

## Produkt: Förutsättningar för skred i finkornig jordart

### Förändringsförteckning

Här listas förändringar i produkten eller produktbeskrivningen. Produktversion infördes först i samband med tillhandahållande enligt EU-kommissionens förordning om värdefulla dataset (Kommissionens genomförandeförordning (EU) 2023/138 från 21 december 2022).

### Ändringsförteckning

Dokumentversion	Produktversion	Fastställt datum	Förändring
1.0		2015-11-26	Ursprunglig version
1.2		2016-02-02	Förfinat metoden
1.3		2016-03-29	Ökad utbredning av modelleringsområdet
1.4		2017-01-04	Kompletterat med Aktsamhetsområde – Strandnära samt lagt till attribut METOD
1.5		2021-08-26	Förfinat metoden vilket lett till högre upplösning på indata i modellen.
2.0	1.0	2024-06-09	Tillhandahållande enligt EU-kommissionens förordning om värdefulla dataset. Nya öppna licensvillkor, distribution som bulknedladdning (GeoPackage) och direktåtkomst (OGC API – Features), symbolisering för ArcGIS Pro och QGIS. Förändringar i datastruktur kan förekomma.
2.1	1.0	2024-10-17	Problem i modellen kopplat till effektivisering av processering har upptäckts ge orimliga resultat i vissa områden. Modellen från 2021-08-26 blir därmed aktuell igen i väntan på en uppdaterad version.
2.2	1.0	2024-11-19	Efter åtgärdande av problem i föregående version publiceras en ny version.

## Kort information om produkten

Produkten ger översiktlig information om förutsättningar för jordskred i finjord. Informationen är tänkt att användas i tidigt planeringsskede för att identifiera områden där skredfara kan förekomma och där ytterligare bedömningar/undersökningar kan behöva göras.

Informationen är avsedd för användning endast i områden med finkorniga jordarter (främst lera och silt). Således ger den inte någon information om förutsättningar för skred i områden med morän (vilka beroende på kornstorlekssammansättningen kan ha egenskaper som är potentiellt skredkänsliga). Detta gäller framförallt områden i fjällnära miljö där sluttningar är branta och moränens kornstorlek ställvis finkornig. Denna produkt kan därför ge en missvisande bild i dessa huvudsakligen fjällnära områden.

Informationen bygger på en beräkningsalgoritm ([Tryggvason m. fl., 2014](#)) som utifrån jordartstyp (enligt SGUs produkt Jordarter 1:25 000 - 1:100 000), terrängmodell (Lantmäteriets nationella höjdmodell) och kritisk lutning (1:10 = 5,7 grader = 10%) definierar markområden med finkornig jordart som har förutsättningar för jordskred.

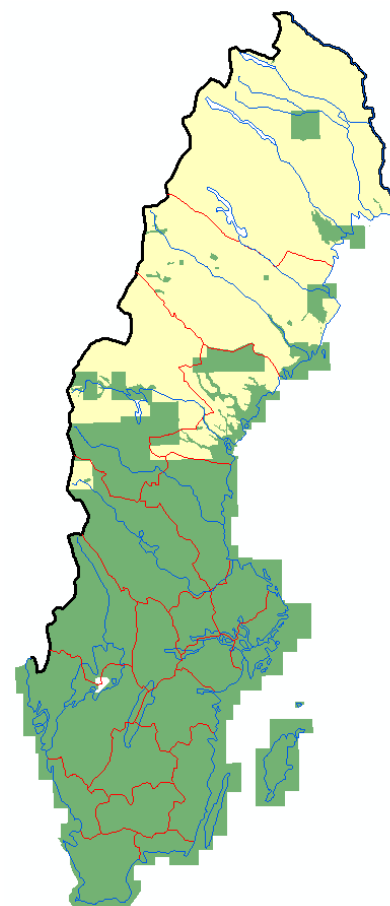
Dessa områden har sedan bearbetats ytterligare i GIS-miljö för att minimera systematiska fel. Det slutgiltiga resultatet kallas i denna produkt akksamhetsområden.

