



DET HÄR JOBBAR VI MED

- Regeringsuppdrag
- Geotekniska säkerhetsfrågor i planprocessen
- Expertstöd förorenade områden
- Kunskapsförmedling
- Forskning
- Avgiftsfinansierad verksamhet
- Tjänsteperson i Beredskap - TIB

3

SKREDRISKER SÄVEÅN

- Skredriskkartering, SGI 2017

4

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
 <h2>SKREDRISKER I ETT FÖRÄNDRAT KLIMAT</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Översiktligt, men heltäckande • Känslighet för klimatpåverkan, förändrad sannolikhet för skred • Stabilitetskarteringar (MSB, kommunen) • Mer detaljerade och fördjupade stabilitetsutredningar • Utförda stabilitetshöjande åtgärder 				

5

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
 <h2>SKREDRISK</h2> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Risk = Sannolikhet kombinerat med Konsekvenser</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Sannolikhet för skred • Konsekvenser av skred • Dagens förhållanden • Känslighet för klimatförändring (år 2100), påverkar skredsannolikheten: <ul style="list-style-type: none"> • Förändringar i portryck (grundvattennivå) • Förändringar i släntens geometri (erosion) 				

6

Introduktion Bakgrund Metoder Resultat Fortsatt arbete

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

EXEMPEL PÅ ORSAKER TILL SKRED

RIKlig nederbörd

Belastning

Höjd grundvattennivå

Grundvattennivå

Gillyta

Erosionskada eller Avschaktning

Sänkt vattennivå

Vattendrag

7

Introduktion Bakgrund Metoder Resultat Fortsatt arbete

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

PORTRYCK

RIKlig nederbörd

Attraktionskrafter håller ihop kornen

Vattenmättade förhållanden:

- Attraktionskraften minskar samtidigt som vattnets tryck vill trycka isär kornen.

Höjd grundvattennivå

Grundvattennivå


Gillyta

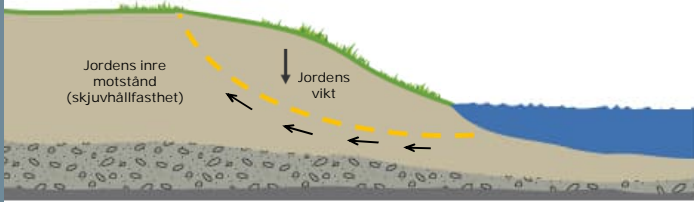
Höjd vattennivå

Vattendrag

8

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
--------------	----------	---------	----------	-----------------


PRINCIP FÖR STABILITETSBERÄKNING




Jordens inre motstånd (skjuvhållfasthet)
 Jordens vikt

Pådrivande krafter = Motållande krafter → Jämvikt → Säkerhetsfaktor (F) = 1
 Pådrivande krafter > Motållande krafter → Skred → Säkerhetsfaktor (F) < 1
 Pådrivande krafter < Motållande krafter → Stabil → Säkerhetsfaktor (F) > 1

9

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
--------------	----------	---------	----------	-----------------


GENERELLT VATTENNIVÅER SÄVEÅN

- Stabilitetsberäkningar dagens klimat – LW₅₀ (SMHI 2015)

Tabell 2 Karakteristiska vattennivåer vid de 13 platserna längs Sävån.

