag

Lokalgatan planeras vara 7 m bred och löpa genom mark som i dagsläget är brukat som jordbruksmark. Markytan i området ligger generellt högre i sydväst och sjunker mot nordost. Inom fastigheten ligger markytan som högst på nivå ca +63 och som lägst ca +50.

Vägen planeras gå med medlut från nivå +56,5 till 0/050 där den når nivå +54,6. Därefter planeras vägen gå i motlut till 0/220 till nivå +57,4. Därefter går vägen i medlut till 0/320 på nivå +53,9 och därefter svagt motlut till anslutningen mot väg 830 på nivå +54,2.

Vid projektering av vägens profil fanns en del befintliga förutsättningar att ta hänsyn till, som t.ex. anslutningar mot befintliga vägar, den kuperade terrängen samt de befintliga diken som sträcker sig genom platsen. Med dessa förutsättningar samt de krav som ställs i VGU har en profil arbetats fram som uppfyller de kraven. Horisontalgeometrin följer Heby kommuns utredning till stor

del då utredningen visade väl på hur man bör följa de befintliga höjdkurvorna, här har också småjusteringar gjorts för att man ska kunna följa VGU's krav om minsta radie i plan. Vägen är i dagsläget dimensionerad efter att högsta tillåtna hastighet ska vara 30/40 km/h.

4.2 Avvattning

Vägens avvattning är planerad så att vägen lutar från väst- till öst mot en låglinje i form av en vinge som ligger 1m från vägens östra kant. Längs vingen anläggs dagvattenbrunnar som ska kunna ta 600m² vatten. Detta vatten föreslås delvis föras med dagvattenledningar till det befintliga diket som går genom platsen.

5 Geotekniska förutsättningar

Geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 2 har antagits för projekteringen.

5.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar

Under 2021 har Ramboll Sweden AB utfört översiktliga geotekniska undersökningar som underlag för detaljplan. De geotekniska undersökningarna har innefattat undersökningar för tre detaljplaner varav en av dessa (DP 388) innefattas i aktuell handling.

Utförda fältundersökningar består av viktsonderingar, CPT-sonderingar, störda jordprovtagningar med skruvborr, ostörda jordprovtagningar med kolvprovtagare samt installation av grundvattenrör.

Utförda geotekniska laboratorieundersökningar innefattar analyser av konflytgräns, vattenkvot, skrymdensitet och okulärbenämningar av störda prov. samt rutinundersökningar av ostörda prov.

5.2 Geotekniska förutsättningar

Indelning av delsträckor har gjorts baserat på bedömda jordlagerförhållanden. Jordlagerförhållanden har bedömts efter utförda sonderingar. Djup till fast mark baseras på vikt- och CPT-sonderingar, då hejarsonderingar ej utförts.

Planerad väg ansluter mot en vändplan som består av okända uppfyllda massor och asfalterats. Den första delen av planerad väg ca 0/000–0/080 består jordlagerföljden av mellan 1,1–1,8 m torrskorpelela på friktionsjord. Friktionsjorden bedöms vara isälvsediment av silt och/eller sand. Djup till fast mark varierar mellan 6,8 och 5,3 m, där djupet till fast mark minskar mot slutet av delsträckan. Friktionsvinkeln i friktionsjordarna varierar mellan 28 och 33 grader. Lagringstätheten är lös till medelfast i friktionsjorden.

Mellan 0/080–0/220 består jordlagerföljden av upp till 4,4 m lera på friktionsjord. Den översta 2 m av leran är av torrskorpekaraktär. I början av delsträckan återfinns de största lermäktigheterna och djup till fast mark. Djup till fast mark varierar mellan 7,4 m och 5,7 m. Friktionsjorden bedöms bestå av silt eller sand och är upp till 3,0 m mäktig. Friktionsvinkeln i friktionsjordarna varierar mellan 29 och 34 grader. I friktionsjorden och varierar lagringstätheten från lös till fast, där de i skikt kan vara mycket fasta. Odränerad skjuvhållfasthet i leran varierar mellan 29 och 67 kPa, minskades mot djupet (baserat på CPT-sondering och fallkonsförsök ca 80 m nordost om planerad väg).

