

Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering

Metodik för identifiering av slänter och raviner känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk eller exploatering



Karin Lundström, Mattias Andersson, Patrik Olsson, Jim Hedfors

© Skogsstyrelsen, december 2016

Författare

Karin Lundström, SGI
Mattias Andersson, SGI
Patrik Olsson, Skogsstyrelsen
Jim Hedfors, SGI

Projektgrupp

Bo Kristofersson, Trafikverket
Håkan Nordlander, Trafikverket
Margareta Isser-Larsson, MSB
Karin Lundström SGI
Mattias Andersson SGI
Anja Lomander, Skogsstyrelsen
Patrik Olsson, Skogsstyrelsen
Anna Hedström, SGU
Kristian Schoning, SGU

Omslag

Mikael Ånäs, Trafikverket
Jordmassor från slamström och ravinbildning nedanför stort kalhygge i Västernorrland

Grafisk produktion

Annika Fong Ekstrand

Upplaga

Finns endast som pdf-fil för egen utskrift

Best nr

1886

Skogsstyrelsens böcker och broschyrer
551 83 Jönköping

Innehåll

Förord	5
Summary	6
Sammanfattning	7
1 Inledning	8
2 Metodik	9
2.1 Gemensamma underlag och kriterier för sluttningar och raviner	9
2.1.1 Topografiska kartunderlag	9
2.1.2 Jordarter	9
2.2 Kriterier för sluttningar	10
2.2.1 Lutning	10
2.2.2 Slänthöjd	11
2.2.3 Områdets storlek	11
2.2.4 Område ovanför identifierad sluttning	11
2.2.5 Område nedanför identifierad sluttning	11
2.2.6 Exempel på identifierad sluttning	11
2.3 Kriterier för ravinformationer med vattendrag	12
2.3.1 Lutningar, slänthöjd, bredd och yta	12
2.3.2 Exempel på identifierad lavin	13
2.4 Kriterier för extra känslighet	13
2.4.1 Erosionsbenägna jordar	13
2.4.2 Tidigare inträffade jordrörelser	16
2.4.3 Översiktlig stabilitetskartering	16
2.4.4 Vegetationstäckning	16
2.5 Konsekvenser	16
2.6 Känslighets- och konsekvenskarta	18
3 Exempel på resultat från användning av metodiken	19
3.1 Sälen	19
3.1.1 Resultat avseende kriterier för sluttningar och raviner (jordart, slänthöjd, bredd och yta)	22
3.1.2 Resultat avseende kriterier för extra känslighet	22
3.1.3 Resultat avseende konsekvenser	23
3.1.4 Känslighets- och konsekvenskarta över testområde Sälen	23
3.2 Lernäs	24
3.2.1 Resultat avseende kriterier för sluttningar och raviner (jordart, slänthöjd, bredd och yta)	26
3.2.2 Resultat avseende kriterier för extra känslighet	26
3.2.3 Resultat avseende konsekvenser	27
3.2.4 Känslighets- och konsekvenskarta över testområde Lernäs	27
4 Metodiken använd för hela Sverige	28
5 Diskussion och slutsats	29
6 Litteratur/källförteckning	30

Förord

Under åren 2014 till 2016 har Trafikverket, Statens geotekniska institut (SGI), Skogsstyrelsen och Sveriges geologiska undersökning (SGU) gemensamt drivit projektet ”Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering”. Projektet har i huvudsak finansierats av MSB.

Det övergripande målet med projektet har varit att öka kunskapen om vegetationsförändringars påverkan på förutsättningarna för jordrörelser (ras, erosion, slamströmmar och ravintillväxt) samt hur man på olika sätt kan minska den negativa påverkan. Inom projektet har därför ett antal aktiviteter genomförts som i huvudsak syftat till att:

- sammanställa befintlig kunskap, inom litteraturen och bland verksamma, om vegetationens effekt på förutsättningar för jordrörelser,
- ta fram ett underlag (i GIS-miljö) för att lokalisera vilka områden som är känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk och exploatering,
- visa på hur man genom anpassningsåtgärder vid skogsbruk eller exploatering kan minska risken att orsaka negativa konsekvenser,
- med en genomgång av juridiska frågeställningar kopplade till området, visa vilket ansvar myndigheter, organisationer, markägare och entreprenörer har vid planering och utförande av vegetationsförändringar i känsliga områden samt vilka rättsliga påföljder försummelse av ansvaret kan ge,
- informera och diskutera med ansvariga inom olika departement behov av samverkan, nya underlag och ny kunskap.

Resultat från projektet finns presenterat i följande rapporter som kan laddas ner från Skogsstyrelsens hemsida.

- Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Litteraturstudie. Statens geotekniska institut, SGI, 2016.
- Exempelsamling över anpassningar av åtgärder för att förhindra erosion och stabilitetsproblem i slänter i samband med skogsbruk eller exploatering. Skogsstyrelsen, Rapport 09:2016
- Genomgång av ansvar vid utförande av skogliga förändringar, ansvar för tillsyn samt ansvar vid inträffad skada. Skogsstyrelsen, Rapport 08: 2016
- Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Slutrapport. Skogsstyrelsen, Rapport 11:2016.

Denna skrift är sammanställd av Karin Lundström, SGI, Mattias Andersson, SGI, Patrik Olsson, Skogsstyrelsen och Jim Hedfors, SGI. Anna Hedenström, SGU, och Margareta Nisser-Larsson, MSB, har lämnat värdefulla synpunkter på rapporten.

Linköping 2016-12-21

Summary

Stability and runoff conditions in coarse grained sediments are depending mainly on topography, soil properties, groundwater conditions and vegetation type and cover. Landslides and debris flow may be triggered by for instance heavy or long duration of precipitation or by changes in the vegetation cover. It has been observed for several years that different forest activities like clear cutting and tracks from forest machines, building of forest roads, soil scarification, ditching and other activities changing run off conditions have caused severe erosion, landslides and debris flows affecting roads and buildings. Erosion due to forest activities may also lead to negative influences on water quality in streams and rivers.

