

RAPPORT BÄRIGHETSUTREDNING

GÖTENE VATTEN OCH VÄRME AB

Värmeverket Götene

UPPDRAGSNUMMER 15006110

BÄRIGHETSUTREDNING AV VÄRMEVÄGEN SAMT ANALYS AV ÖKAD TRAFIKBELASTNING



PRELIMINÄR

DOKUMENT NR 1:01

2020-09-01

NAT BOB GRUPPEN 22187

Sweco Civil AB

Tobias Edberg

Ändringsförteckning

VER.			GRANSKAD	GODKÄND

Sammanfattning

En biogasanläggning planeras byggas i Götene kommun vilket medför högre belastning av den befintliga vägen till värmeverket.

Syftet är att utreda vilken bärighet vägen har i nuläget samt om den klarar framtida prognostiserad trafik.

Insamling av data och information om vägen har utförts genom

- en okulär inventering och dokumentation
- foto och filmdokumenterats
- fallviktsmätning (FWD)

Under de första 300 metrarna finns det deformationsspår på vägen, med stor sannolikhet beror detta på att det finns stående vatten i vägkroppen som hindras från att komma ut. Detta pga nedsatt funktion i sidotrumma och diken. Vid analys av data från FWD-mätningen framträder en bild av att det finns två partier med sämre bärförmåga den första delen sammanfaller väl med där deformationsspår finns detekterat. Det andra partiets lägre bärförmågeklass beror troligen på en sämre uppbyggnad av vägen men mer troligt en påverkan av den sämre undergrunden vilket kan tolkas utifrån jordartskartan och undergrundsmodulerna.

Med nuvarande uppgifter om prognostiserad mängd tungtrafik visar beräkningarna och bärighetsklassningen av vägen tillsammans med undergrundens beskaffenhet, enligt jordartskartan, att vi ligger på gränsen till att vägens bärighet över tid ska vara bestående. Lämplig livslängd för denna vägtyp och detta användningsområde bör vara minst 20 år. Oklart om detta kan efterlevas utan förstärkningsåtgärd av vägen. Projektering av lämplig förstärkningsåtgärd fodrar kompletterande undersökningar av vägens överbyggnad. Föreslagen provningsmetod är borrhövsuttagningen med underlättarutrustning eller liknande samt laboratorieanalys av material i varje enskilt lager. Antal provpunkter bedöms till 6 st med en förtätning mellan sektion 0/150 – 0/200 och 0/450 – 0/550.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	2
1.3	Metod	2
2	Övergripande förutsättningar och analysmetoder	3
2.1	Begreppet bärighetsklass	3
2.2	Geotekniska förutsättningar	4
2.3	Trafik	5
3	Värmevägen tillstånd	6
3.1	Okulär inventering	6
3.2	Resultat okulär inventering	6
3.3	FWD Mätning	6
3.4	Resultat beräkning bärförmågeklass	7
3.5	Resultat undergrundsmodul (Eu)	8
4	Resultat	9
4.1	Sammanfattning av vägens tillstånd	9
4.2	Rekommenderad utökad utredning	9

Bilagor:

