

Rv 41

Delen Sundholmen - Björketorp

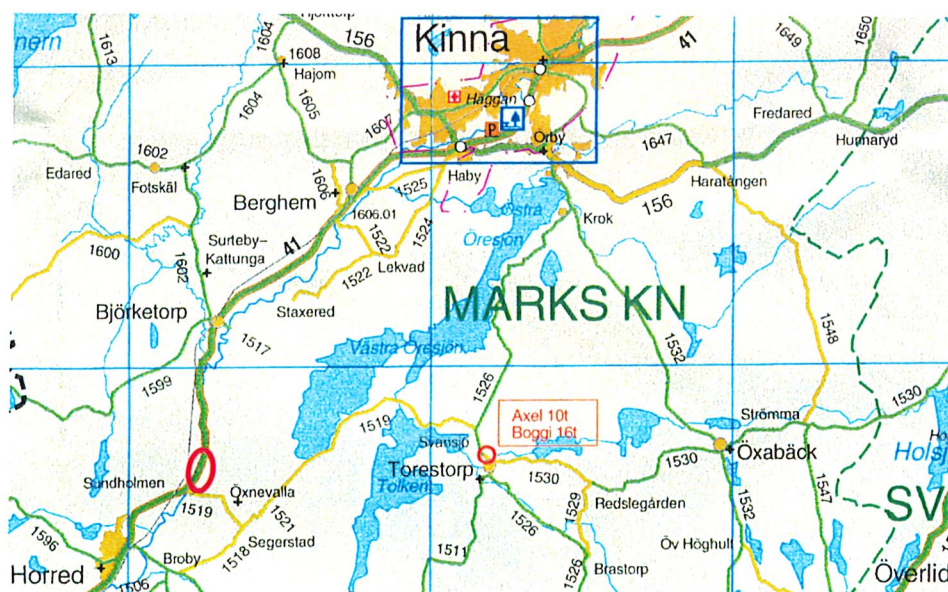
Stabilitetsutredning med hänsyn till risk för skred på delen
Sundholmen - Fåglasång, väg 41.
Objekt nummer 5195

Rapport

1999-12-02



Foto över utredningsområdet från östra sidan av Viskan



Medverkande

Beställare: Vägverket Region Väst, Göteborg

Vägverket: Per-Olov Larsson (projektledare) ~~6350~~635336
Jan Ekström (ansvarig geoteknik) 635049

Konsult: Carina Hultén KM Geoteknik

Innehållsförteckning:

1.	BAKGRUND.....	4
2.	TIDIGARE UTREDNINGAR.....	4
3.	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	5
3.1	Allmänt.....	5
3.2	Geotekniska förhållanden.....	5
4.	SÄKERHETER MOT STABILITETSBROTT	7
4.1	Krav på säkerhet	7
4.2	Beräknade säkerheter.....	7

Bilaga 1 - Plan (G10) över aktuell sträcka med studerat område och befintliga åtgärder.

1. BAKGRUND

Viskan har ett slingrande förlopp genom dalgången mellan Sundholmen och Berghem. På många ställen finns relativt branta och höga slänter. Slänternas utformning förändras successivt till följd av pågående erosion. Detta leder till att det ibland inträffar skred i åslänterna.

I september 1999 inträffade ett skred på den östra sidan av Viskan på fastigheten Viskabacka 1:53 i Sundholmen. På Viskans västra sida går väg 41 och är inom skredområdessträckan belägen ca 30 m från Viskan.

Denna utredning avser en fördjupad analys av befintlig stabilitet för väg 41 inom sträckan Sundholmen – Fåglasång med avseende på förändrad geometri och påverkan av jordens egenskaper efter skredet samt en utvidgning av utredningsområdet söderut.

Vägverket har under 1996 - 97 genomfört en vägutredning för väg 41, Varberg - Borås, delen Västra Derome - Berghem (Skattegården) i samverkan med kommuner och länsstyrelser. På delen Sundholmen - Björketorp har för röd korridor flera alternativ studerats. Inom det studerade området har 1998-10-06 en utredning utförts avseende analys av behov och kostnader för nödvändiga förstärkningsåtgärder för befintlig väg.

