



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

## Västra Götalands län: Kommunerna Strömstad och Tjörn

Förstudie för översiktlig kartering av stabilitetsförhållandena i bebyggda områden samt dokumentation av befintliga geotekniska undersökningar



Vy över erosion utmed Vättlandaån genom Skee, Strömstad kommun

Foto: SGI



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

2016-02-15

SGI Dnr 2.1-1412-0714  
MSB Dnr 2015-280

**Datum:** 2016-02-15  
**Uppdragsansvarig:** Samir Ezziyani  
**Handläggare:** Ann-Christine Hågeryd  
**Granskare:** Wilhelm Rankka  
**Diariernr:** 2.1-1412-0714  
**Uppdragsnr:** 15457



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

2016-02-15

SGI Dnr 2.1-1412-0714  
MSB Dnr 2015-280

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG .....	4
2	SYFTE.....	4
3	OMFATTNING OCH URVALSKRITERIER.....	4
4	GEOLOGISKA OCH TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN.....	5
5	SLUTSATSER OCH FÖRSLAG .....	6
	<b>STRÖMSTAD KOMMUN.....</b>	<b>9</b>
	Samråd och besiktning.....	9
	Inventering av befintligt material .....	9
	Hälle 10	
	Krokstrand.....	10
	Kungsbäck.....	10
	Skee 10	
	<b>TJÖRNS KOMMUN.....</b>	<b>11</b>
	Samråd och besiktning.....	11
	Inventering av befintligt material .....	11
	Vallhamn .....	12
	Rönnäng.....	12

### TABELLER:

Strömstad	1
Tjörn	2

### KARTOR:

Strömstad	1.1-1.4
Tjörn	2.1-2.2

## 1 UPPDRAG

På uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har Statens geotekniska institut (SGI) utfört en förstudie som underlag för översiktlig kartering av stabilitetsförhållanden. Förstudien avser bebyggda områden i två kommuner i Västra Götalands län. De kommuner som karterats är Strömstad och Tjörn.

I detta uppdrag har också gjorts en skriftlig förfrågan till Trafikverket (f.d. Vägverket och Banverket) angående utförda geotekniska utredningar inom rubricerade kommuner.

## 2 SYFTE

Syftet med förstudien är:

- Att i samråd med respektive kommun avgränsa vilka delar inom kommunen, som är i behov av översiktlig kartering av befintliga stabilitetsförhållanden.
- Att knyta kontakt med lämplig förvaltning inom kommunen och inhämta befintlig kunskap om stabilitetsförhållandena inom områden med befintlig bebyggelse.
- Att inventera tillgängligt underlagsmaterial för karteringen i form av flygbilder, kartor och geotekniska utredningar.
- Att föreslå omfattning av karteringen av stabilitetsförhållandena samt turordningen mellan kommunerna.
- Att föreslå antalet kontrollsektioner, baserade dels på nya undersökningar, dels på befintliga undersökningar för varje delområde inom kommunerna.
- Att upprätta en förteckning över befintlig geoteknisk dokumentation.

## 3 OMFATTNING OCH URVALSKRITERIER

Med bebyggda områden avses främst områden med minst ca 10 hus i en samlad grupp. Områden med färre hus, eller i undantagsfall ett par hus, som ligger inom ett område med eventuellt otillfredsställande stabilitet tas i speciella fall med vid bedömningen.

Karteringen omfattar områden med lösa sediment, där förutsättningar för ras eller skred inte kan uteslutas.

De områden där översiktlig kartering av stabilitetsförhållandena bedömts ej behöva utföras har uteslutits bl. a. på grund av följande kriterier:

- Områden som består av lutande lera, men där befintlig bebyggelse ligger på fastmark.
- Områden som består av flack eller horisontell lermark, som inte ligger i anslutning till stränder.

- Områden som består av flack eller horisontell lermark invid en långgrund strand.
- Obebyggda områden samt områden med gles eller enstaka bebyggelse .

#### 4 GEOLOGISKA OCH TOPOGRAFISKA FÖRHÅLLANDEN

Strömstad kommun har en storslagen fjord- och skärgårdsnatur. En starkt sönderskuren terräng med djupa sprickdalar och däremellan höga och branta bergsplatåer. Landskapet är genombrutet av sprickdalar, som vid kusten utgör smala sund och vikar med ofta branta bergsplatåer. Inåt land förekommer bördiga lerslätter med sprickdals sjöar, bl a Strömsvattnet, Färingen och Lången. Större vattendrag saknas med undantag av Vättlandaån, som rinner genom dalgången vid Skee.

Tjörns kommun utgörs av ön Tjörn samt ett flertal mindre öar. Den stora huvudön är uppskuren av breda vikar, Breviks Kile på västsidan och Svanviks Kile på östsidan. Dessutom genomkorsas ön av ett stort antal lerfyllda sprickdalar. Den västra delen av ön och småöarna i ytterskärgården består mest av kalt berg i dagen.