Bilaga 1 Värmevägen FWD Götene.korr.99TM.TDOK

Bilaga 2 FWD Resultat Data Bärighetsklass

Bilaga 3 Jordartskartan Götene 1:10000 SGU

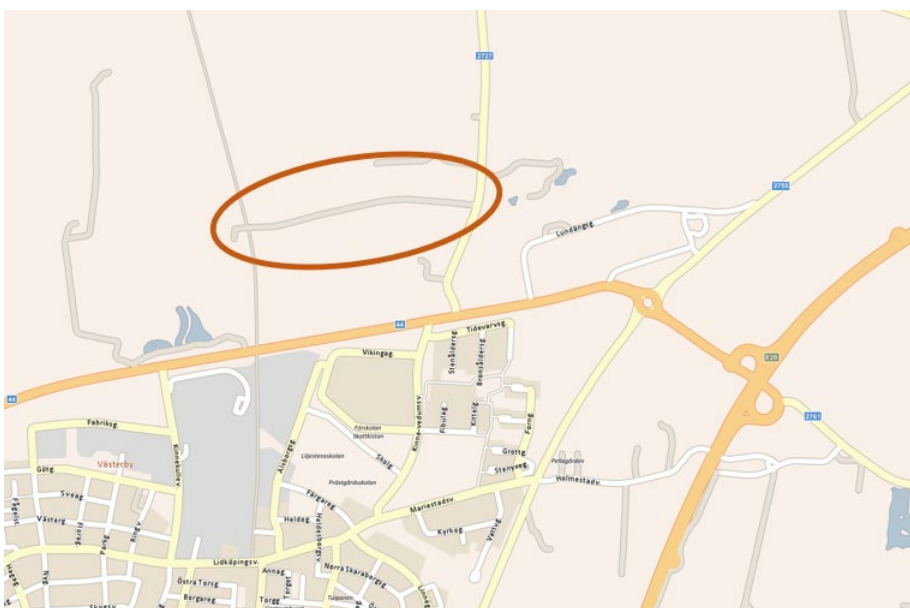
Bilaga 4 Inventeringsprotokoll beläggning med lägesbeskrivning

Bilaga 5 Foto och Filmdokumentation Image_Bearing_Cap_Varmevagen.zip

1 Inledning

1.1 Bakgrund

En bioanläggning ska byggas i Götene kommun norr om det befintliga Västerbyverket vilket leder till att den tunga trafiken kommer att öka på den befintliga vägen. I denna rapport är sträckan benämnd Värmevägen och sträcker sig från Trafikverkstväg nr 2727 till anslutningsvägen till den nya anläggningen. Värmevägen är 7,4 – 8 meter bred med en medelbredd på 7,6 meter. Vägens längd är 880 meter från korsning med väg 2727 fram till grindarna vid nuvarande anläggning.





1.2 Syfte

Att utreda vilken bärighet vägen har i nuläget samt om den klarar framtida prognostiserad trafik.

1.3 Metod

Okulär inventering och dokumentation av vägens tillstånd samt eventuell avvattningsproblematik.

Foto och filmdokumentation av sträckan.

Arkivstudie av Jordartskartan samt satellitbilder.

Fallviktsmätning i (rapporten benämnd FWD). Mätningen utförs för att kunna beräkna Bärighetsklass och utifrån det kunna göra en övergripande bedömning av vägens bärförmåga och tillstånd.

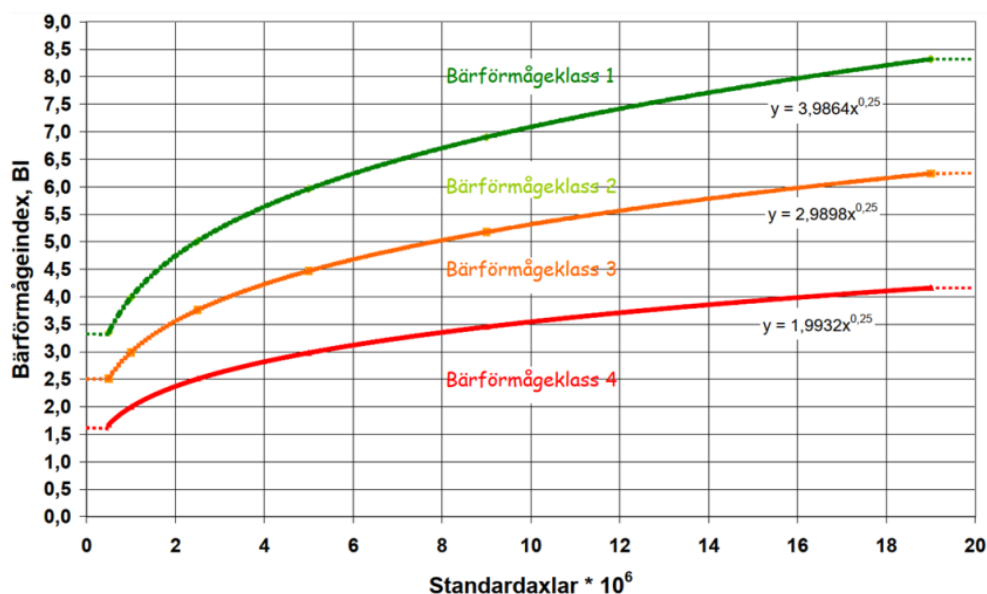
Utifrån beräknad Bärighetsklass enligt TDOK 2019:0463 bedöma om vidare provtagning av vägen är nödvändig.