Mellan 0/220–0/370 består jordlagerföljden av mellan ca 0,3–2,0 m torrskorpelera på friktionsjord. Friktionsjorden består av sand och är upp till 12,2 m mäktig. Lermäktigheterna är som minst i mitten av delsträckan, kring 0/190. Djup till fast mark varierar mellan 3,7 och 13,4 m. Friktionsvinkeln i friktionsjordarna varierar mellan 29 och 36 grader. I friktionsjorden och varierar lagringstätheten från medelfast till fast, där de i skikt kan vara mycket fasta. Odränerad skjuvhållfasthet i leran varierar mellan 46 och 95 kPa (baserat på CPT-sonderingar ca 60 och 90 m norr resp. söder om planerad väg).

I nivå för planerad terrass utgörs jordlagren främst av lera (torrskorpelera, eller av torrskorpekaraktär), med materialklass 4B och tjälfarlighetsklass 3. Ställvis förekommer siltig lera, vilket är av materialklass 5A och tjälfarlighetsklass 4.

Två grundvattenrör har tidigare installerats inom undersökt område. Det ena (21R32GV) är beläget ca 80 m nordost om sektion 0/150, och det andra (21R52GV) ca 90 m söder om sektion 0/350. Grundvatten har observerats 1,6 m under markytan i 21R32GV, vilket motsvarar nivå +49,3 samt 2,0 m under markytan i 21R52GV vilket motsvarar nivå +52,6. Grundvattenrören är installerade i jordlagren under leran, vilka bedöms vara siltiga, vilket kan sätta igen filtren och påverka avlästa värden (vilket även nämns i MUR DP 388, 394 och 271, daterad 2021-05-12).

5.3 Sättningar

Överslagsmässiga sättningsberäkningar har utförts för två sektioner (0/030 och 0/120) av planerad väg, där planerad uppfyllnad för väg uppgår till 2,0 respektive 1,3 m.

Beräkningarna visar att sättningar mellan ca 5–7 cm kan förväntas för planerad konstruktion.

Beräkningarna baseras på e-moduler från utförda viktsonderingar. För högre tillförlitlighet i resultaten kan kompletterande ostörda provtagningar och CRS-försök utföras i de sektioner där högst uppfyllnad för vägbank planeras.

5.4 Stabilitet

En översiktlig kontroll av stabiliteten för planerad väg har utförts i två sektioner (0/030 och 0/120).

Stabilitetsberäkningar har utförts enligt totalsäkerhetsmetoden.

Lägsta godtagbara värden enligt totalsäkerhetsmetoden redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Godtagbara värden på säkerhetsfaktor enligt TK GEO 13, tabell 2.4–1.

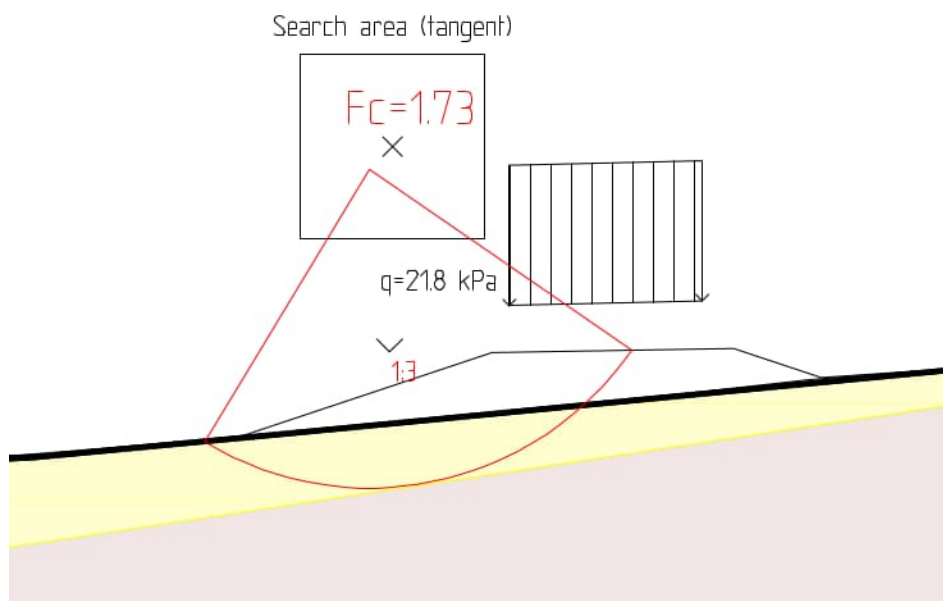
Säkerhetsklass	Analysmetod	
	Odränerad, F_c	Kombinerad eller dränerad, F_{co}
1	1,35	1,20
2	1,50	1,30
3	1,65	1,40