Plats nr.	HW ₁₀₀	MHW	MW	MLW	LW ₅₀	HW _{100, år 2098}	MHW _{år 2098}	MW _{år 2098}	Platsbeskrivning
1*	53,5	53,3	53,2	53,1	53	54,1	53,3	53,2	Uppströms Floda kraftverk (Sävelångens utlopp)
2	52,3	51,6	51	50,6	50,3	52,7	51,9	51,1	Nedströms Floda kraftverk
3	39,3	39,2	39,2	39,2	39,1	39,3	39,2	39,2	Uppströms Hillefors kraftverk
4	26	25,7	25,6	25,6	25,5	26,1	25,8	25,6	Ca. 700 m uppströms Hedefors kraftverk (vid Stenkullens industriområde)
5	25,7	25,6	25,6	25,6	25,5	25,7	25,6	25,6	Uppströms Hedefors kraftverk
6	17,7	16,4	15,3	14,6	14,1	18,6	16,8	15,5	Ca. 300 m uppströms Dageborgsleden (NO om Lerum)
7	16,8	15,7	14,9	14,4	14	17,6	16	15	Ca. 150 m uppströms Västra Stambanan i Lerum
8*	14,3	14,2	13,6	13,4	13,2	14,8	14,2	13,6	Sävånens utlopp i Aspen
9*	14,3	14,2	13,6	13,4	13,2	14,8	14,2	13,6	Uppströms Jonsereds kraftverk (Aspens utlopp)
10**	7,4	6,1	5,0	4,2	3,8	8,5	6,6	5,2	Nedströms Jonsereds kraftverk
11**	6,0	4,4	2,9	2,5	2,2	7	5	3,1	Uppströms Byvägsbron (vid Jonsered strömmar)
12**	4,4	3,0	1,2	0,1	-0,3	5,3	3,6	1,7	Vid Sävedalens östra del i Partille
13***	1,9	1,3	0,1	-0,5	-0,8	2,6	1,9	0,8	Sävånens utlopp i Göta Älv

Karakteristiska vattennivåer i Sävån på sträckan Floda – mynningen i Göta älv. (SMHI) 2015

10

Introduktion
Bakgrund
Metoder
Resultat
Fortsatt arbete

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

KLIMATPÅVERKAN 2100

Klimatpåverkan har bedömts utifrån förändrade stabilitetsförhållanden med hänsyn till erosion, grundvatten- och porttryckshöjning i beräknade sektioner.

Klimatpåverkan *)

- **LITEN**
Liten känslighet för klimatpåverkan. Klimatförändringen innebär ingen generell förändring av sannolikhetsklass. Med "ingen generell förändring" menas att sannolikheten förändras upp till ett halvt steg för områden med låg sannolikhet (S1-S2) i dagens klimat, medan det för områden med viss till påtaglig sannolikhet (S3-S5) inte innebär någon förändring.
- - - - - **MÄTTLIG**
Måttlig känslighet för klimatpåverkan. Klimatförändringen innebär att sannolikhetsklassen förändras med ett halvt till ett steg i områden med låg sannolikhet (klass S1-S2) i dagens klimat, medan det för områden med viss till påtaglig sannolikhet (klass S3-S5) förändras med upp till ett halvt steg.
- **STOR**
Stor känslighet för klimatpåverkan. Klimatförändringen innebär att sannolikhetsklassen förändras med mer än ett steg i områden med låg sannolikhet (klass S1-S2) i dagens klimat och mer än ett halvt steg i områden med viss till påtaglig sannolikhet (klass S3-S5).

*) För områden med den högsta sannolikhetsklassen (S3) kan inte sannolikhetsklassen öka. I dessa områden kan dock även en liten påverkan orsakad av klimatförändring innebära att skred inträffar.