Vid fortsatt utredning kommer dimensioneringsberäkning samt beräkning och bedömning av förstärkningsbehov att utföras.

2 Övergripande förutsättningar och analysmetoder

2.1 Begreppet bärighetsklass

För att beskriva vägens bärförmåga på ett översiktligt och objektivt sätt klassar vi vägen i 37 stycken vägdelar. En metod för detta är att beräkna bärförmågeindex, BI, för vägen och kombinera det med aktuell trafiklast (se kap 2.3) för att ange vägens bärförmågeklass (se fig 1)



Bestämning av bärförmågeklass, med hänsyn till antalet standardaxlar som belastar vägen under aktuell dimensioneringsperiod och beräknat bärförmågeindex (BI).

Bärförmågeklass 1 är jämförbar med bärförmågan hos konstruktioner med grusbitumen- eller bergbitumenöverbyggnad som har dimensionerats enligt TRVK Väg (Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion, TDOK 2011:264). Bärförmågeklass 4 är bara aktuell för mycket svårt skadade vägar.

För bestämning av bärförmågeklass behövs bärförmågeindex, BI, (beräknat enligt formel 6-4) och uppgift om aktuell trafiklast. Trafiklasten uttrycks som antal standardaxlar som

beräknas belasta vägen under aktuell dimensioneringsperiod (tex 20 år) med avdrag för den trafik som redan har passerat. Beräkning av trafiklasten se kap 2.3

$$BI = \frac{1000}{\epsilon_{a,10}} \quad [6-4]$$

där

$\epsilon_{a,10}$ är beräknad horisontell dragtöjning i underkant av beläggningen vid temperaturen +10 °C, eller asfalttöjning bestämd efter passningsräkning av E-modulen enligt avsnitt 6.4, i μ -strain

Ett bärförmågeindex ändras inte mycket så länge som vägen är oskadad, men när beläggningen spricker sjunker indexet, vilket kan leda till en ändrad bärförmågeklass. Vägar med sprickor, trots hög bärighetsklass, behöver sannolikt inte någon kraftig förstärkning vid åtgärd.