Karakteristiska värden har använts som indata för beräkningar. Dessa har valts utifrån härledda värden i MUR DP 388, 394 och 271 (daterad 2021-05-12) och redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Karakteristiska värden vilka valts som indata för utförda stabilitetsberäkningar.

Jordmaterial	Tunghet naturfuktig jord ovan GVY (kN/m ³)	Effektiv tunghet under GVY (kN/m ³)	Friktionsvinkel (°)	Skjuvhållfasthet (kPa)
Fyllning	22	12	45	
Lera	17	9	-	20
Friktionsjord	18	10	32	

Resultaten visar att planerad vägkonstruktion uppfyller stabilitetskraven för permanent konstruktion, se Figur 1.



Figur 1. Urklipp från resultat av stabilitetsberäkning för sektionen 0/030.

5.5 Förstärkningsåtgärder – Motiv

Enligt utförda beräkningar är det främst sättningar som riskerar påverka vägens form och/eller funktion. Då jordlagerföljden i läge för de högsta bankarna till stor del består av torrskorpelera och friktionsjord bedöms att sättningsförloppet är relativt kort (någon till några månader). Baserat på detta föreslås tidig utläggning för vägen.

Tidig utläggning innebär att vägbanken byggs upp utan hårdgjord yta. Därefter följs sättningar upp och när dessa avstannat görs eventuell justering och asfaltering.

5.6 Fortsatt projektering och kompletterande utredningar för kringliggande tomter

Kompletterande undersökningar bör utföras i föreslaget läge för väg. Undersökningarna bör bestå av sonderingar, förslagsvis CPT-sonderingar kombinerat med både störda provtagningar med skruvborr, och där lös lera påträffas ostörda provtagningar. Ostörda prover utvärderas på geotekniska laboratorium för sättningsegenskaper.

Undersökningar samordnas med fördel tillsammans med undersökningar för planerad bebyggelse. Då marken är sättning känslig för markhöjning bör en utgångspunkt vara att inte höja kringliggande tomter, speciellt mot sydöst där lermäktigheten ökar. I stället bör tomterna ligga i naturlig sluttning. Avvattningen av vägen behöver samordnas med höjdsättning av tomterna i en dagvattenutredning för att säkerställa att vatten inte rinner från vägen över tomterna.

6 Kalkyl

En kostnadsberäkning har tagits fram för de förutsättningar som projekteringen visar på, men för att få en lite mer verklig bild har en uppskattning av framtida anläggningskompletteringar tagits med i beräkningarna. Anläggningsdelar som vägskyltar och belysningsstolpar har tagits med. Även rivningsdelar som avverkning av träd samt anslutningsfräsningar har också tagits med. Dessa delar är givetvis en uppskattning men för det stora hela ger det en lite mer verklig summa i slutändan.

Kostnad för avvattningslösning har ej medtagits i kalkylen då det behöver samordnas med höjdsättning av tomterna.

Överbyggnaden som tagits med i projekteringen och kalkylen är uppskattad till 0,59m i tjocklek med två asfaltlager samt två obundna lager.

Lagertyp	Tjocklek
Slitlager asfalt	0,04 m
Bundet bärlager	0,05 m
Obundet bärlager	0,08 m
Förstärkningslager	0,42 m
Total tjocklek	0,59 m

Den totala kostnaden enligt kalkylen är: **3 190 125 kr**.