A methodology for general identification of areas which have prerequisites for landslides and/or debris flow and thereby are sensitive to changes in vegetation cover has been developed. The basis for the methodology is different layers in a geographical information system, such as slope inclination, length of slope, soil type, gully formations, water courses, type of vegetation cover and consequences (within a given distance). Criteria for these different layers are given and combined into a sensitivity map. The intention is to produce a map easy to understand also by non-scientists.

During the Spring 2016 the methodology was run for the whole of Sweden (except the mountainous area in Lappland). The results show that about 0,3 percent of the land area and hardly 5 percent of all watercourses, are situated in areas sensitive to changes in vegetation cover.

The methodology has been tested specifically in two areas in Sweden. Changes in vegetation cover have in these areas been done in connection with clear cutting and exploitation for ski resorts. By using the methodology, slopes and gullies have been identified as sensitive to changes in vegetation cover. The methodology and the results from the tests are presented.

Sammanfattning

Stabilitets- och avrinningsförhållanden för slänter och raviner påverkas framförallt av topografi, jordens tekniska egenskaper, grundvattennivåer, nederbörd och växlighetens typ och omfattning. Ras, erosion och slamströmmar kan utlösas exempelvis i samband med häftiga eller långvariga regn eller av förändringar av vegetationsförhållanden. Det finns flertal exempel på när olika typer av skogliga åtgärder så som avverkning, spår-bildning från tunga maskiner, byggande av drivningsvägar och skogsbilvägar, dikning eller andra aktiviteter som påverkar avrinningen, orsakat kraftig erosion, ras eller slamströmmar. Erosion, på grund av skogliga åtgärder, kan även orsaka negativ påverkan på vattenkvaliteten i vattendrag.

En metodik har arbetats fram vars syfte är att översiktligt identifiera områden som har förutsättningar för ras, erosion eller slamströmmar och därmed är känsliga för skogliga förändringar. Metodiken är uppbyggd av ett antal GIS-skikt så som släntlutning, släntlängd, jordart, ravininformationer, vattendrag, tidigare inträffade jordrörelser, markanvändning och konsekvenser. Kriterier för dessa olika lager har tagits fram och dessa kombineras till en känslighetskarta på vilken tre klasser presenteras; inte känslig, känslig och extra känslig för skogliga förändringar.

Resultat från användning av metodiken för hela landet visar att cirka 0,3 procent av Sveriges landyta och knappt 5 procent av alla vattendrag, ligger i områden som är känsliga för skogliga förändringar.

Metodiken har testats i två områden i västra Sverige; Sälen längs Västerdalälven och i Lernäs längs Klarälven. Resultaten visar, i båda områdena, på slänter och raviner som är känsliga eller extra känsliga för skogliga förändringar.

1 Inledning

Stabilitets- och avrinningsförhållanden för slänter och raviner påverkas framförallt av topografi, jordens tekniska egenskaper, grundvattennivåer, nederbörd och växlighetens typ och omfattning. Växtligheten är dock av mindre betydelse för stabiliteten i lerjordar varför dessa inte omfattas av framtagna metodik.

Vegetationsförändringar orsakade av avverkning, markberedning, gallring, dikning, spårbildning från tunga maskiner samt anläggning av vägar, skidpister och bebyggelse påverkar vattenförhållandena såväl på som i marken. Detta leder ofta till att avrinningen på markytan ökar och att vattnet tar nya vägar som i sluttande terräng kan dra med sig stenar, block, träd och orsaka kraftig erosion och ras. Avverkning orsakar en förhöjd grundvattenyta i marken vilket försämrar stabiliteten i slänter. Dessutom leder avverkning, markberedning och spårbildning till att rötterna i marken dör och därmed försvinner den sammanbindning av jorden som rötterna bidrar med, vilket kan utlösa ras. Erosion leder dessutom till grumling av vatten, vilket påverkar vattenkvaliteten liksom flora och fauna i vattnet negativt. Klimatförändringen, som väntas medföra ökade tillfällen med torka, häftig nederbörd samt avsaknad av tjäle vintertid, ökar riskerna för ras, skred och erosion ytterligare.

Sverige har en landareal av 407 310 km² (SCB, 2015) och av denna är cirka 75 procent täckt av morän (SGU, 2015). Ytterligare några procent är täckta med annan grovkornig jord respektive siltig jord. Av totala landarealen utgörs cirka 69 procent av skogsmark och 57 procent klassas som produktiv skogsmark (Riksskogstaxeringen, 2015). Som produktiv skogsmark räknas, i Sverige, skogsmark med en tillväxt av över 1 m³sk/ha och år. Inom dessa områden får skogsbruk bedrivas. Överlappet mellan mark där skogsbruk bedrivs eller som utsätts för exploatering och de områden som är täckta av morän, annan grov jord eller silt, är stort.

Det föreligger därför ett behov av att översiktligt identifiera vilka områden som kan ha förutsättningar för ras och/eller slamströmmar och som därmed kan vara känsliga för vegetationsförändringar. Detta för att minska risken för negativa konsekvenser på vägnät, bebyggelse och vattenkvaliteten. Den här presenterade metodiken är avsedd att inom Sveriges stora areal lokalisera känsliga områden.

2 Metodik

Metodiken för identifiering av områden som kan vara känsliga är uppbyggd av ett antal GIS-skikt för vilka olika kriterier har arbetats fram. GIS-skikten utgörs av jordart, lutningsförhållanden, slänthöjd, vattendrag, ravinformationer, markanvändning och konsekvenser. Genom att kombinera kriterier för de olika skikten har en känslighetskarta arbetats fram.

Områden som kan vara känsliga har delats upp i sluttningar respektive raviner med vattendrag. Underlag, kriterier och metod för framtagning av de olika GIS-skikten framgår av följande avsnitt.