Båda kommunerna ligger under högsta kustlinjen, den nivå i terrängen dit havet nått som högst sedan inlandsisen lämnade området. HK utgör den övre gränsen för vågornas påverkan i terrängen. Under denna nivå har jorden blivit svallad och omlagrad. I Strömstad kommun ligger HK på 165 m ö h och på Tjörn 120-130 m ö h.

Ett för Västsverige karaktäristiskt drag är bl.a. den ringa förekomsten av morän och isälvsavlagringar. Moränen bildar vanligen endast tunna täcken. På Tjörn finns morän endast inom mindre partier i de östra delarna av ön. I Strömstad kommun finns mindre spridda förekomster.

Glacial lera har den största utbredningen. På nivåer lägre än 20 m ö. h. täcks den vanligen av yngre sediment. De största lermäktigheterna påträffas i breda och kustnära dalgångar. Vanligen är mäktigheten där 20-30 m. I de centrala delarna av markanta sprickdalar är den större, t ex norr om Vallhamn på östra Tjörn, där lermäktigheten är mer än 47 m.

Utbredningen av svallsediment är förhållandevis stor. Mäktigheten av svallsediment är inom kustnära områden vanligen 0,5-1,0 m. Mäktigheter på mer än 5 m förekommer ställvis. I flacka och låglänta partier underlagras svallsanden ofta av glacial lera.

Vid erosion av glacial lera i samband med svallning och omlagring bildas s. k. postglacial lera. Den är ofta grå till färgen och är vanligen otydligt skiktad. Den postglaciala lerans mäktighet och utbredning är ställvis svår att avgöra. Den postglaciala leran överlagras den glaciala leran och förekommer vanligen på nivåer under 20 m ö h.

Svåmsediment, som bildas vid översvämningar, återfinns längs vattendrag i flacka områden. Sedimenten består av sand och lera i skikt med skiftande halt av organiskt innehåll. Mäktigheten är vanligen 0,5-1,0 m.

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torvmarker, mossar och kärr. De flesta torvmarkerna har bildats genom igenväxning av sjöar. I områden, som är belägna

under högsta kustlinjen (HK), underlagras torv- och gyttjelagren av sand och lera. I områden ovanför HK förekommer ingen lera utan underlaget utgörs av morän eller berg.

Den geologiska informationen är sammanställd från bl.a. följande underlag:

- SGU:s geologiska jordartskartor med beskrivningar, Serie Ae 63, K 101 och 107 i skala 1:50 000.
- FRP, Fysisk riksplanering, geologiska och geotekniska förhållanden, underlagsmaterial, 1979:3.

## 5 SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

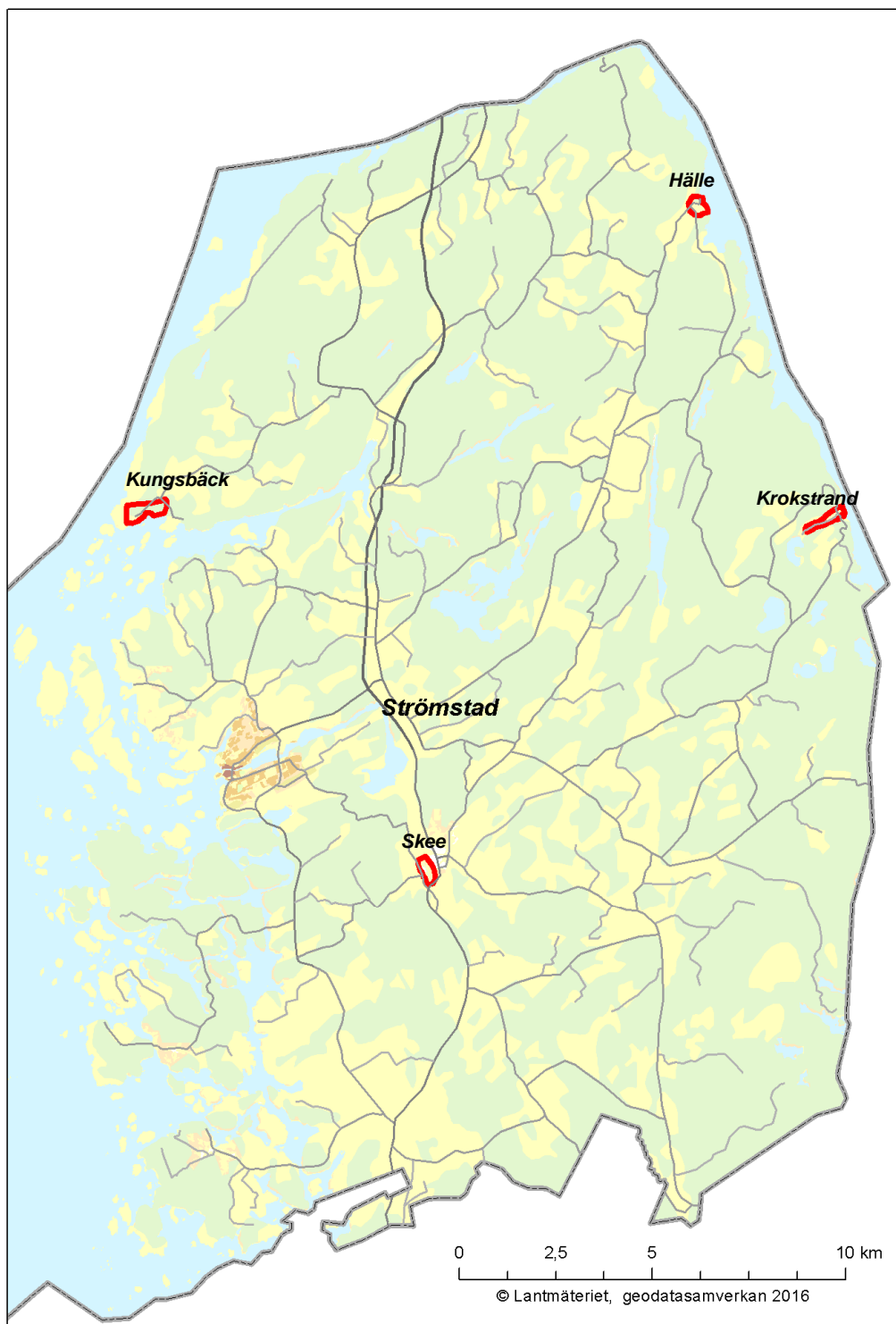
De utvalda områdena redovisas på översiktskartan, se Figur 5-1 och 5-2, och på de bifogade topografiska kartorna i skala 1:50 000, se sist i dokumentet. Kommentarer till områdena redovisas för varje kommun under rubriken ”Bebyggelsestruktur och behov av kartering av stabilitetsförhållandena”.