11

Introduktion
Bakgrund
Metoder
Resultat
Fortsatt arbete

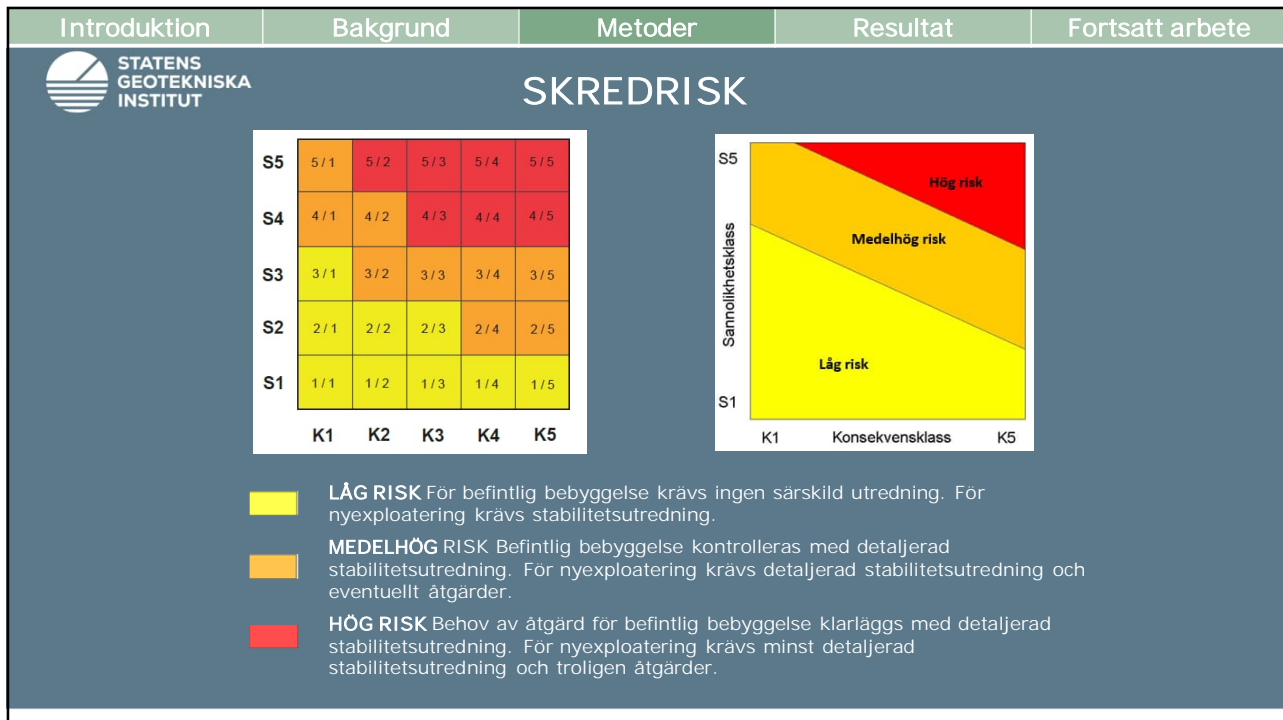
STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

Sannolikhet för skred + Konsekvenser av skred

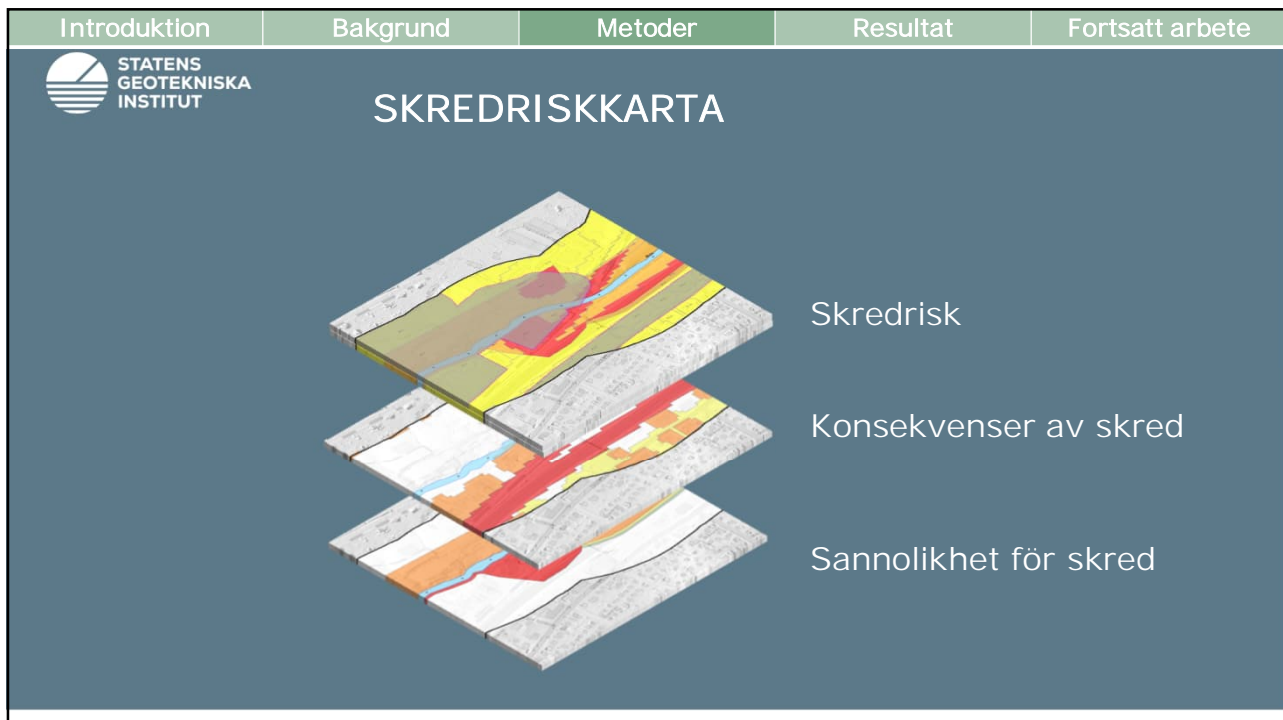
Statistisk analys
Mängd tillgänglig data
Osäkerhet i parameterval