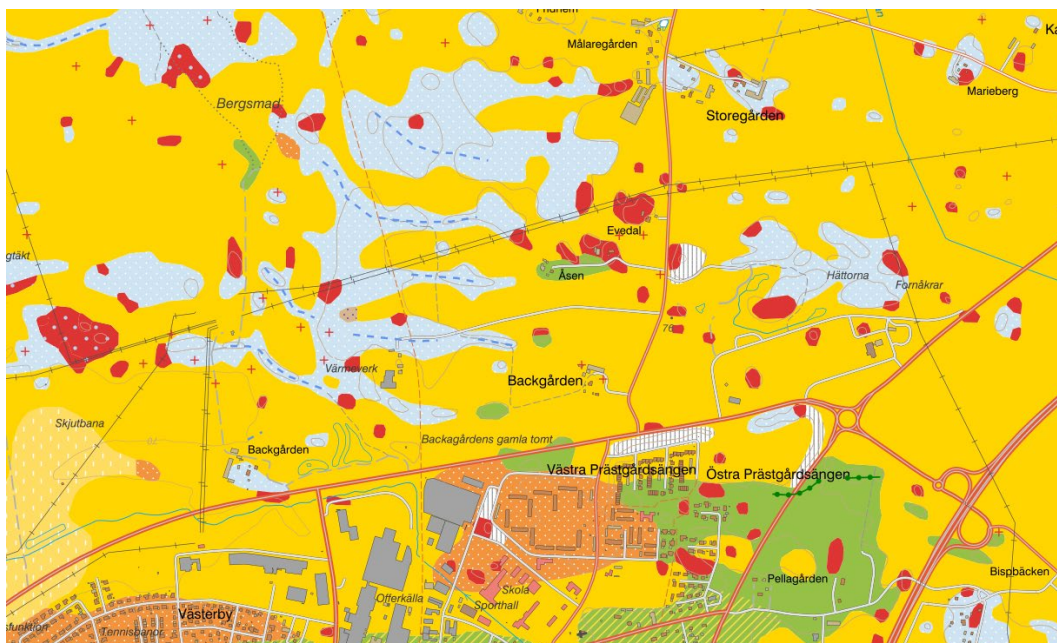
För jämförelse av bärförmågeindex mellan olika vägar ska fallviktsmätningarna vara utförda under samma period på året, lämpligen sommar till höst.

Deformationer och skador har inventerats på Värmevägen och redovisas och analyseras i kapitel 3.1 samt i Bilaga 4 Inventeringsprotokoll beläggning med lägesbeskrivning.

Redovisning av Värmevägens bärförmågeklass redovisas grafisk i Bilaga 2 FWD Resultat Data Bärighetsklass samt grafiskt i Bilaga 1 Värmevägen FWD Götene.korr.99TM.TDOK

2.2 Geotekniska förutsättningar

Undergrunden har kontrollerats med hjälp av data från jordartskartor, se Bilaga 3 Jordartskartan Götene 1:10000 SGU. Sammanfattningsvis har 2/3 av sträckan har en undergrund bestående av Lera och 1/3 av sandig morän. En liten moränrygg ansluter söderifrån till vägen i sektion 0/600.



2.3 Trafik

Maxbelastning ca 90 fordonsrörelser per dag, fördelat till uppskattningsvis 6 transporter/h. Antagande har gjorts om fordonskombination 60 ton motsvarande en svensk timmerbil med 3,1 std-axlar och trafiklast 100 N. Beräkning av fordon se figur nedan.

Trafiklast			
ÅDT	Ant körban	Dim tid år	ÅDT _K
90	1	20	90
Andel tunga %	Ekv antal N100/for	Trafikökn per år %	
100	4,9 antaget	0,0001 antaget	
Trafiklast N100		3219334 per körfält	
Beräknat BI		Klassificerad bärförmåga	
7,2		1	
Gräns bärförmåga 1		5,3	
Gräns bärförmåga 2		4,0	
Gräns bärförmåga 3		2,7	

En 60 tons timmerbil består av 3,1 standardaxlar				
B-faktor	fa	fb	fc	Bjust
	3,1	1,1	1,25	1,15 4,901875

3 Värmevägen tillstånd

3.1 Okulär inventering

Värmevägen inventerades okulärt 2020-07-02. Sektion 0/000 låstes i korsningen mot väg 2727. Inventeringen utfördes med ett fordon specialanpassat för väginventering. Sträckan foto och filmdokumenterades med kamerautrustning monterad på fordonet (Bilaga 5 Foto och Filmdokumentation Image_Bearing_Cap_Varmeaven.zip)

				Slut Värmeverk							
Start	Stopp	Brist	Bredd m	H	V	M	V	H	Start	Stopp	Brist
855	870	Deformation/Spår 2	0,5		x				870		
270	280	Deformation/Spår 2	1		x				807		
42	80	Dålig tvärprofil 80	4	x	x				600		
33	42	Deformation/Spår 2	2		x				400		
						x			295	302	Dålig tvärprofil 80
									200		
									190	210	Deformation/Spår 3
									175	190	Deformation/Spår 4
									160	165	Sidotrumma (vatten fastnar)
									70	175	Deformation/Spår 3
									35	70	Deformation/Spår 2
									33		Snabblagning tvärs
Summering				Start väg 2727							