Det underlag som använts vid valet av undersökningsområden har i första hand varit jordartsgeologiska kartor SGU Serie Ae och K i skala 1:50 000, samt nya plottade digitala jordartskartor i skala 1:50 000 - 1:100 000 från SGU:s Kartgenerator.

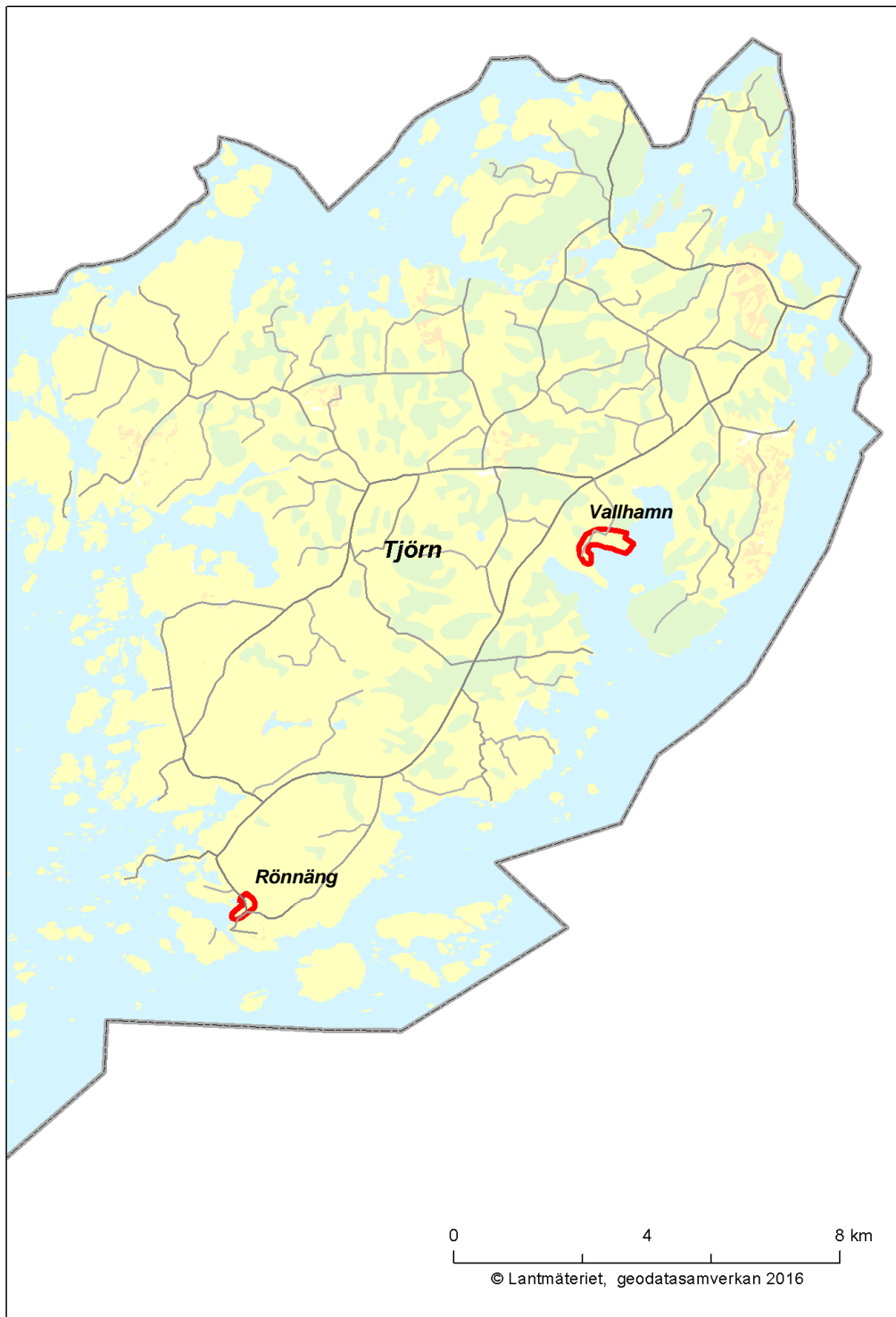
Omfattningen av den föreslagna översiktliga karteringen av stabilitetsförhållandena samt en kommunvis sammanställning av antalet rekommenderade kontrollsektioner redovisas nedan. Dessa baseras på nya respektive befintliga utredningar. Ett förslag till prioritering av karteringsordningen mellan kommunerna lämnas. Denna är baserad på en översiktlig bedömning av landformer och jordlagerförhållanden samt bebyggelsens struktur och omfattning.