2.1 Gemensamma underlag och kriterier för sluttningar och raviner

2.1.1 Topografiska kartunderlag

Lutningar, ytformer, slänthöjd och storlek på ytor har identifierats från nationella höjdmodellen framställd av Lantmäteriet. Höjdmodellen har en noggrannhet i medeltal av 0,2 meter i höjd och 0,5 meter i plan.

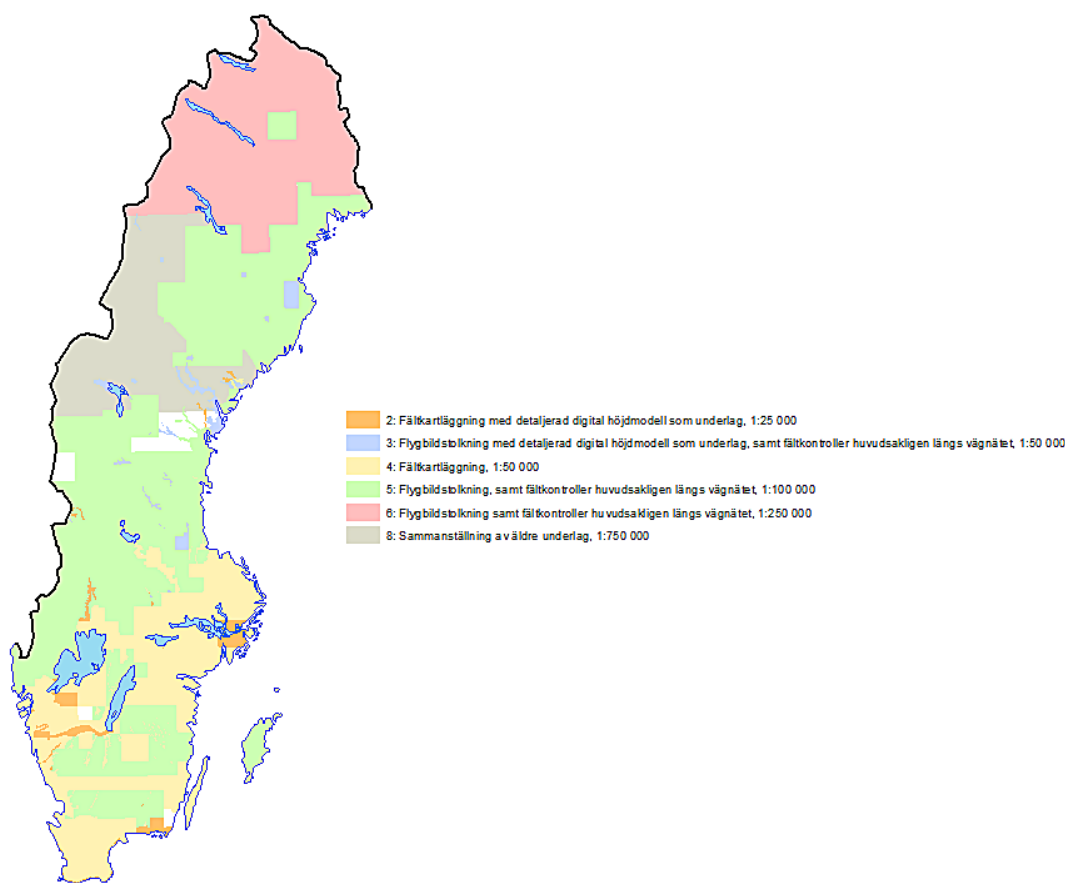
För identifiering av olika typer av markanvändning har fastighetskartan, framställd av Lantmäteriet, samt karta som visar områden avverkade de senaste 10 åren framställd av Skogsstyrelsen, använts. Kartorna har förenklats genom att slå ihop områden med liknande egenskaper.

Från digitala fastighetskartan, framställd av Lantmäteriet, har konsekvenser i form av bebyggelse, vägar, kraftledningar, vattendrag och sjöar identifierats.

2.1.2 Jordarter

I den grundläggande GIS-analysen anses alla jordarter, förutom lera och berg i dagen, utgöra områden med förutsättningar för ras, erosion och slamströmmar.

Sveriges geologiska undersökning, SGU, kartlägger förekomst av jordarter. Kartläggningen har skett under en lång tid med olika metoder samt skiftande geografiskt underlag vilket innebär att de är lämpliga att använda i olika skalor från 1:25 000 till 1:750 000, se *figur 1*. Eftersom olika karteringsmetoder har tillämpats i olika områden och under olika perioder, varierar de olika jordartskartorna både vad gäller lägesnoggrannhet och avgränsning av jordartsytor. Jordarternas benämning och gruppering har också skiljt sig åt mellan de olika karteringsmetoderna. Den mest detaljerade kartläggningen, som bygger på omfattande fältarbete och LIDAR-data har utförts främst i tätbefolkade områden i södra Sverige. I glest bebyggda områden har en mer översiktlig karteringsmetod, som huvudsakligen bygger på flygbildstolkning och kartläggning utmed vägnäten, tillämpats. Informationens kvalitet beror också på vilket geografiskt underlag som använts vid kartläggningen. Den tidiga informationen har digitaliserats från tryckt kartunderlag. Från 1990-talet produceras data i digital miljö. Detta innebär att, i stora delar av norra Sverige är jordartskartan egentligen för grov för att användas för den i detta uppdrag framtagna metodiken.



Figur 1. Täckningsområden för jordartskartläggning av olika karttyper (2015).