2. TIDIGARE UTREDNINGAR

Inom det studerade området har ett flertal utredningar tidigare utförts. Inom vissa delar av området har stabilitetshöjande åtgärder dessutom utförts.

- 1968-1969. Ett flertal utlåtanden och PM över stabilitetsförhållandena för vissa sträckor av riksväg 41 längs Viskan. Geotekniska undersökningar, utredningar och förslag till avlastningsplan och erosionsskydd, Vägverket och Statens geotekniska institut (SGI).
- 1995. Stabilitetsutredning för väg 41 mellan Sundholmen och Björketorp, Vägverket 1995.
- Släntstabiliteten längs Viskan dalgång, examensarbete, Chalmers tekniska högskola, 1996.
- Åtgärdsförslag med hänsyn till risken för skred på delen Sundholmen – Björketorp, väg 41. KM Anläggningsteknik AB, 1998.
- Komplement till: Åtgärdsförslag med hänsyn till risken för skred på delen Sundholmen – Björketorp, väg 41. KM Anläggningsteknik AB, 1999

3. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

3.1 Allmänt

I september 1999 inträffade ett släntskred på en ca 55 m lång sträcka på motsatt sida av Viskan längs den i föreliggande utredning undersökta sträckan, se bild 1. I anslutning till skredområdet finns en bostadsfastighet. Det inträffade skredet utreds av Marks kommun.



Bild 1. Släntskred på Viskans östra sida (Fotopunkt 2).

Förstärkningsåtgärder i form av avschaktningsplan och erosionsskydd utfördes 1969 på en ca 120 m lång sträcka för väg 41. Dess utbredning redovisas i bilaga 1.

Gränsen mellan förstärkt och oförstärkt området är beläget i stort sett mitt emot rasområdet.

3.2 Geotekniska förhållanden

Befintligt geotekniskt underlag omfattar dels fältundersökningar som utfördes av GF Konsult AB 1995 samt CTH 1996. På uppdrag av Vägverket har KM Geoteknik utfört kompletterande fältundersökningar så att bedömningar jämfört med tidigare utredningar kan utföras inom det nu studerade området. De kompletterande undersökningarna redovisas i en separat handling benämnd "RV41, delen Sundholmen - Fåglasång, Redovisning av geotekniska undersökningar (RGeo)".

Marken inom det studerade området utgörs dels av ett område som förstärktes 1969 genom avschaktning och utläggning av erosionsskydd och dels av ett icke förstärkt område.

Marknivån mellan väg 41 och Viskan är inom avschaktningsplanets område ca +12,5 - +13,5 och marken är bevuxen med trädvegetation. Inom det oförstärkta området ligger marknivån på ca +14,5 - +15 och utgörs av åkermark. Marken sluttar från väg 41 mot Viskan. Gränsen mellan de båda områdena redovisas på Bilaga 1 samt Bild 2.



Bild 2 Gräns mellan förstärkt och oförstärkt område (Fotopunkt 3).

Det utlagda erosionskyddet sträcker sig fram till avschaktningsplansgränsen. Närmast åbrinken har erosionskyddet täckt av ca 50 – 60 cm svämsediment. Enligt utförd skruvprovtagning utgörs erosionskyddet av sandigt grus eller grusig sand, men grövre material förekommer också. Erosionskyddets mäktighet är vid åbrinken ca 1,2 m som minskar mot krönet. Inom avschaktningsplanet synes ett tunt lager av friktionsmaterial vara utlagt på naturlig jord.

Där erosionskydd ej finns utgörs jorden under ett vegetationstäck av 1-3 meter silt eller sand och därunder gyttja och gyttjig lera som tillsammans har en mäktighet av 2-7 meter. Mäktigheten hos detta lager minskar mot norr och söder. Därunder finns lera med upp till 80 meters mäktighet. Jordlagrens egenskaper och reducerade skjuvhållfasthet har jämförts med tidigare utförda undersökningar och synes ej påverkats av skredet. Den reducerade skjuvhållfastheten är ca 18-25 kPa, ökande med djupet, i gyttjan och den gyttjiga leran. I den underliggande leran är skjuvhållfastheten ca 19-20 kPa ned till nivån ca +5 och ökar därunder med ca 1,7 kPa/m.