Kommun	Karteringsareal (km <sup>2</sup> ) exkl. vattenområden	Antal kontrollsektioner (nya fältundersökningar)	Antal kontrollsektioner (bef. utredningar)	Kartering prioriteringsordning
Strömstad		6	1	1
Tjörn		3	-	2
<b>SUMMA:</b>		<b>9</b>	<b>1</b>	

En förteckning över inventerade befintliga geotekniska utredningar redovisas i Tabellerna 1 och 2.



Figur 5-1. Översiktskarta över utvalda undersökningsområden (markerade med röd färg) i kommunen Strömstad i Västra Götalands län.



Figur 5-2. Översiktskarta över utvalda undersökningsområden (markerade med röd färg) i kommunen Tjörn i Västra Götalands län.



## STRÖMSTAD KOMMUN

### Samråd och besiktning

Strömstad kommun besöktes 2015-10-13–2015-10-14 av Samir Ezziyani. Samråd hölls med miljöplanerare Anna Wallblom.

### Inventering av befintligt material

**Geotekniska undersökningar:** Utförda geotekniska undersökningar finns tillgängliga i Stadsarkivet i Strömstads stadshus. Sökingången till de geotekniska utredningar som förvaras på Stadsarkivet är översiktskartor med nummer, som hänvisar till respektive utredning. Kontaktperson är Anna Wallblom.

Inventering av befintlig geoteknisk dokumentation, se Tabell 1.

**Flygbilder:** Det fanns inga flygbilder tillgängliga i kommunens arkiv.

### Geologiska kartor:

De utvalda karteringsområdena omfattas av följande kartor:

SGU Ser K nr 101

SGU Kartgenerator i skala 1:50 000(9A NO, 10A SO).

### Bebyggelsestruktur och behov av kartering av stabilitetsförhållandena

De 10 områden som diskuterades och besöktes var Hälle, Krokstrand, Hogdal, Kungsbäck, Bojarkilen, Strömstad N Strömsvattnet, Strömstad S Strömsvattnet, Skee, Stare och Holma. Av dessa 10 områden utvaldes 4 områden där översiktlig stabilitetskartering behöver utföras:

- Hälle
- Krokstrand
- Kungsbäck
- Skee

Översiktlig kartering har bedömts att inte behöva utföras för följande områden. Orsaken till att dessa utesluts anges inom parentes efter områdesnamnet.

- Hogdal (litet vattendrag, som fortsätter i en kulvert).
- Bojarkilen (byggnaderna ligger på fastmark).
- Strömstad N Strömsvattnet (stenkaj och erosionsskydd längs strandkanten, inga byggnader är berörda).
- Strömstad S Strömsvattnet (stenkaj längs strandkanten, bebyggelsen på fastmark).
- Stare (byggnaderna ligger på fastmark).
- Holma (mindre vattendrag, som fortsätter i en kulvert).

De 4 områden där översiktlig kartering av stabilitetsförhållandena bedömts behöva utföras inom de karterade tätorterna har markerats på bifogade kartor. Karta 1.1 – 1.4 i skala 1:50 000. Dessa områden beskrivs kortfattat nedan.

### ***KARTA 1.1***

#### **Hälle**

Hälle ligger vid Idefjorden, ca 25 km nordöst om Strömstad centrum. Området ligger i flack lutning ner mot en hamn med en slänthöjd på 1 m. Enligt jordartskartan består jorden av lera och berg. Det finns ställvis erosionsskydd längs stranden. Det förekommer erosion och lutande träd längs strandkanten. Bebyggelsen ligger ställvis endast 4 m från släntkrön.