2.2 Kriterier för sluttningar

2.2.1 Lutning

Slänter med en lutning större eller lika med 25° anses ha förutsättningar för ras. Detta bygger på stabilitetsberäkningar för slänter med en grundvattenyta 1 meter under markytan, antagande om en glidyta med ett djup från markytan mellan 1 och 3 meter, en slänthöjd mellan 15 och 20 meter och med en för jorden antagen friktionsvinkel på mellan 30° och 40°. För fall med en friktionsvinkel på 30° ansattes i beräkningarna även ett kohesionsintercept lika med 5 kPa för att återspegla en siltjord. Beräkningar visar på säkerhetsfaktorer kring 1,0 för dessa förhållanden och därför har sådana sluttningar ansetts vara känsliga för vegetationsförändringar. Den valda lutningen motsvarar ungefär ett medelvärde av de lutningar, 21°–32°, som redovisas i en liknande metodik framtagen i British Columbia (B.C. Ministry of forests, 1999).

Den valda lutningen är högre än den som används av MSB vid översiktlig stabilitetskartering i bebyggda områden där jorden består av morän eller annat grovkornigt material. Vid den översiktliga stabilitetskarteringen används 17°, vilket har valts för att återspegla en säkerhetsmarginal som är högre än vad som valts inom denna metodik. Tanken har varit, att i den nu presenterade metodiken, sälla fram de områden där stabiliteten redan för dagens förhållanden är mycket låg och där en förändring av vegetationen kan vara den utlösande faktorn för ett ras.

2.2.2 Slänthöjd

Baserat på stabilitetsberäkningarna sattes kriteriet att slänter ska ha en höjd av minst 15 meter för att anses ha förutsättningar för låg stabilitet och att kunna orsaka skada på infrastruktur och bebyggelse. Ras kan ske även i lägre slänter men det har här bedömts att dessa ras endast får en mycket begränsad skadeeffekt.

2.2.3 Områdets storlek

För att slänter med en lutning av minst 25° och med en höjd av 15 meter ska anses som känsliga har även ett kriterium för områdets storlek ansatts. Detta kriterium sattes till 500 m². Tanken är att mindre släntområden i högre grad påverkas av randeffekter (vilka höjer stabiliteten) och att effekterna av ett ras med liten utbredning blir små.

2.2.4 Område ovanför identifierad sluttning

Om vegetationen förändras i ett område ovanför en brant sluttning, identifierad enligt ovan givna kriterier, kan det inte uteslutas att detta utlöser ett ras eller kraftig erosion i den branta sluttningen. Därför har det i metodiken lagts till ett känsligt område ovanför (i direkt anslutning till) den branta sluttningen. Kriterium för detta område är att det ska ha en slänthöjd mellan 10° och 25° och inte sträcka sig längre bort än högst 200 meter från den branta sluttningen.

Dock är det GIS-tekniskt svårt att styra analysen av angränsande ytor så att enbart de ovanför och de som lutar i samma riktning som sluttningen, faller ut. Det innebär att användaren av resultaten måste göra en manuell bedömning för att veta om området ligger ovanför, nedanför eller vid sidan om den branta sluttningen och i vilken riktning det lutar.

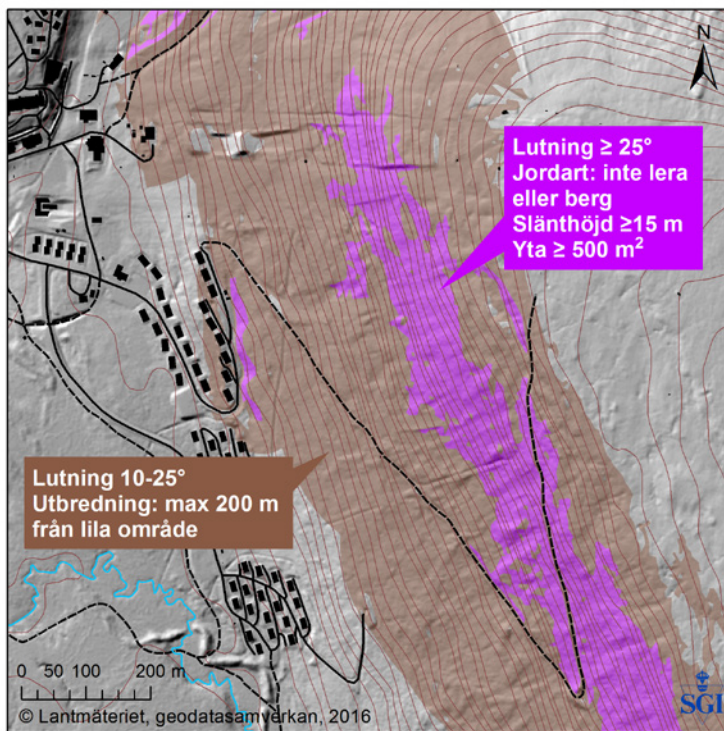
2.2.5 Område nedanför identifierad sluttning

Om ett ras inträffar i en sluttning kan rasmassorna fortsätta ned för sluttningen även om lutningen minskar. I metodiken har därför ett område nedanför den branta sluttningen lagts till. Kriterium för detta område har valts på samma sätt som för områden ovanför sluttningen, se *avsnitt 2.2.4*, det vill säga en slänthöjd mellan 10° och 25° och inte sträcka sig längre bort än högst 200 meter från den branta sluttningen.

Dock är det GIS-tekniskt svårt att styra analysen av angränsande ytor så att enbart de nedanför och de som lutar i samma riktning som sluttningen, faller ut. Det innebär att användaren av resultaten måste göra en manuell bedömning för att veta om området ligger ovanför, nedanför eller vid sidan om den branta sluttningen och i vilken riktning det lutar.

2.2.6 Exempel på identifierad sluttning

Figur 2 visar resultat från användning av kriterierna för identifiering av en sluttning känslig för förändringar av vegetationen. Det lila området avser sluttning med en lutning av 25°, en höjd av minst 15 meter, en yta av minst 500 m² och där jorden i området inte utgörs av berg eller lera. Det bruna området avser områden i direkt angränsning till lila områden (ovanför och nedanför). Det bruna området har en lutningen mellan 10° och 25° och en utbredning som inte sträcker sig mer än 200 m från det lila området.