Portrycket i leran har uppmätts i den av CTH 1996 installerade portryckstationen. Portrycket har 1996 uppmätts att motsvara en grundvattennivå på ca 1 – 2 m under markytan (ca +13 - +14) och med en hydrostatisk portrycksökning. I oktober uppmättes en förhöjning av dessa värden med ca 1 m på djup ned till 12 m under markytan. I november 1999 uppmättes åter värden motsvarande de som uppmättes 1996.

Vid fältundersökningstillfället var vattennivån i Viskan på nivån + 10,5 m. Lägsta lågvattenyta har bedömts utifrån tidigare utredningar till +9,5 och högsta högvattennivå till ca + 12,5.

4. SÄKERHETER MOT STABILITETSBROTT

4.1 Krav på säkerhet

I den tidigare utredningen 1998-10-06 har lägsta godtagbara säkerhetsfaktor som skall uppnås utan att förstärkningsåtgärder erfordras bedömts vara 1,4 vid odränerad analys och 1,3 vid kombinerad analys för vägen i befintlig sträckning. Ovanstående säkerhetsnivåer är lägre än vad som erfordras vid nyinvesteringsobjekt enligt Väg-94 där säkerhetsfaktorn skall vara 1,5 vid odränerad analys och 1,4 vid kombinerad analys.

4.2 Beräknade säkerheter

Säkerheterna mot stabilitetsbrott före och efter de förstärkningsåtgärder som utfördes i slutet av 1960-talet har kontrollerats och kompletterats med ytterligare beräkningar (så kallad kombinerad analys) i den utförda utredningen "Åtgärdsförslag med hänsyn till risken för skred på delen Sundholmen – Björketorp, Väg 41." KM Anläggningsteknik AB, 1998. Vid dessa beräkningar användes den geometriska sektion som inmättes 1995 av GF Konsult AB. Kontrollberäkningar av äldre beräkningar visade att säkerheterna var lägre än vad som tidigare redovisats, dock har avschaktningen och erosionskyddet bidragit till att stabiliteten för väg 41 förbättrats. En breddning av vägen utfördes med ca 1,5 m under mitten av 1970-talet utan att ytterligare förstärkningsåtgärder vidtogs, vilket minskade säkerhetsfaktorn. Nettoeffekten av de två åtgärderna är därmed begränsad.

I denna utredning har nya geometriska sektioner inmätts, dels inom det förstärkta området (sektion 1), dels inom det oförstärkta området (sektion 2). Se bilaga 1. Vidare har de av Marks kommun pejlade sektionerna i Viskan studerats och använts som underlag. Inom skredområdet har skredmassorna gjort att bottennivån höjts i Viskan. Utanför skredområdet ligger bottennivån ca 0,5 – 1,5 m lägre än pejlade nivåer inom skredområdet. Den högre bottennivån inom skredområdet påverkar lokalt stabiliteten positivt, dock är denna förbättring marginell då de farligaste glidyterna uppträder närmast den västra strandkanten där bottennivån förändrats mycket lite. I utförda beräkningar har därför använts de nivåer på bottenprofil som uppmätts utanför skredområdet.

Vid beräkning av stabiliteten inom det avschaktade området erhålls en säkerhetsfaktor av 1,15 vid kombinerad analys för glidytor som påverkar vägen. Vid beräkning av stabiliteten för den aktuella sträckan har även beräkning utförts för den del som ligger utanför det åtgärdade området. På denna del finns inget erosionskydd och slänten närmast Viskan är ställvis mycket brant. Säkerhetsfaktorn för glidytor närmast ån är mycket låga och slänten står troligen kvar tack vare vegetationen. Glidytor som sträcker sig fram till vägen har en säkerhetsfaktor vid kombinerad analys av ca 1,1 vilket är ca 5% lägre än för den sektion som ligger inom det förstärkta området. Ett primärskred i åkanten påverkar säkerheten för vägen och kan medföra att säkerheten minskar med 3-5 % vilket innebär att säkerhetsfaktorn ligger strax över 1.