### ***KARTA 1.2***

#### **Krokstrand**

Det aktuella området ligger utmed ett vattendrag som mynnar i Idefjorden ca 23 km ifrån Strömstads centrum. I området finns huvudsakligen villabebyggelse. Utanför stranden påvisar kartans djupkurvor att botten delvis är brant. Enligt jordartskartan består jorden av lera och berg. Bebyggelsen utgörs huvudsakligen av enfamiljhus och bondgårdar. Området är kuperat och det finns en bergtäkt i de högsta partierna. Slänthöjden varierar mellan 4 m och 6 m. På vissa ställen i slänterna ligger avfall, byggmaterial och virkesrester. Det förekommer spår av gamla ras, sprickor på hus och lutande staket. Bebyggelsen ligger ställvis endast 4 m från släntkrönet.

### ***KARTA 1.3***

#### **Kungsbäck**

Det aktuella området ligger på Hogdalsnäset i de västra delarna av kommunen, ca 20 km norr om Strömstad centrum. Enligt jordartskartan består jorden av sand, morän och berg. Sanden kan eventuellt vara underlagrad av lera. Strandkanten är kraftigt eroderad. Slänthöjden varierar mellan 2 m och 4 m. I slänten förekommer lutande och böjda träd. Bebyggelsen utgörs av enfamiljhus och ligger ställvis 10 m från släntkrönet.

### ***KARTA 1.4***

#### **Skee**

Det aktuella området ligger vid Grälösbäcken ca 8 km öster om Strömstad centrum. Enligt jordartskartan består jorden av lera, älvsediment och berg i dagen. Strandkanterna är kraftigt eroderade. Slänthöjden varierar mellan 4 m och 6 m. Böjda och lutande träd förekommer i slänterna. Bebyggelsen utgörs av enfamiljhus och två hus ligger endast 2 m från släntkrönet. Avloppsledningar i slänten hänger fria och orsakar erosion i sluttningen ner mot vattendraget.

## TJÖRNS KOMMUN

### Samråd och besiktning

Tjörns kommun besöktes 2015-10-15–2015-10-16 av Samir Ezziyani. Samråd hölls med planarkitekt Karin Löfgren, Patrick Sällinen från räddningstjänsten och arkivansvarige Christina Olsson.

### Inventering av befintligt material

#### Geotekniska undersökningar:

Geotekniska utredningar finns tillgängliga i kommunens arkiv på samhällsbyggnadsavdelningen i Tjörns kommun. Kontaktperson är Christina Olsson.

Inventering av befintlig geoteknisk dokumentation, se Tabell 2.

**Flygbilder:** Inga flygbilder fanns tillgängliga i arkivet.

#### Geologiska kartor:

De utvalda karteringsområdena omfattas av följande jordartskarta i skala 1:50 000:

SGU Ser. Ae nr 63

### Bebyggelsestruktur och behov av kartering av stabilitetsförhållandena

De 8 områden som diskuterades och besöktes var Hörviksnäs, Vallhamn, Rönnäng, Trolleby, Nordevik, Nötsäter, Kyrkesund södra och Kyrkesund norra. Av dessa 8 områden utvaldes 2 områden där översiktlig stabilitetskartering behöver utföras:

- Rönnäng
- Vallhamn

Översiktlig kartering har bedömts att inte behöva utföras för följande områden. Orsaken till att dessa utesluts anges inom parentes efter områdesnamnet.

- Hörviksnäs (husen ligger på berg, mindre vattendrag).
- Trolleby (husen ligger på berg, mindre nästan igenvuxet vattendrag).
- Nordvik (husen ligger på berg, mindre vattendrag).
- Nötsäter (byggnaderna ligger på berg, erosionsskydd i form av stenläggning).
- Kyrkesund södra (bebyggelsen ligger på berg).
- Kyrkesund norra (bebyggelsen ligger på berg, erosionsskydd och vass längs strandkanten, vattendraget delvis kulverterat).

De 2 områden där översiktlig kartering av stabilitetsförhållandena bedömts behöva utföras inom de karterade tätorterna har markerats på bifogade kartor. Karta 2.1 - 2.2 i skala 1:50 000. Dessa områden beskrivs kortfattat nedan.



### ***KARTA 2.1***

#### **Vallhamn**

Det aktuella hamnområdet ligger vid Svanviks Kile ca 4 km sydöst om Kållekärr. Enligt jordartskartan består jorden av lera, fyllning och berg i dagen. Fyllningen kan eventuellt underlagras av lera. Bebyggelsen utgörs till största delen av industribyggnader. Det förekommer ställvis erosionsskydd och murade kajkonstruktioner längs strandkanten. Kajplanen används bland annat som upplag. Byggnaderna ligger mellan 2 m och 40 m från stranden.