Inventering/Värdering
(Liv, Miljö, Ekonomi, Samhällsviktigt)
Bebyggelse och
Transportinfrastruktur
MIFO - Förenade områden


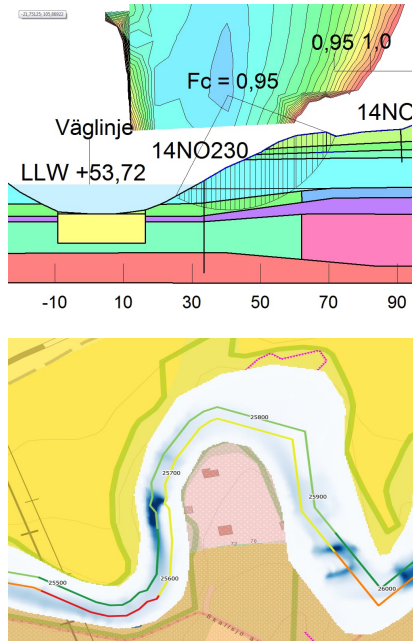
12




13



14


Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
 <p>DELANALYSER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Släntstabilitet • Skredutbredning, kvicklera • Sannolikhet för skred • Flöden och vattennivåer • Erosion • Grundvatten och portryck • Konsekvensvärdering 				