Ett lerlayers skredbenägenhet beror inte bara på marklutning, utan även på dess tekniska egenskaper. Metoden tar inte hänsyn till detta utan betraktar alla jordlager av viss jordartstyp (främst silt och lera) som skredkänsliga vid viss marklutning. Detta innebär att inom många av de identifierade akksamhetsområdena är lerornas egenskaper sådana att någon risk för skred knappast föreligger, trots att lutningskriteriet är uppfyllt.

Som komplement till modelleringen baserad på lutningsanalys innehåller produkten även en enklare GIS-analys i huvudsak baserad på närhet till vatten.

Grundläggande geoteknisk/geologisk kompetens är nödvändig för att kunna tolka informationen på ett riktigt sätt.

Denna produktbeskrivning har utarbetats i samråd mellan SGU och Statens geotekniska institut (SGI).



Produktens täckningsområde

Licens	<a href="#">CC0 1.0 universell</a>
Koordinatsystem (lagring)	SWEREF99TM (EPSG:3006)

## Tillhandahållande

Produkten tillhandahålls dels genom nedladdning av förpackerade filer (bulknedladdning), dels genom direktåtkomst via standardiserade API-er framtagna av Open Geospatial Consortium (OGC).

Bulknedladdning	
Format	OGC GeoPackage
URL	<a href="https://resource.sgu.se/data/oppnadata/forutsattningar-skred-finkornig-jordart/forutsattningar-skred-finkornig-jordart.zip">https://resource.sgu.se/data/oppnadata/forutsattningar-skred-finkornig-jordart/forutsattningar-skred-finkornig-jordart.zip</a>

Direktåtkomst OGC API - Features	
Format	GeoJSON
URL	<a href="https://api.sgu.se/oppnadata/forutsattningar-skred-finkornig-jordart/ogc/features/v1">https://api.sgu.se/oppnadata/forutsattningar-skred-finkornig-jordart/ogc/features/v1</a>

## Leveransens innehåll

### Filer som medföljer leveransen

Filnamn	Filformat	Innehåll
forutsattningar_skred_finkornig_jordart.gpkg	OGC GeoPackage	aktsam_strandnara (polygon): Aktsamhetsområden baserade på närhet till vatten  aktsam_efterarbetad (polygon): Beräknade aktsamhetsområden baserade på lutningsanalys  tackning_karttyp (polygon): Täckningsområde
forutsattningar_skred_finkornig_jordart.lyrx	ArcGIS Pro Layer Definition file	Grupplager med symbolisering för användning i ArcGIS Pro
forutsattningar_skred_finkornig_jordart.qlr	QGIS Layer definition file	Grupplager med symbolisering för användning i QGIS
forutsattningar-skred-finkornig-jordart-beskrivning.pdf	PDF	Produktbeskrivning

## Tillkomsthistorik

I och med en uppdatering 2021 har processen för framtagandet av modellen förbättrats, primärt beroende på nyare datorer och uppdaterade programvaror. Detta har föranlett möjligheten att köra modellen med högre upplösning på indata (Lantmäteriets nationella höjdmodell). Resultatet är att aktsamhetsområden generellt blir något mindre i samband med att noggrannheten ökar.

### Aktsamhetsområden – Strandnära

Batymetriska data (vattendjup) har inte använts i modelleringen baserad på lutningsanalys. Det betyder att strandnära mark där skredförutsättning finns pga. bottenlutning inte har kunnat

identifieras. Därför har en GIS-analys inkluderas som ett extra lager i produkten. Analysen bygger på att avstånd till närmaste strandlinje är minst 50 m, att området ligger under högsta kustlinjen (HK, högsta havsnivån sedan inlandsisen drog sig tillbaka) och att det inte är jordarten berg eller morän. Vattenytor med storlek mindre än 10 000 m<sup>2</sup> har inte inkluderats i analysen.

### **Aktsamhetsområden – Efterarbetad lutningsanalys**

Algoritmen har utvecklats av Ari Tryggvason vid Uppsala universitet med ekonomiskt stöd från SGU ([Tryggvason m. fl., 2014](#)). Produkten omfattar områden som täcks av SGUs jordartskartor i skala

1:25 000–1:100 000 och Lantmäteriets nationella höjdmodell (GSD-Höjd Grid2+). Denna produkt är en vidareutveckling av beräkningsalgoritmen ([Tryggvason m. fl., 2014](#)) som utifrån jordartstyp, terrängmodell och kritisk lutning definierar markområden med finkornig jordart som har förutsättningar för jordskred.