Figur 2. Exempel på resultat från en GIS-analys utförd för en brant sluttning.

2.3 Kriterier för ravininformationer med vattendrag

För att en slamström ska kunna utvecklas krävs en hög vattenhastighet och att det finns jord längs vattendraget. En hög vattenhastighet kan uppkomma då vattnet rinner i en brant sänka (ravininformation). Ravininformationen hindrar vattnet från att bredda ut sig, vilket annars skulle minska vattnets hastighet. Där bottenlutningen avtar avsätts av vattendraget transporterat material. Förändringar av vegetationen i vattendragets avrinningsområde (nära vattendraget) kan leda till större flöden än de som tidigare inträffat.

2.3.1 Lutningar, slänthöjd, bredd och yta

I denna metodik har ett vattendrag ansetts ha förutsättningar för slamströmmar om vattendraget går i en ravininformation som är högst 50 meter bred och med slänter på båda sidor om bäcken som lutar minst 25° och är minst 5 meter höga. Det visade sig dock svårt GIS-tekniskt att få till kravet om slänter på båda sidan om bäcken varför alla bäck-ar som har en sluttning med lutning och höjd enligt kriterierna och på ett avstånd av högst 25 meter (50 meter delat på två) från bäcken, faller ut. Vid testkörning av metodiken visade det sig att sannolikheten att det är en ravininformation (slänter på båda sidor om vattendraget) tycks vara hög om det finns flera branter längs vattendraget.

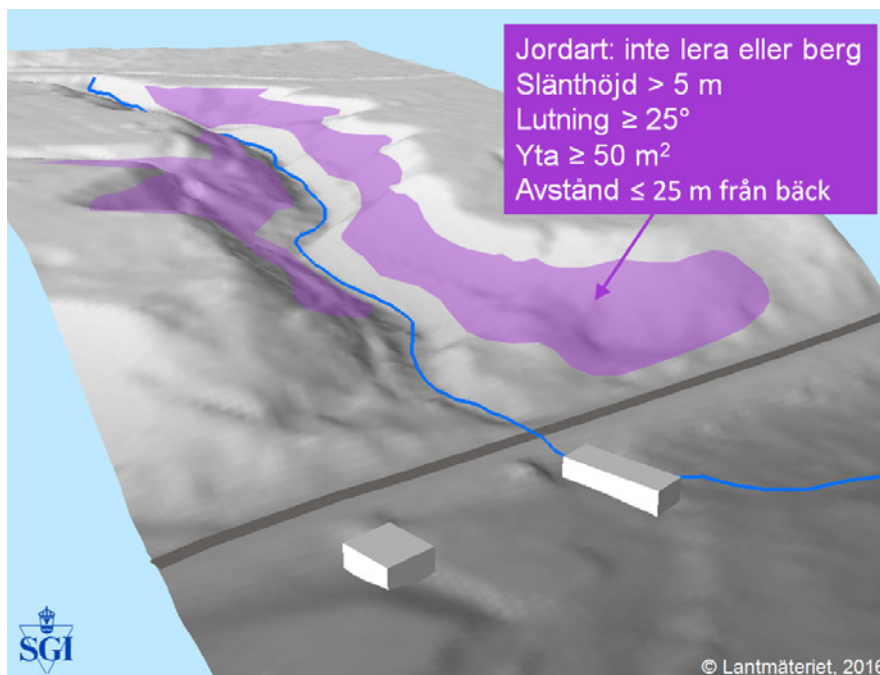
Det har även satts som krav att bäckens botten ska luta mer än 2° och att ravininformationen ska ha en yta av minst 50 m².

Bakgrunden till kriterierna bygger på erfarenheter från inträffade slamströmmar i Sverige. Dock utsätts inte alla bäckar med dessa kriterier för slamströmmar och det kan även vara lång tid mellan inträffade händelser. Förändringar av vegetationsförhållandena

inom ett avstånd av 200 meter från en utpekad ravin anses kunna påverka avrinningsförhållandena och öka faran för slamströmmar.

2.3.2 Exempel på identifierad ravin

Figur 3 visar resultat från användning av kriterierna för identifiering av ett vattendrag känslig för förändringar av vegetationen. Det lila området avser sluttningar på 25 meters avstånd från vattendraget med en lutning av 25° , en höjd av minst 5 meter, en yta av minst 50 m^2 och där jorden i området inte utgörs av berg eller lera. Skogliga förändringar som sker inom 200 meter från ett identifierat känsligt vattendrag, kan komma att påverka ravinens avrinnings- och grundvattenförhållanden och därmed kan förutsättningar för erosion, ras och slamströmmar ökar.



Figur 3. Exempel på resultat från GIS-analys för vattendrag.

2.4 Kriterier för extra känslighet

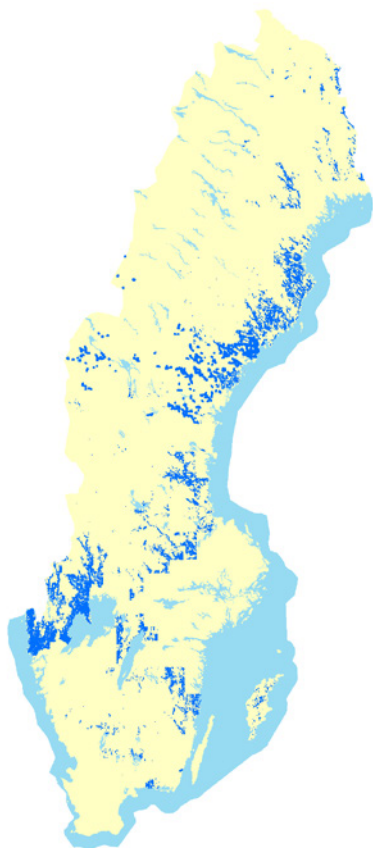
Erosionsbenägna jordarter, ytor som saknar vegetationstäckning, områden där tidigare jordrörelser har inträffat eller områden som tidigare utpekats att ha förutsättningar för jordrörelser, utgör en extra indikator på känslighet. Områden där dessa förutsättningar förekommer har ansetts vara extra känsliga för förändringar av vegetationen och markeras i GIS-analysen med en skraffering. Kriterier för extra känslighet beskrivs nedan.