3.2 Resultat okulär inventering

Strax efter att korsningens radie in på Värmevägen slutar finns det deformationsskador på vägens högra (norra sida). Dessa deformationer kommer och går i hjulspårsläget fram till sektion 0/210. Samma tendenser upptäcks också på vägens vänstra sida (södra) men ej i samma omfattning. Vid sektion 0/160 finns det en sidotrumma med nedsatt funktion och det finns tecken på att vatten ej kommer ut från vägkroppen på ett tillfredställande sätt. Finns även tecken på att delar av diket är igenväxt och detta hindrar fullt vattenflöde. Troligen påverkar denna dåliga kombination deformationsspårens utveckling över tid. Det är en enkel och billig driftåtgärd att åtgärda detta fel. Vid sektion 0/300 har vägen en dålig tvärprofil, inget som påverkar dagens funktion men vid ökad trafikbelastning är det att föredra att snabbt få bort ytvatten från vägen. Summeringen är att under de första 300 metrarna finns det deformationsspår på vägen och med stor sannolikhet beror detta på ansamling av vatten i vägkroppen som hindras från att komma ut. Detta pga. nedsatt funktion i sidotrumma och diken.

3.3 FWD Mätning

Vid en fallviktsmätning simuleras en tung hjulöverfart genom en dynamisk belastning av ytan. Vid belastningen mäts ytans respons/ deflektion i belastningscentrum samt på ett antal avstånd upp till 150 cm från belastningscentrum. Med mätresultatet som underlag kan styvheten på konstruktionen och dess lager analyseras. I detta projekt har vi använt

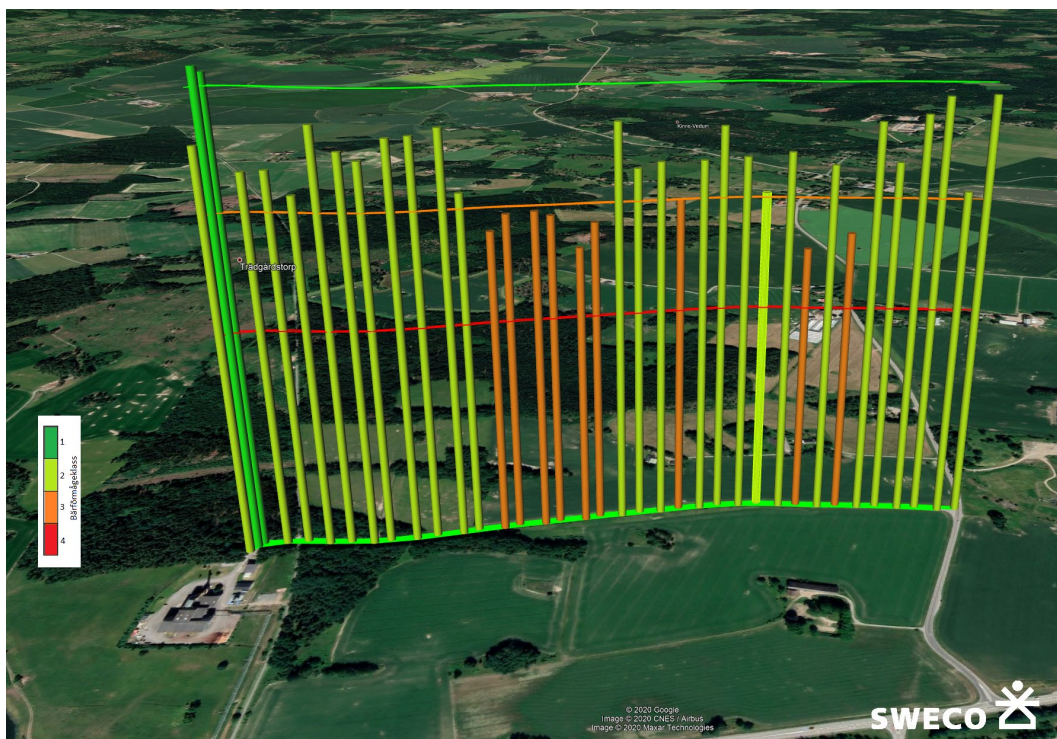
oss av en Fallvikt av fabrikatet KUAB. En fallviktsmätning i sig säger ingenting om hur vi behöver förstärka vägen. Däremot är informationen ett bra underlag för vidare dimensioneringsberäkningar.