### ***KARTA 2.2***

#### **Rönnäng**

Det aktuella området ligger utmed kusten i de sydvästra delarna av kommunen, ca 8 km söder om Skärhamn. I området finns en småbåtshamn, ett varv och i det östra delarna villabebyggelse. Enligt jordartskartan består jorden av lera och berg. Vägen längs kajen, Fiskhamnsvägen, har sprickor och sättningar vid släntrönet. Vid en bygdegård finns en nybyggd brygga byggd på gamla erosionsskydd. Denna används idag som upplag för tunga stålbalkar. Bebyggelsen ligger ställvis endast 2 m från släntrönet.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT  
Avdelningen för Geoplanering och klimatanpassning

Samir Ezziyani

(Uppsdragsledare)

Charlotte Cederbom

(Granskare)

**Geotekniska utredningar inom Strömstad kommun**

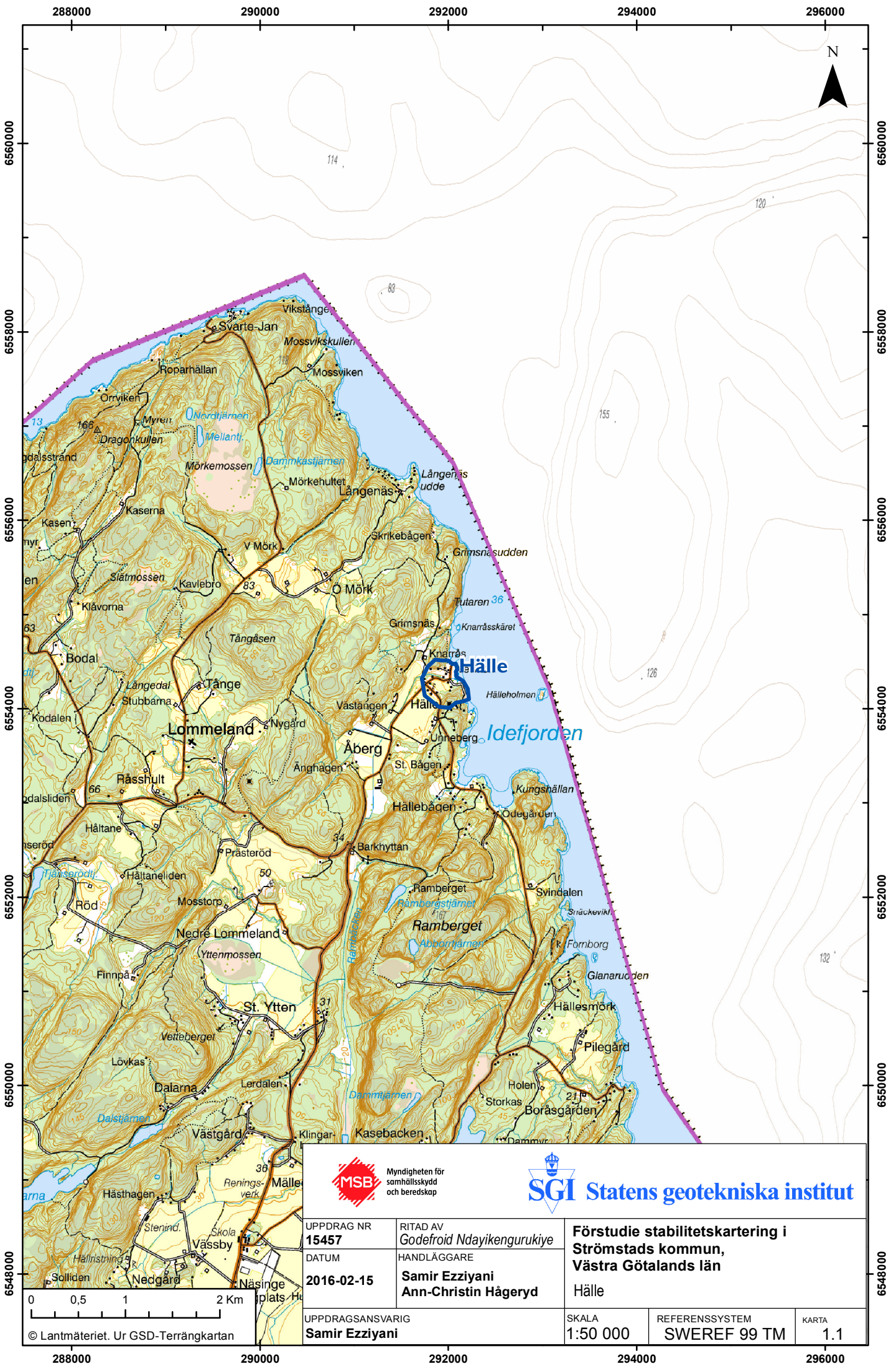
Undersöknings- område	Kommunens internbeteck- ning	Konsult	Uppdrag dnr	Datum	Uppdragstitel	Stabilitets- beräkning utförd	Kvalifice- rade und. 1)	Kommentar
<b>Strömstad</b>								
Skee	Grå- lös/Basteskärr	Skanska	136931.060	2012- 01-20	Geoteknisk utred- ning för planerat industriområde	Ja	CPT Skr Vb Kv Pp	
Kungsbäck	1:59	Skanska	137778	2011- 12-19	Geoteknisk under- sökning för nya VA ledning	Nej	CPT Skr Vb Pp	
E6 Lugnet – Skee		Trafikver- ket f.d. Banverket			Geoteknisk under- sökning för motor- vägsbyggandet E6 Lugnet – Skee			Kontakta Tra- fikverket arkiv- center Mölndal 010-123 90 55 eller skicka e- post till arkiv- cen- ter@trafikverket .se

1)Kvalificerade undersökningar typ CPT, Kv, Vb, Portrycksmätningar etc.