2.4.1 Erosionsbenägna jordar

De jordarter som i denna metodik har ansetts vara erosionsbenägna och därmed extra känsliga för vegetationsförändringar är silt, finsand och vissa moräner.

Alla jordar som på jordartskartan är benämnda *silt*, *grovsilt-finsand*, *finsand* och *sand*, bedöms i metodiken som erosionsbenägna och har därför fått beteckningen extra känsliga. För vissa områden i Sverige finns jordartsbeteckningen *lera-silt* och där saknas

alltså information om vilken av dessa jordarter det är. De områden som detta gäller för framgår av *figur 4*. I metodiken har jordartsbeteckningen *lera-silt* satts som extra erosionsbenägen, vilket är på säkra sidan.



Figur 4. Större sammanhängande områden där jordartskartan inte gör någon skillnad mellan lera och silt, markerade med blå färg. Kartan är baserad på SGU:s jordartskartor som har olika detaljeringsgrad. Den lägsta detaljeringsgraden finns i stora delar av Jämtlands och Västernorrlands län samt i hela Norrbottens län.

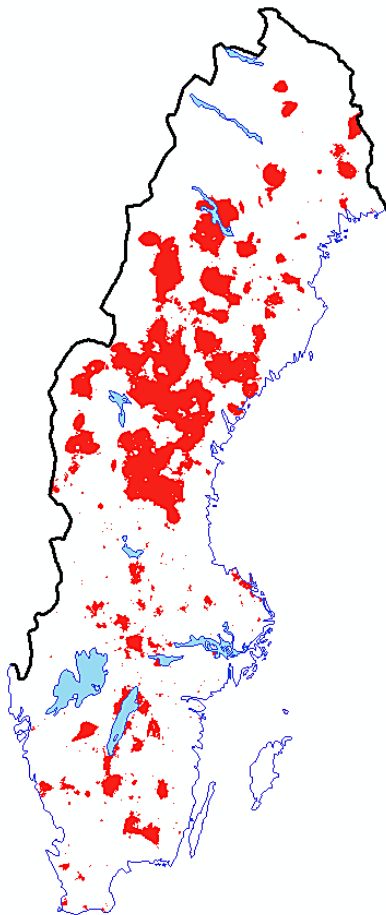
För morän, som innehåller alla kornstorlekar från lera till sten och block, avgör andelen ingående kornstorlekar dess egenskaper. Exempelvis beter sig en siltig morän i stort som en silt och en lermorän beter sig som en lera. För att identifiera erosionsbenägna moräner från jordartskartan behöver kornstorleksfördelningen vara känd. För de flesta områden är endast morän angivet och inte vilken kornstorlekssammansättning den har. För en del områden i södra Sverige finns en indelning i exempelvis sandig morän, sandig siltig morän och grusig morän. För dessa områden har jordarten sandig siltig morän bedömts som extra erosionsbenägen.

För områden där ingen uppgift finns på jordartskartan om moränens sammansättning har moränernas erosionsbenägenhet bedömts baserat på en karta framtagen inom uppdraget kallad "Riksöversikt erosionsbenägna moräner i Sverige" (se SGU, 2016). Riksöversikten är framtagen med hjälp av interpolering av kornstorleksdata för moräner i Sverige från SGU:s kornstorleksdatabas. Kartan, se *figur 5*, visar på områden i Sverige där moränernas kornstorlekssammansättning är sådan att moränerna kan vara särskilt erosionsbenägna. Då avståndet mellan datapunkter varierar över landet varierar kvaliteten på interpolering. Områden där antalet datapunkter är mycket glest (avstånd mellan

punkterna är längre än 25 km) eller där datapunkter saknas, har tagits bort från analyserna. Dessa områden ligger framförallt längs fjällkedjan (från Härjedalen och norr ut), i västra delen av Jämtland, i Härjedalen och i norra Bohuslän.

Det bör observeras att interpolering är utförd mellan punkter även om det i verkligheten inte är morän mellan punkterna. Vid noggrann analys och vid användning av metodiken för känsliga områden, måste därför risköversiktskartan skäras mot jordartskartan. Vidare kan det inte uteslutas att det finns särskilt erosionsbenägna moräner i andra områden än de som visas på kartan. På samma sätt så innebär det inte att alla moräner inom ett område som klassats som innehållande erosionsbenägna moräner verkligen är erosionsbenägna. Här bör det även poängteras att interpoleringen inte tar hänsyn till hur moränen, som kornstorleksanalyserna representerar, har bildats. Detta är även av betydelse för moränens erosionsbenägenhet.

Då berggrunden i vår fjällkedja till största delen utgörs av sedimentär berggrund utgörs många av jordlagren i dessa områden av finkorniga moräner. Därför är det rimligt att anta att en stor del av moränen i fjällkedjan är erosionsbenägen. Vid denna rapports färdigställande fanns ingen detaljerad höjdmodell för fjällkedjan i Lappland, varför analysen inte omfattar denna del av landet.



Figur 5. Förekomst av erosionsbenägna moräner i Sverige. Kartan framtagen baserad på SGU:s kornstorleksdatabas. Fjällkedjan, delar av västra Jämtland, Härjedalen och norra Bohuslän ingår inte i framtagningen.

2.4.2 Tidigare inträffade jordrörelser

Uppgift om tidigare inträffade jordrörelser har tagits från SGI:s skreddatabas och SGU:s karta över jordskred och raviner. Som kriterium för om området ska bedömas som extra känsligt avseende tidigare inträffade jordrörelser, har det satts att avståndet från det aktuella områdets (det område där vegetationen ska förändras) yttre del till en inträffad händelse, ska vara mindre än 2 km fågelvägen.