3.4 Resultat beräkning bärförmågeklass

Utifrån beräkningar av bärförmågeklass på totalt 37 st FWD-punkter och med angivna trafiksiffror som maxbelastning. Beräknar vi att 2 st punkter klarar Bärförmågeklass 1 och att 26 st klarar Bärförmågeklass 2 och 9 st klarar klass 3. Se figur nedan.

Bärförmågeklass 1	2 st
Bärförmågeklass 2	26 st
Bärförmågeklass 3	9 st
Bärförmågeklass 4	0 st

Enskilda mätvärden per punkt redovisas i Bilaga 2 FWD Resultat Data Bärighetsklass samt grafiskt i Bilaga 1 Värmevägen FWD Götene.korr.99TM.TDOK



3.5 Resultat undergrundsmodul (Eu)

Utifrån fallviktsmätningens resultat har vi beräknat en undergrundsmodul vid varje mätpunkt. Enligt Mårtensson (Guide för tolkning av parametrar FWD-mätning). Undergrundsmodulen visar på vad som händer djupare ner i vägkroppen. Vi kan avläsa hur styvt det är på terrassnivå. Där kan vi avgöra om det är löst, medelfast eller fast undergrund.

Undergrundsmodul	Klassning
Eu >100	Fast
Eu 50-100	Medel
Eu 0-50	Lös

På Värmevägen ser vi att det finns Eu-värden på under 50, dvs klassning som lös undergrund, fram till sektion 0/600 sedan ökar undergrunden till 100 och däröver, klassning Medelfast undergrund. Detta stämmer bra överens med jordartskartan, se figur nedan.



4 Resultat

4.1 Sammanfattning av vägens tillstånd

Okulär bedömning att under de första 300 metrarna finns det deformationsspår på vägen, med stor sannolikhet beror detta på att det finns stående vatten i vägkroppen som hindras från att komma ut. Detta pga nedsatt funktion i sidotrumma och diken. Vid analys av data från FWD-mätning framträder en bild av att det finns två partier med sämre bärförmåga den första delen sammanfaller väl med där deformationsspår finns detekterat. Det andra partiets lägre bärförmågeklass beror troligen på en sämre uppbyggnad av vägen men mer troligt en orsak av den sämre undergrunden vilket kan tolkas utifrån jordartskartan och undergrundsmodulerna.

4.2 Rekommenderad utökad utredning

Med nuvarande uppgifter om prognostiserad mängd tungtrafik visar beräkningarna och bärighetsklassningen av vägen tillsammans med undergrundens beskaffenhet, enligt jordartskartan, att vi ligger på gränsen till att vägens bärighet över tid ska vara bestående. Lämplig livslängd för denna vägtyp och detta användningsområde bör vara minst 20 år. Oklart om detta kan efterlevas utan förstärkningsåtgärd av vägen. Projektering av lämplig förstärkningsåtgärd fodrar kompletterande undersökningar av vägkroppens uppbyggnad. Föreslagen provningsmetod är borrhövsuttagningen med underlättarutrustning eller liknande samt laboratorieanalys av material i varje enskilt lager. Antal provpunkter bedöms till 5 st med en förtätning mellan sektion 0/150 – 0/200 och 0/450 – 0/550.