Vid beräkning av stabiliteten har även parameterstudier utförts för att studera inverkan av en förändrad skjuvhållfasthetsfördelning, val av lägsta lågvattenyta, medelvattenyta och anisotropi.

Parameterstudierna visar att säkerheten ökar ca 3 % vid en ökning av skjuvhållfastheten med 1 kPa. Väljs lägsta lågvattenyta till +9,8, som är det dokumenterat lägsta värde som uppmätts efter ett skred (1989), ökar säkerheten med 2 %. Vid en medelvattenyta av +10,5 har säkerheten ökat ca 5-7 %. Inverkan av anisotropi visar en ökning av säkerheten med ca 5-6 %. Förändringarna är dock av den storleksordningen att den befintliga stabiliteten för vägen ej uppfyller säkerhetskraven.

Beräkningsfall	Sektion 1, Förstärkt område		Sektion 2, Oförstärkt område	
	Säkerhet (odränerat /kombinerat)	Förändring (%)	Säkerhet (odränerat /kombinerat)	Förändring (%)
Vald skjuv- hållfasthet	1,21/1,15	-/-	1,14/1,1	-/-
Ökning skjuv- hållfasthet	1,26/1,19	4/3	1,19/1,14	4/4
LW + 9,8	1,24/1,17	2/2	1,16/1,12	2/2
MW +10,5	1,29/1,21	7/5	1,22/1,16	7/5
Anisotropi	1,27/1,22	5/6	1,2/1,16	5/5

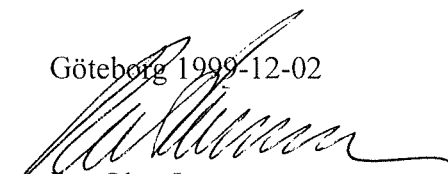
Tabell 1. Beräknade säkerheter vid parameterstudie.

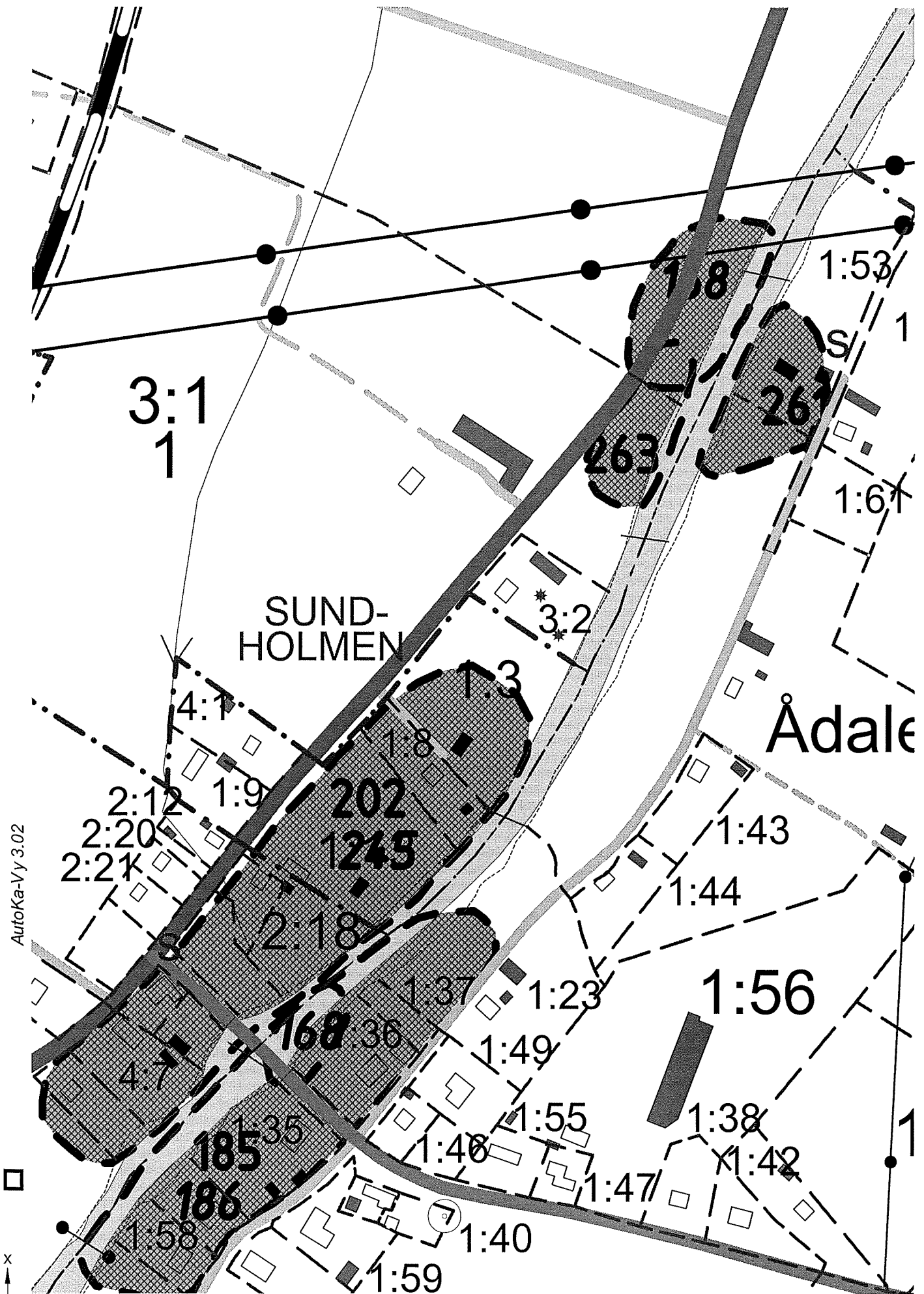
En studie har även utförts av hur mycket portrycket kan öka innan säkerheten för vägen blir 1,0. Inom det förstärkta området kan portrycket 10 m under grundvattenytan öka med max ca 3,5 m vattenpelare och inom det oförstärkta området med max 2 m vattenpelare. En möjlig höjning av portrycksnivån är dock ca 1,5 m vattenpelare, motsvarande befintlig markyta.