Genom en serie GIS-analyser (postprocessering) har de vanligaste systematiska felen minimerats. GIS-analyserna innefattar buffring av berg och morän (10-30m beroende på karteringsmetodik), filtrering av små områden (< 1000m<sup>2</sup>) och sammanslagning av två olika körningar av algoritmen.

### **Underhåll**

Produkten är under utveckling och kommer att uppdateras när ny jordartsinformation blir tillgänglig.

### **Datakvalitet**

#### **Aktsamhetsområden - Strandnära**

Analysen kompletterar den lutningsbaserade analysen och bygger på att avstånd till närmaste strandlinje är minst 50 m, att området ligger under högsta kustlinjen (HK, högsta havsnivån sedan inlandsisen drog sig tillbaka) och att det inte är jordarten berg eller morän. Vattenytor med storlek mindre än 10 000 m<sup>2</sup> har inte inkluderats i analysen.

#### **Aktsamhetsområden – Efterarbetad lutningsanalys**

Metoden bygger på antagandet att alla områden med en viss jordartstyp enligt SGUs jordartskarta är skredkänsliga vid en viss kritisk marklutning, i detta fall lutningar överstigande 1:10. Vid framtagandet av denna produkt har i första hand silt och lera antagits vara potentiellt skredkänsliga samt områden med förekomster av raviner och skred (100 m buffring och områden med <5000 m mellan raviner och skred). Till skillnad mot vanliga lutningsanalyser pekar beräkningsalgoritmen ut även de markområden ovanför en slänt som skulle beröras av ett skred. I denna produkt har all mark med sand, torv och fyllning enligt jordartskartan klassificerats som ej potentiellt skredkänslig trots att det på många platser finns skredkänslig silt eller lera under dessa jordlager. Detta är en betydande felkälla som innebär att aktsamhetsområdena underskattats i vissa geologiska miljöer. I denna produkt har denna felkälla minimerats genom postprocessering i GIS-miljö.

Någon hänsyn till slänthöjd har inte tagits. För många av de identifierade akksamhetsområdena är slänthöjden så låg att endast mycket begränsade skred kan uppstå. En marks skredkänslighet beror på många andra faktorer än jordart (enligt SGUs jordartskarta) och marklutning. Lerans/siltens mäktighet, hållfastegenskaper och porvattentryck är av avgörande betydelse. Någon hänsyn till dessa faktorer har inte tagits. Man får därför räkna med att produkten pekar ut ett stort antal akksamhetsområden där förutsättningar för skred och ras saknas eller är mycket begränsade, särskilt i områden/regioner där ler/siltjordarna generellt inte är skredbenägna.

I områden med kvicklera kan å andra sidan akksamhetsområdena vara underrepresenterade, eftersom skred i kvicklera kan inträffa vid marklutningar ned till ca 1:15. SGUs kartvisare *Jordskred och raviner* (<http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-skred.html>) ger en bild av hur förutsättningarna för jordskred varierar i landet. Erfarenhetsmässigt sker många jordskred som en följd av mänskliga ingrepp som byggnation, vägbankar, schaktningar och uppläggning av massor. Sådant kan försämra markstabiliteten så att skred även sker i flackare terräng.

Lägesnoggrannheten styrs till stor del av jordartskartan, vars noggrannhet varierar i intervallet ca 25 m till 100–200 m beroende på karteringsmetod. För information om jordartskartans noggrannhet hänvisas till produktspecifikation för SGU-produkten *Jordarter 1:25 000–1:100 000*. Vattenytor kommer från jordartskartan och kan avvika geometriskt från aktuella data från Lantmäteriet. Noggrannheten i Lantmäteriets höjdmodell är i höjddled 0,1 meter och i planet 0,5 meter. I områden med starkt sluttande terräng eller tät skog kan noggrannheten dock bli betydligt lägre. Skillnad i noggrannhet mellan jordartskarta och höjdmodell får effekter som måste beaktas vid användning av produkten. Detta är speciellt tydligt i områden där endast kartor med mindre skala än 1:50 000 är tillgängliga.