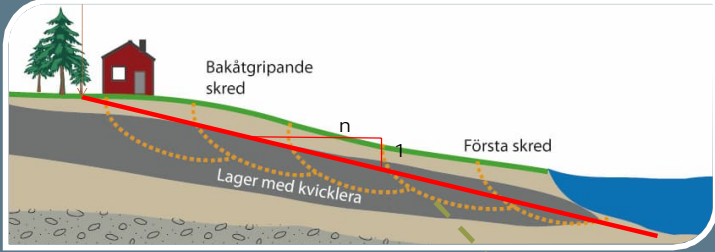

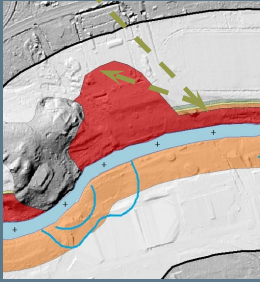
15

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete																		
 <p>SANNOLIKHETSKLASSNING</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förenklad sannolikhetsberäkning m.h.t. variation av skjuvhållfasthet, friktionsvinkel, tunghet – Relativ värdering • Ett antal utvalda undersökningssektioner • Representativa områden – geologiskt och topografiskt • Kvicklera – flytt av sannolikhetsklass inåt land 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sannolikhetsklass</th> <th>Sannolikhet för skred</th> <th>Relativ brottsannolikhet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sannolikhetsklass 1, S1</td> <td>Försumbar</td> <td>$P_f < 3 \cdot 10^{-6}$</td> </tr> <tr> <td>Sannolikhetsklass 2, S2</td> <td>Låg</td> <td>$3 \cdot 10^{-6} < P_f < 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>Sannolikhetsklass 3, S3</td> <td>Viss</td> <td>$10^{-4} < P_f < 3 \cdot 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>Sannolikhetsklass 4, S4</td> <td>Tydlig</td> <td>$3 \cdot 10^{-3} < P_f < 10^{-1}$</td> </tr> <tr> <td>Sannolikhetsklass 5, S5</td> <td>Påtaglig</td> <td>$P_f > 10^{-1}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Klasserna har valts så att sannolikhetsklass S5 innebär sämre förhållanden än den sämsta klass som kan accepteras för temporära konstruktioner, medan sannolikhetsklass S1 innebär bättre stabilitet än kraven för vanliga byggnader</p>			Sannolikhetsklass	Sannolikhet för skred	Relativ brottsannolikhet	Sannolikhetsklass 1, S1	Försumbar	$P_f < 3 \cdot 10^{-6}$	Sannolikhetsklass 2, S2	Låg	$3 \cdot 10^{-6} < P_f < 10^{-4}$	Sannolikhetsklass 3, S3	Viss	$10^{-4} < P_f < 3 \cdot 10^{-3}$	Sannolikhetsklass 4, S4	Tydlig	$3 \cdot 10^{-3} < P_f < 10^{-1}$	Sannolikhetsklass 5, S5	Påtaglig	$P_f > 10^{-1}$
Sannolikhetsklass	Sannolikhet för skred	Relativ brottsannolikhet																				
Sannolikhetsklass 1, S1	Försumbar	$P_f < 3 \cdot 10^{-6}$																				
Sannolikhetsklass 2, S2	Låg	$3 \cdot 10^{-6} < P_f < 10^{-4}$																				
Sannolikhetsklass 3, S3	Viss	$10^{-4} < P_f < 3 \cdot 10^{-3}$																				
Sannolikhetsklass 4, S4	Tydlig	$3 \cdot 10^{-3} < P_f < 10^{-1}$																				
Sannolikhetsklass 5, S5	Påtaglig	$P_f > 10^{-1}$																				

16


Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
--------------	----------	---------	----------	-----------------


SKREDUTBREDNING, KVICKLERA

17

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
--------------	----------	---------	----------	-----------------