Samtliga redovisade säkerheter har beräknats utan att beakta tredimensionella effekter, då området är långsträckt och det därmed finns begränsade möjligheter att uppta sidokrafter i angränsande områden.

Sammanfattningsvis så uppfylls inte de säkerhetsnivåer mot stabilitetsbrott för väg 41 som krävs enligt Väg 94 och Skredkommissionens anvisningar. Skredet på den östra sidan av Viskan har ej påverkat den befintliga stabiliteten för vägen. Säkerheten är dock så låg att åtgärder bör vidtagas för att höja säkerheten och innan åtgärder är vidtagna bör sträckan hållas under uppsikt. Speciellt viktigt är detta inom den del som inte är förstärkt med erosionskydd då den pågående erosionen i Viskan kan utlösa ett primärscred i den branta slänten mot ån

Göteborg 1999-12-02


 Per-Olov Larsson



AutoKa-Vy 3.02

x = 61466
y = 37131

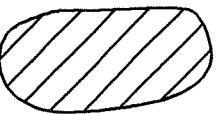
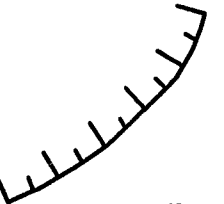
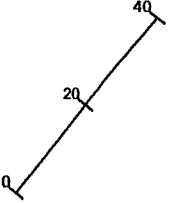
System RT R02 5 gon V 63:-1