**Geotekniska utredningar inom Tjörn kommun**

Undersöknings- område	Kommunens internbeteck- ning	Konsult	Uppdrag dnr	Datum	Uppdragstitel	Stabilitets- beräkning utförd	Kvalifice- rade und. 1)	Kommentar
<b>Tjörn</b>								
Rönnäng	BPL 524	Bohusgeo	8019:24	1986- 05-28	Geoteknisk utred- ning för industriom- råden vid Stansvik	Nej	Skr Kv	
Rönnäng	BPL 234	K-Konsult	7019:3	1973- 11-30	Översiktlig geotek- nisk utredning	Nej	Skr Kv Gw-obs	

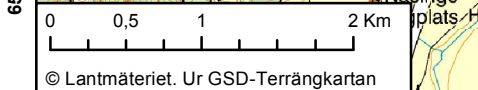
1)Kvalificerade undersökningar typ CPT, Kv, Vb, Portrycksmätningar etc.



UPPDRAG NR <b>15457</b>	RITAD AV <i>Godefroid Ndayikengurukiye</i>
DATUM <b>2016-02-15</b>	HANDLÄGGARE <b>Samir Ezziyani Ann-Christin Hägeryd</b>

**Förstudie stabilitetskartering i Strömstads kommun, Västra Götalands län**  
Hälle

UPPDRAGSANSVARIG <b>Samir Ezziyani</b>	SKALA <b>1:50 000</b>	REFERENSSYSTEM <b>SWEREF 99 TM</b>	KARTA <b>1.1</b>
---	--------------------------	---------------------------------------	---------------------