2.4.3 Översiktlig stabilitetskartering

MSB:s översiktliga stabilitetskarteringar utförs kommunvis och bara inom bebyggda områden. Karteringen syftar till att identifiera slänter med låg stabilitet och raviner med förutsättningar slamströmmar och att bedöma angelägenhetsgraden för mer detaljerade utredningar. Karteringen utförs både för områden med finjord (lera och silt) och grovjord (sand, grus, morän) men enligt två separata metoder.

Områden som i kartläggningen pekas ut som i behov av ytterligare utredning har lagts in som ett GIS-skikt i den nu framtagna metodiken och utgör områden som är extra känsliga för förändringar av vegetationen.

2.4.4 Vegetationstäckning

Områden i anslutning till mark med redan dålig vegetationstäckning har ansetts utgöra extra känsliga områden. Som kriterium för dålig vegetationstäckning har ansatts områden som slutavverkats inom de senaste 10 åren, bebyggda ytor, öppen mark och åkermark.

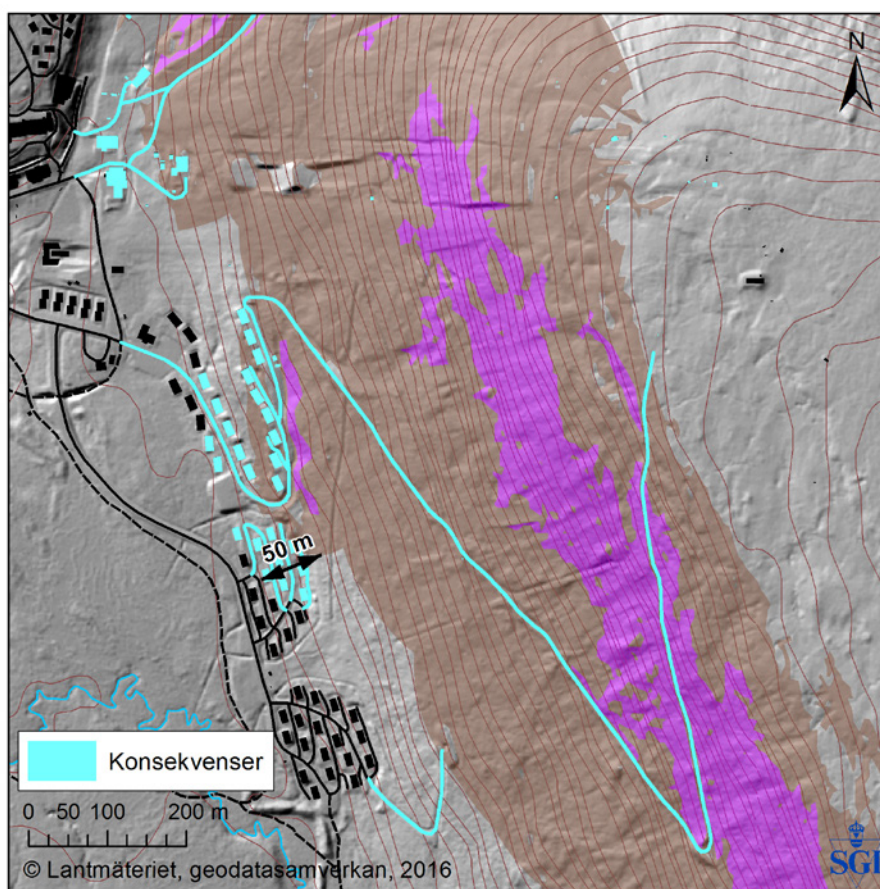
2.5 Konsekvenser

En bedömning av vilka konsekvenser ras, erosion och slamströmmar skulle kunna få, görs även inom metodiken. Som konsekvenser har satts infrastruktur, bebyggelse och vattentäkt. Däremot har inte liv ingått.

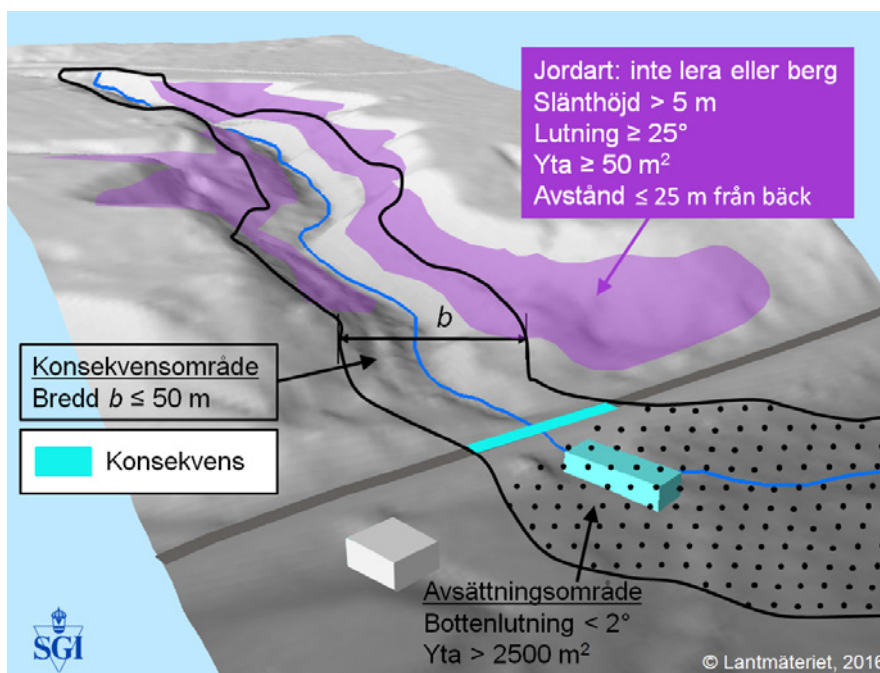
Konsekvenser i anslutning till slänter har ansetts vara de som ligger i den identifierade slänten (lila områden) samt i bruna områden (angränsande områden som lutar mellan 10° och 25° och inte sträcker sig längre bort än 200 meter från lila områden), se *figur 6*. Även de konsekvenser som ligger på ett avstånd av högst 50 meter nedanför bruna områden ingår.