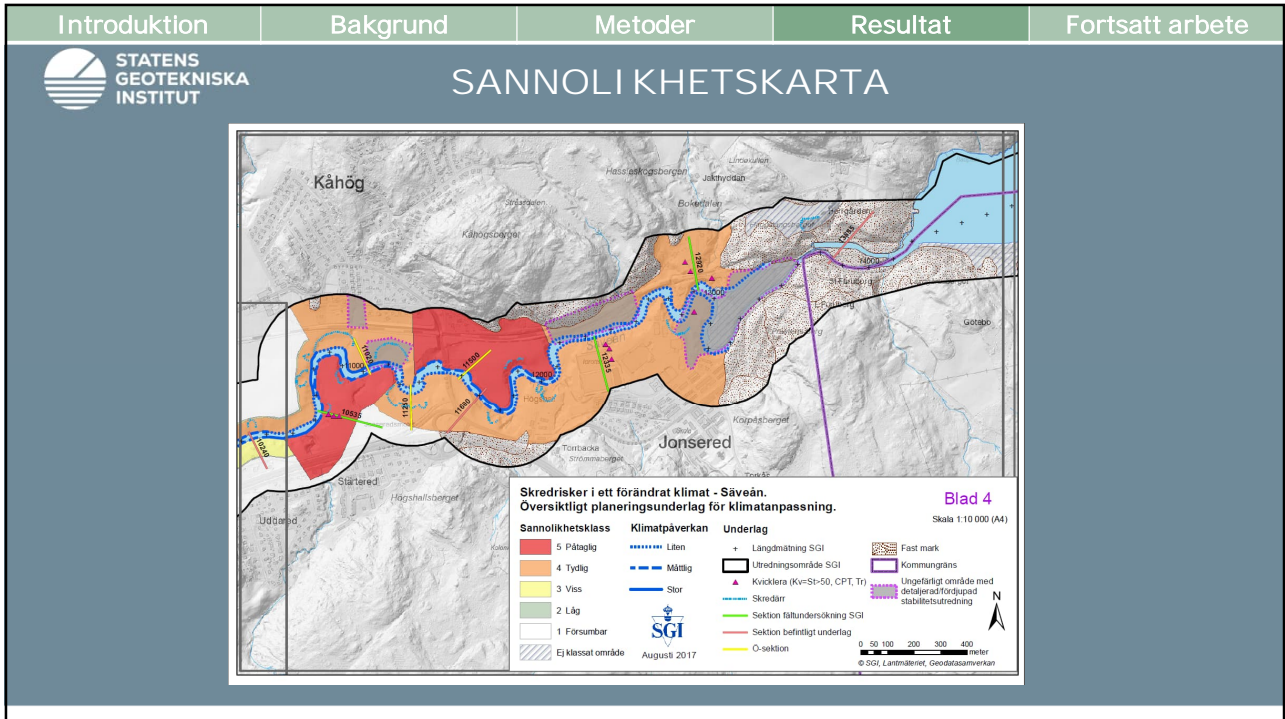

KONSEKVENSKLASSNING

- Kvalitativ värdering
- Värdeklassning av objekt (1-5)
- Buffring 20 m kring objekten (GIS)
- Sammanvägning till konsekvensklass, där högsta värdet gäller
- Värdeklassning förorenade områden i samverkan med Länsstyrelsen
- Kommunernas synpunkter inarbetade (workshop mm)

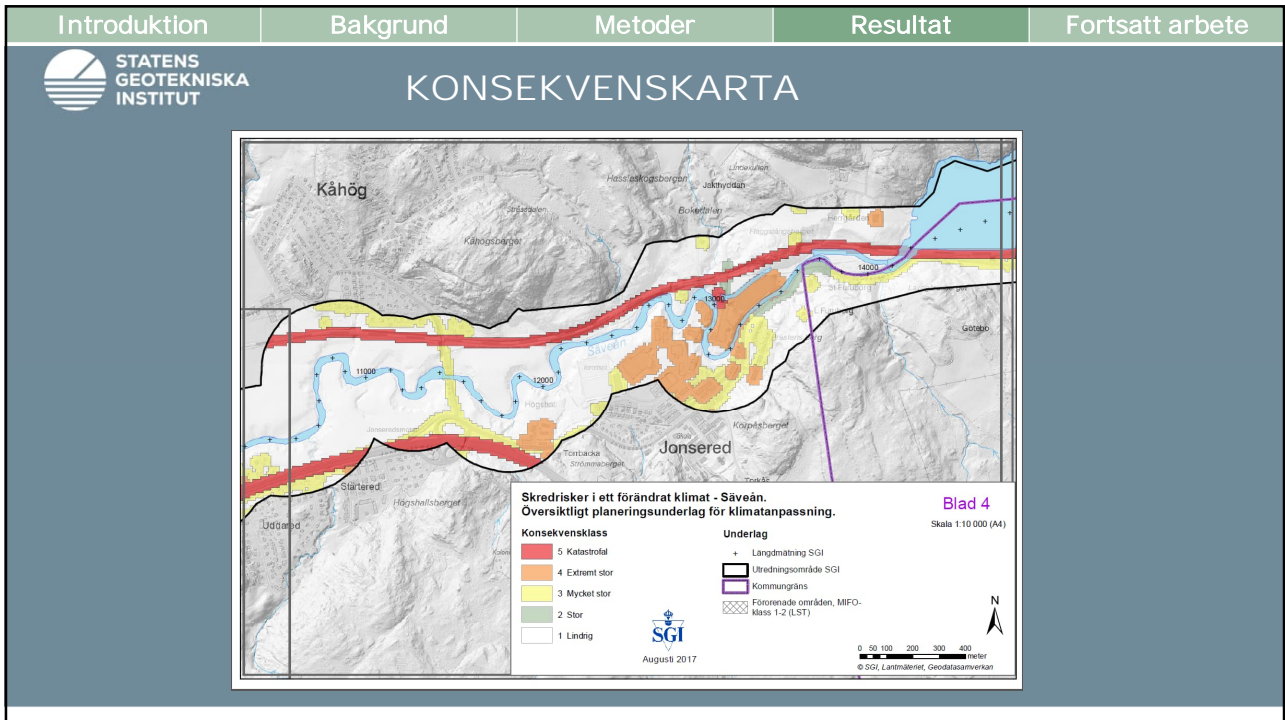
Datalager	Aspekter			
	Liv	Miljö	Ekonomi	Samhällsfunktion
Byggnadsändamål*	x	x	x	x
Transportinfrastruktur**			x	x
Förorenade områden***		x		