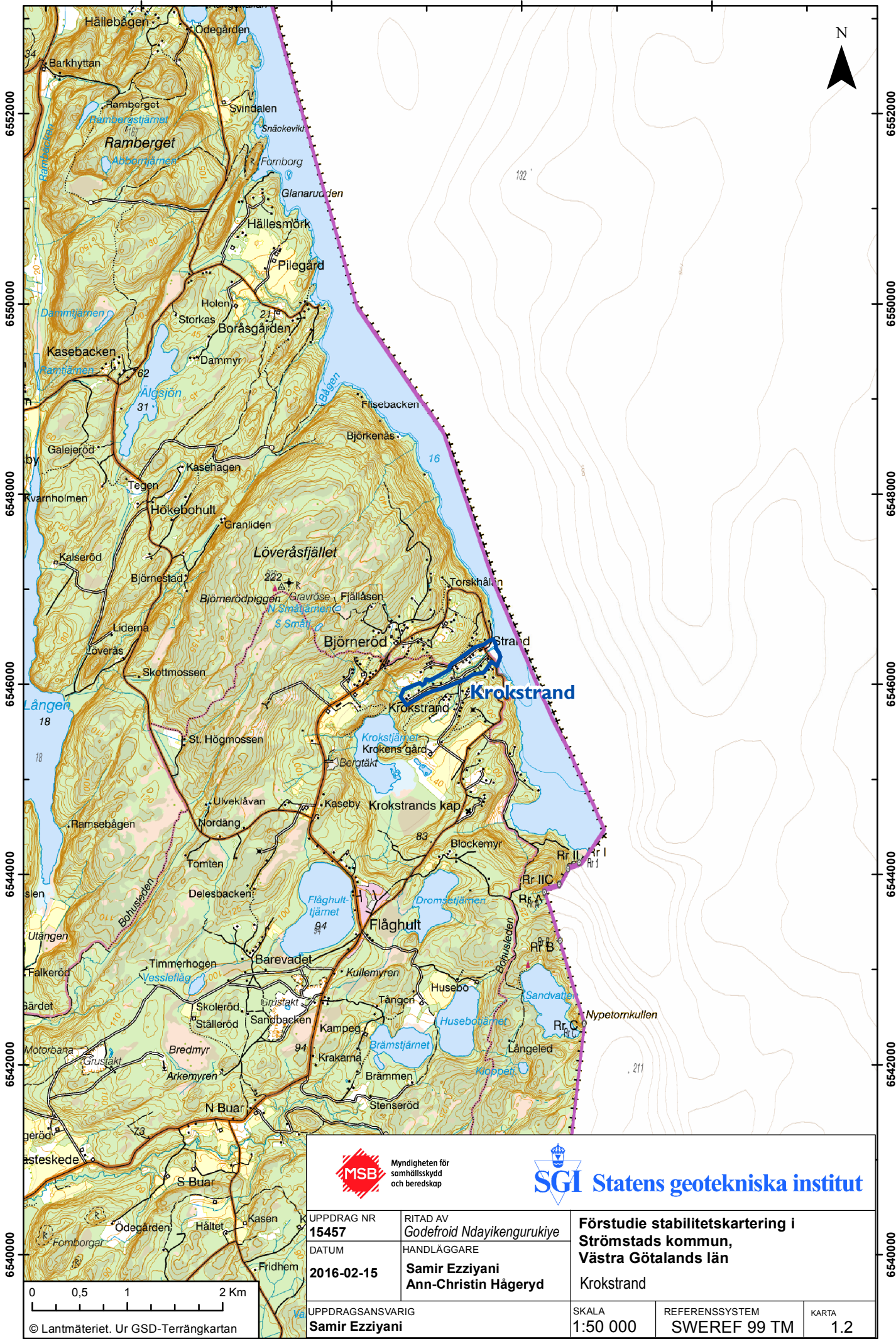
288000 290000 292000 294000 296000

292000

294000

296000

298000



6552000  
6550000  
6548000  
6546000  
6544000  
6542000  
6540000

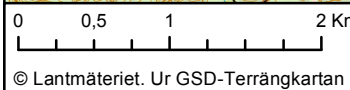
6552000  
6550000  
6548000  
6546000  
6544000  
6542000  
6540000



UPPDRAG NR <b>15457</b>	RITAD AV <i>Godefroid Ndayikengurukiye</i>
DATUM <b>2016-02-15</b>	HANDLÄGGARE <b>Samir Ezziyani</b> <b>Ann-Christin Hågeryd</b>

<b>Förstudie stabilitetskartering i Strömstads kommun, Västra Götalands län</b>
Krokstrand

UPPDRAGSANSVARIG <b>Samir Ezziyani</b>	SKALA <b>1:50 000</b>	REFERENSSYSTEM <b>SWEREF 99 TM</b>	KARTA <b>1.2</b>
---	--------------------------	---------------------------------------	---------------------



292000

294000

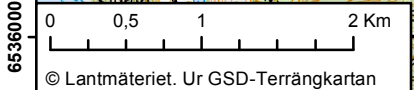
296000

298000



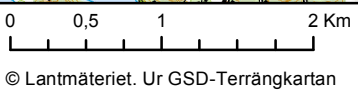


UPPDRAG NR <b>15457</b>	RITAD AV <i>Godefroid Ndayikengurukiye</i>	<b>Förstudie stabilitetskartering i Strömstads kommun, Västra Götalands län</b>	
DATUM <b>2016-02-15</b>	HANDLÄGGARE <b>Samir Ezziyani Ann-Christin Hägeryd</b>	Kungälv	
UPPDRAGSANSVARIG <b>Samir Ezziyani</b>	SKALA <b>1:50 000</b>	REFERENSSYSTEM <b>SWEREF 99 TM</b>	KARTA <b>1.3</b>





UPPDRAG NR <b>15457</b>	RITAD AV <i>Godefroid Ndayikengurukiye</i>	<b>Förstudie stabilitetskartering i Strömstads kommun, Västra Götalands län</b>	
DATUM <b>2016-02-15</b>	HANDLÄGGARE <b>Samir Ezziyani Ann-Christin Hägeryd</b>	Skee	
UPPDRAGSANSVARIG <b>Samir Ezziyani</b>	SKALA <b>1:50 000</b>	REFERENSSYSTEM <b>SWEREF 99 TM</b>	KARTA <b>1.4</b>

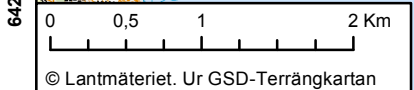




UPPDRAG NR <b>15457</b>	RITAD AV <i>Godefroid Ndayikengurukiye</i>
DATUM <b>2016-02-15</b>	HANDLÄGGARE <b>Samir Ezziyani Ann-Christin Hågeryd</b>

**Förstudie stabilitetskartering i Tjörns kommun, Västra Götalands län**  
Vallhamn

UPPDRAGSANSVARIG <b>Samir Ezziyani</b>	SKALA <b>1:50 000</b>	REFERENSSYSTEM <b>SWEREF 99 TM</b>	KARTA <b>2.1</b>
---	--------------------------	---------------------------------------	---------------------



© Lantmäteriet. Ur GSD-Terrängkartan

6428000

308000



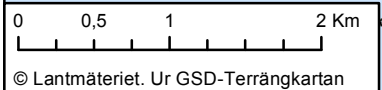
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap



Statens geotekniska institut

UPPDRAG NR <b>15457</b>	RITAD AV <i>Godefroid Ndayikengurukiye</i>
DATUM <b>2016-02-15</b>	HANDLÄGGARE <b>Samir Ezziyani Ann-Christin Hägeryd</b>

**Förstudie stabilitetskartering i Tjörns kommun, Västra Götalands län**  
Rönäng



UPPDRAGSANSVARIG <b>Samir Ezziyani</b>	SKALA <b>1:50 000</b>	REFERENSSYSTEM <b>SWEREF 99 TM</b>	KARTA <b>2.2</b>
---	--------------------------	---------------------------------------	---------------------