6.1 Massor i kalkylen

I kalkylen har schakts- och fyllnadsmassor beaktats. Här har man uppskattat att ca 50% av de massor som schaktas upp i vägbygget kan användas som fall A-massor för uppfyllnad under vägen, eller som terrängmodellering i området.

7 Bilagor

Heby Förproj [Kalkyl_ Aprislista].pdf

Projektnummer		Heby Förproj		Aprislista		Prissatt mängdförteckning		Datum		Sida		Bilaga 1	
Projekt		Heby Förproj		Datum		2023-04-24		13:18		Sida		1(1)	
Beskrivning				Tid						Valuta		SEK	
	Aprislista										3 190 125		
BED	RIVNING										2 321		
	Rivning av bitumenbundna lager, del av lagertjockleken Tj 0 - 50			23,5	m2			98,75			2 321		32
BFB	TRÄDFÄLLNING										11 129		
	Fällning av enstaka träd			9	st			1 236,57			11 129		32
BFD	BORTTAGNING AV STUBBAR										11 544		
	Stubbrytning inom område för väg, plan o.d. inklusive borttransport till tipp			9	st			1 282,64			11 544		32
BFE	BORTTAGNING AV MARKVEGETATION OCH JORDMÅN										87 043		
	Borttagning av markvegetation och jordmån inom område för väg, plan o.d. Fall A			1 028	m3			84,67			87 043		32
CBB	JORDSCHAKT										368 174		
	Jordschakt för väg, plan od < 2000 m3 Fall B			450	m3			616,67			277 501		32
	Jordschakt för väg, plan od < 2000 m3 Fall A			450	m3			201,49			90 672		32
CEB	FYLLNING FÖR VÄG, BYGGNAD, BRO M M										266 515		
	Fyllning med jord- och krossmaterial för väg, plan o.d. Fall A			450	m3			46,02			20 711		32
	Fyllning med jord- och krossmaterial för väg, plan o.d. < 2000 m3 Fall B			556	m3			442,09			245 804		32
DBB	LAGER AV GEOSYNTET										104 275		
	Materialskiljande lager av geotextil under fyllning för väg, plan o.d.			4 057	m2			25,70			104 275		32
DCB	OBUNDNA ÖVERBYGGNADSLAGER FÖR VÄG, PLAN O D										989 731		
	Förstärkningslager för väg, plan o.d. > 1000 m3			1 521	m3			527,78			802 755		32
	Obundet bärlager för väg, plan o.d. stora ytor Tj 80			2 651	m2			52,93			140 319		32
	Stödremsa av obundet bärlager till belagda ytor, tj = 110 b = 250			740	m			63,05			46 657		32
DCC	BITUMENBUNDNA ÖVERBYGGNADSLAGER FÖR VÄG, PLAN O D										910 789		
	Bärlager kategori B av asfaltgrus (AG), normala ytor 50 mm AG 16/22 B160/220			2 651	m2			201,20			533 375		32
	Slitlager kategori B av tät asfaltbetong (ABT), normala ytor 30 mm ABT8/11/16 B160/220			2 651	m2			142,37			377 414		32
DEF	FÖRTILLVERKADE FUNDAMENT, STOLPAR, SKYLTA M M										354 852		
	Stolpe för vägmärke, gatunamnskylt m.m.			4	st			517,16			2 069		32
	Skylt för vägmärke, gatunamnskylt m.m.			4	st			1 175,30			4 701		32
	Stolpe inkl. armar			18	st			19 337,92			348 083		32
PBB	RÖRLEDNINGAR I LEDNINGSGRAV										18 784		
	Ledning av plaströr, vägrör i ledningsgrav, dim 600			12,5	m			1 502,76			18 784		32
PDB	BRUNNAR PÅ AVLOPPSLEDNING										64 968		
	Dagvattenbrunn av betong med vattenlås och sandfång dim 400			6	st			10 828,04			64 968		32

Mängdat av	Handläggare	Kalkylansvarig	Prissatt av	Projektansvarig
------------	-------------	----------------	-------------	-----------------