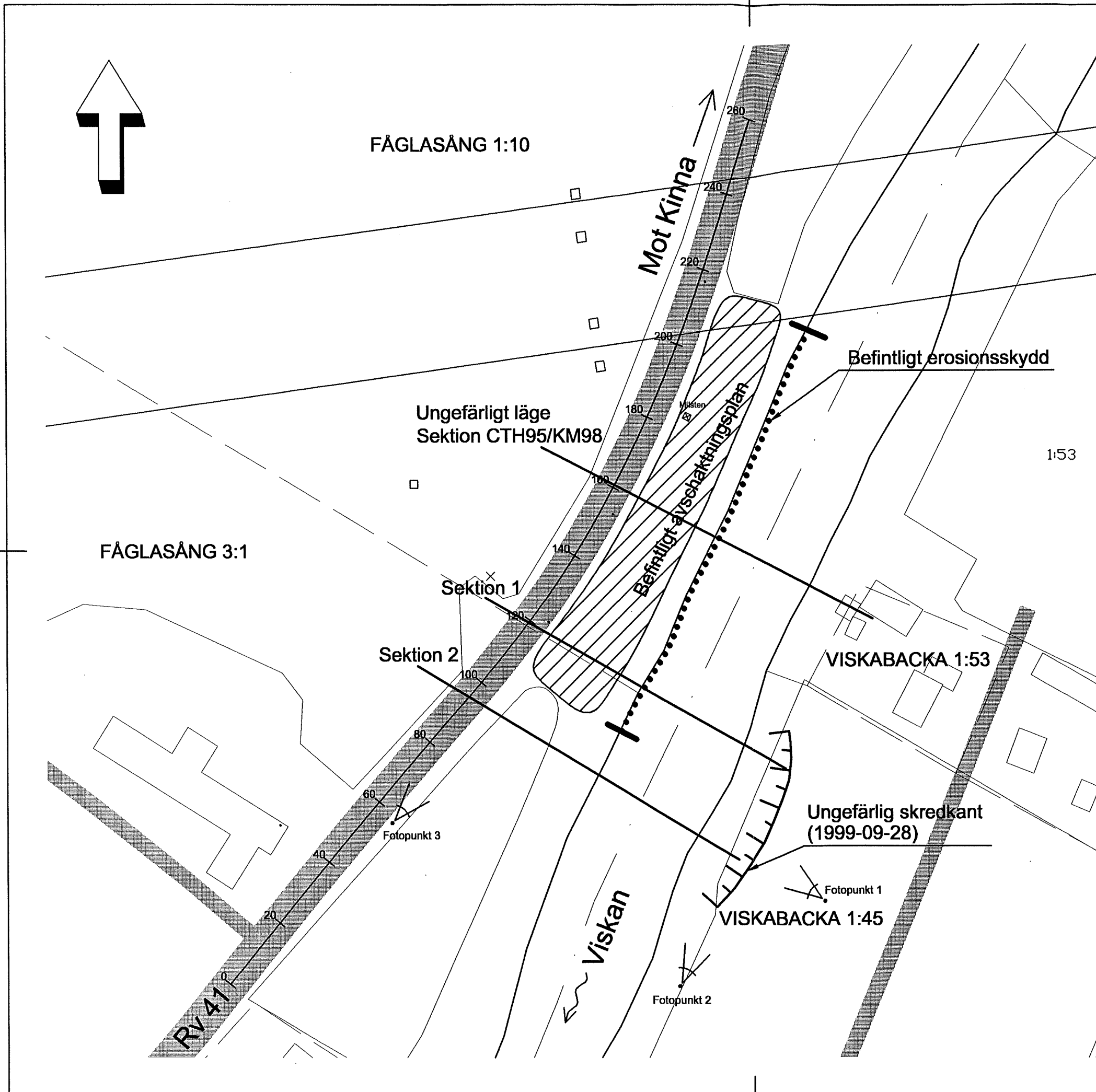
30 0 30 60 90 120 150 m

Skala 1:3000

KOORDINATSYSTEM I HÖJD: RH70

FÖRKLARINGAR

-  Befintligt erosionsskydd
-  Befintligt avschaktningsplan
-  Väg
-  Ungefärlig skredkant (1999-09-28)
-  Längdmätning RV41 från tomtgräns FÅGLASÅNG 3:2
-  Fotopunkt



KM KJESSLER & MANNERSTRÅLE			KM Geoteknik Rullagergatan 6 415 26 Göteborg			Telefon: 031-727 25 00 Telefax: 031-727 25 01		
UPPDRAG NR 98 002 094			RITAD/KONSTR AV OC			HANDLÄGGARE OC		
DATUM 1999-12-02			ANSVARIG CH					
Rv 41, Sundholmen Vägverket Region Väst Geoteknisk undersökning Detaljplan								
SKALA 1:1000			NUMMER G10					
			BET					