Falsa akksamhetsområden kan skapas eller verkliga kan ha förbisetts pga. lägesfel i jordartskartan. Objekt som vägbankar, mindre fyllnader o dyl. ingår normalt inte i jordartskartan utan får samma klass som omgivande jordart. Om dessa objekt uppfyller lutningskriteriet kommer de att falla ut som akksamhetsområden om omgivande jordart är klassad som potentiellt skredkänslig. Stabiliserande effekter från kajkonstruktioner, stöd-/motfyllning, sponter och andra förstärkande åtgärder minskar inte akksamhetsområdenas avgränsning.

Batymetriska data (vattendjup) har inte används i modelleringen. Det betyder att strandnära mark där skredförutsättning finns pga. bottenlutning inte har kunnat identifieras i denna modellering. Detta är viktigt att beakta eftersom många skred uppstår just i strandnära lägen.

## Referenser

Tryggvason, A., Melchiorre, C., & Johansson, K. (2014). A fast and efficient algorithm to map prerequisites of landslides in sensitive clays based on detailed soil and topographical information. *Computers & Geosciences*, 75, 88–95.

## Symbolisering

### Grupplager: Förutsättningar för skred i finkornig jordart

Lagerstruktur	Kopplas till	Kommentar
Aktsamhetsområden - Strandnära	aktsam_strandnara (polygon)	Strandnära aktsamhetsområde baserade på närhet till vatten
Aktsamhetsområden - Efterarbetad lutningsanalys	aktsam_efterarbetad (polygon)	Beräknade aktsamhetsområden baserat på lutningsanalys
Täckningsområde med information om karttyp	tackning_karttyp (polygon)	Analysens täckningsområde

## Ingående tabeller

### Aktsamhetsområden – Strandnära

Aktsamhetsområden baserade på närhet till vatten, högsta kustlinjen samt fasta jordarter.

Tabellnamn: aktsam\_strandnara

Kolumnnamn	Beskrivning av innehåll	Värdeförråd
aktskre	Kod för aktsamhetsområde	aktskre
aktskre_tx	Textbeskrivning	
metod	Modelleringsmetod	metod
geom_area	Geometrins area i kvadratmeter	
geom_length	Geometrins längd i meter	
geom	Geometri	

### Aktsamhetsområden – Efterarbetad lutningsanalys

Beräknat och klassat aktsamhetsområde baserat på lutningsanalys.

Tabellnamn: aktsam\_efterarbetad

Kolumnnamn	Beskrivning av innehåll	Värdeförråd
aktskre	Kod för beräknat aktsamhetsområde	aktskre
aktskre_tx	Textbeskrivning	
metod	Modelleringsmetod	metod

geom_area	Geometrins area i kvadratmeter
geom_length	Geometrins längd i meter
geom	Geometri

## Täckningsområde med information om karttyp

Innehåller täckningskarta för den jordartsinformation och höjddata som analysen baserats på. Täckningskartan innehåller även information om jordartskartans karttyper och produktionsår i olika områden. Använd alltid datamängden tillsammans med täckningskartan.

### Tabellnamn: tackning\_karttyp

Kolumnnamn	Beskrivning av innehåll	Värdeförråd
kartering	Områdesindelning i datakälla vid SGU	
karttyp	Klassificering baserad på insamlingsmetodik, presentationsskala och höjdunderlag	
insamling	Kortfattad beskrivning av insamlingsmetodik	
rek_skala	Rekommenderad presentationsskala	
und_hojd	Beskrivning huruvida detaljerad digital höjdmmodell använts	
avslut_ar	År då insamling av data avslutats	
rev_datum	Datum då revidering av insamlade data genomförts	
geom_area	Geometrins area i kvadratmeter	
geom_length	Geometrins längd i meter	
geom	Geometri	

## Ingående värdeförråd

### Värdeförråd: aktskre

aktskre_tx	aktskre
Aktsamhetsområde – Skred i finkorning jordart	1

### Värdeförråd: metod

metod_tx	metod
Modelleringsmetod som resulterat i aktsamhetsområdet	Efterarbetad lutningsanalys
Modelleringsmetod som resulterat i aktsamhetsområdet	Strandnära