* Byggnadslagret innehåller information om vilket ändamål byggnaden har till exempel. flerfamiljshus, småhus, skolor, sjukhus, olika typer av industrier, vattenverk, energianläggningar etcetera.
 ** Transportinfrastruktur innehåller vägar och järnvägar.
 *** För förorenade områden ingår endast MIFO riskklass 1 och 2.

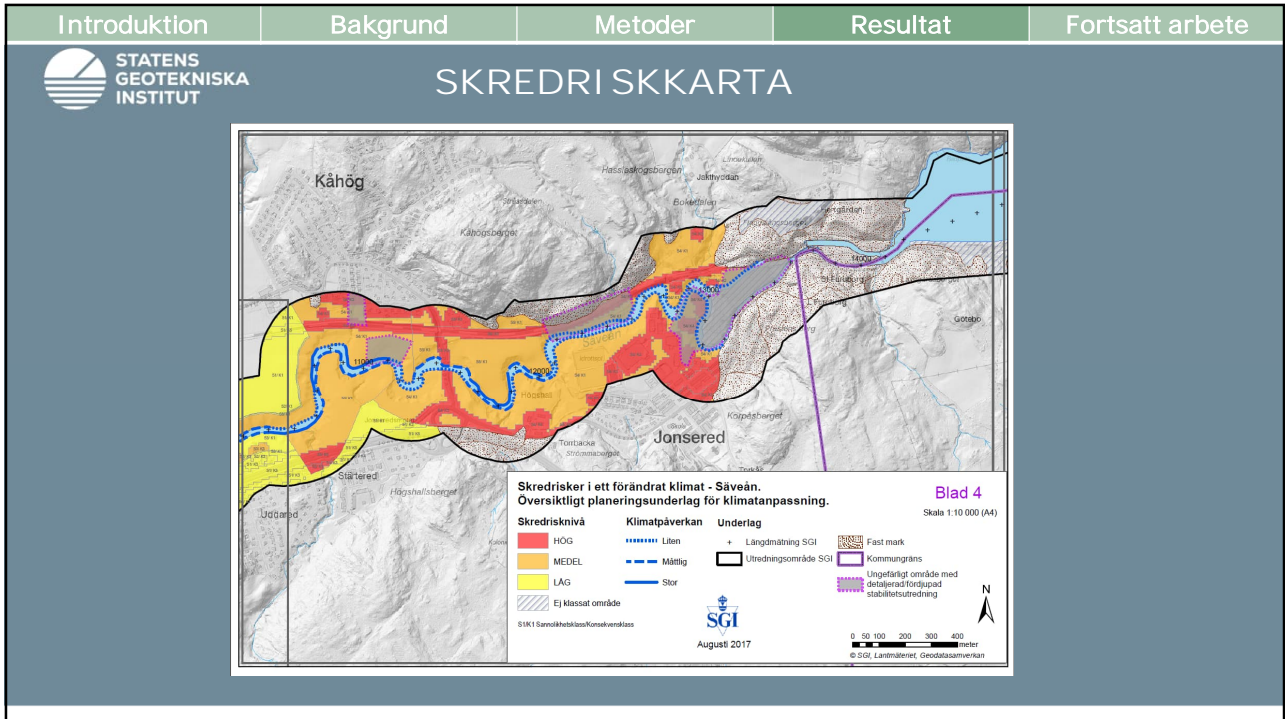
18



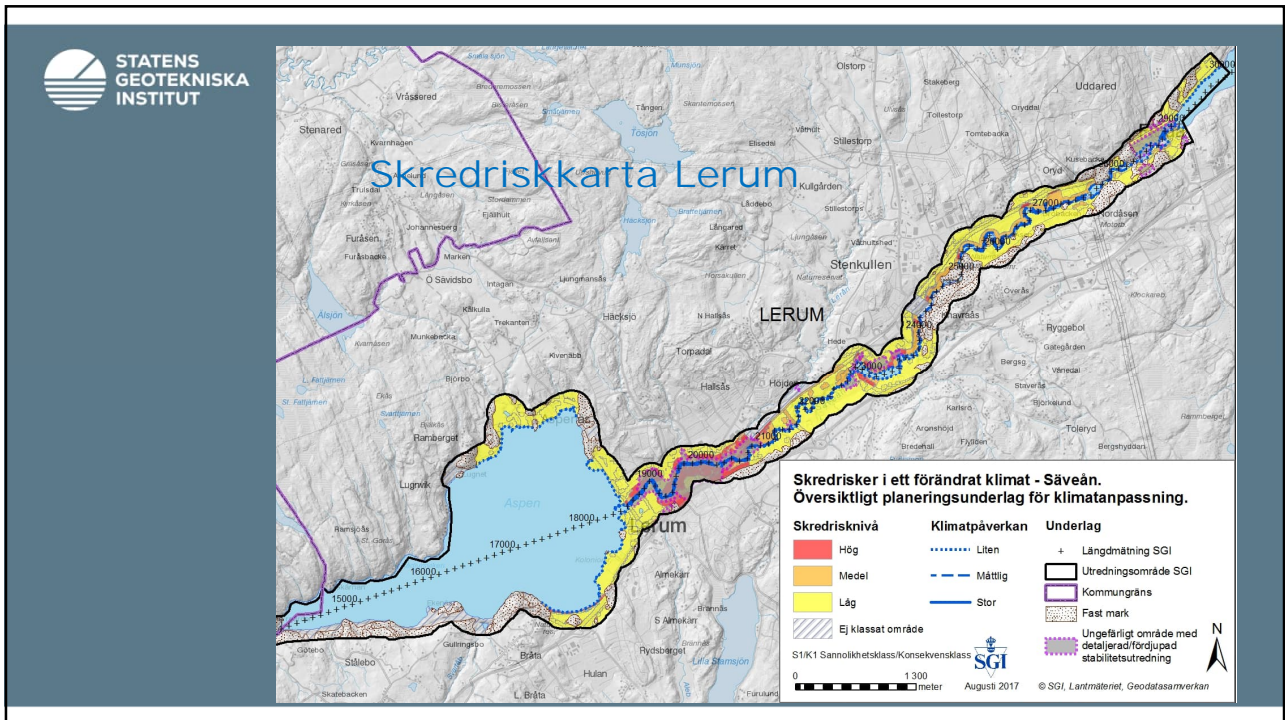
19



20



21



22

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
--------------	----------	---------	----------	-----------------


RAPPORTERING

SGI publikation 38 i tre delar.

38-1 Del 1: Sammanfattning och kartredovisning.
 38-2 Del 2: Metodik för kartläggning.
 38-3 Del 3: Fördjupningsbilaga konsekvensanalys




Kartvisningstjänst
<https://gis.sgi.se/skredriskarteringar/>
 uppdaterad med Göta älv, Norsälven och Sävåån

25

Introduktion	Bakgrund	Metoder	Resultat	Fortsatt arbete
--------------	----------	---------	----------	-----------------


REKOMMENDATIONER TILL KOMMUNERNA

- Identifierade områden med **hög skredrisknivå** bör **utredas vidare**.
- Vid utredning av åtgärder beakta förekomst av **kvicklera** vilket kan påverka skredutbredningen. Åtgärder ska även ta hänsyn till påverkan av ett **förändrat klimat**.
- **Översyn** av befintliga **erosionsskydd** inom områden med måttlig och stor känslighet för klimatpåverkan, underhåll och komplettering.
- Samla information om utförda **stabiliseringsåtgärder!**
- Samordna olika **klimatanpassningsåtgärder**.



26