Konsekvenser i anslutning till raviner har ansetts vara de som ligger inom branta områden (lila områden), inom 25 meter från bäcken och inom bäckens avsättningsområde. Avsättningsområdet har satts till ett område där bäcken lutar mindre än 2° och har en yta av minst 2 500 m², se *figur 7*.

Identifierade konsekvenser markeras med turkos färg på kartan, se *figur 6* och *figur 7*.



Figur 6. Identifiering av konsekvenser i släntområden. Konsekvenser utgörs av objekt inom lila och bruna områden samt 50 meter nedanför brunt område. Konsekvenserna är markerade med turkos färg.



Figur 7. Identifiering av konsekvenser i ravinområden. Konsekvenser utgörs av objekt i områden inom 25 meter på varje sida om identifierad bäck och inom bäckens avsättningsområde; i detta fall en väg och en byggnad. Konsekvenserna är markerade med turkos färg.

2.6 Kärlighets- och konsekvenskarta

De olika GIS-skikten kombineras till en känslighets- och konsekvenskarta. På kartan delas områden in i tre klasser; inte känslig, känslig och extra känslig. Känsliga områden är markerade med lila och brun färg och områden som inte är känsliga har ingen markering. Områden som ansetts extra känsliga markeras med en skraffering. Konsekvenser är markerade med turkos färg. Exempel på resultat från användning av framtagna metodik ges i avsnitt 3.

3 Exempel på resultat från användning av metodiken

Metodiken testades under 2015 i två områden i Sverige; ett relativt stort område kring Sälen och ett lite mindre i Lernäs längs Klarälvsdalen, se *figur 8*. En beskrivning av förutsättningarna inom dessa områden och resultat från användning av metodiken framgår av följande avsnitt.



Figur 8. Läget för de två testområdena; Sälen och Lernäs.

3.1 Sälen

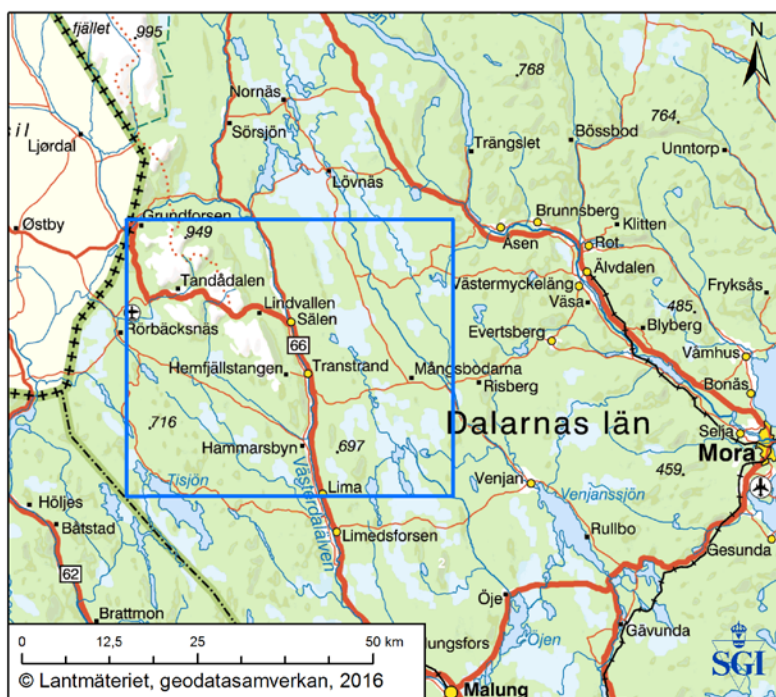
Väster om samhället Sälen ligger Sälenfjällen som är Sveriges sydligaste fjällområde. Området karaktäriseras av runda fjäll som når upp till knappt 1 000 meter över havet, se *figur 9*. Fjällens övre delar, från cirka 800 meter över havet, är kalfjäll. I dalgångarna mellan fjällen rinner bäckar som i vissa områden skurit sig ner i landskapet. Flera ravinformationer och kanjoner förekommer. Sluttningarna har på många ställen lutningar som överstiger 25°. I bäckar samt i schaktade och på kala slänter syns spår av erosion och slamströmmar. I sluttningar ner mot raviner och kanjoner inträffar ibland snöskred. Sälenfjällen är hårt exploaterade med skidpister, fritidshus, skid- och vandringssleder och infrastruktur.



Figur 9. Vy över del av Sälenfjällen.

Hela området där metodiken testats har en yta av 183 000 hektar och täcker även områden söder och öster om själva fjällområdet, se *figur 10*. Öster om fjället rinner Västerdalälven i nord-sydlig riktning omgiven av branta sluttningar. Området öster om sluttningarna längs Västerdalälven utgörs av relativt lågkuperad terräng med en hel del myrmarker men några högre bergspartier förekommer också. Söder om fjällen är området relativt kuperat men med inslag av låglänta myrmarker mellan dessa.

I slutet av augusti 2015 kom cirka 90 mm nederbörd på 12 timmar över de sydvästra delarna av testområdet, vilket medförde ras, översvämningar, bortspolade trummor och erosion, se *figur 11*, *figur 12* och *figur 13*.



Figur 10. Utbredning av testområde Sälén. Testområdet är markerat med blå rektangel.



Figur 11. Ras i slänt söder om Sälénfjällen i samband med regnoväder september 2015.

Foto: Jan-Olov Mattsson, Lima besparingsskog



Figur 12. Högt flöde i Sälen vid regnoväder september 2015.

Foto: Erik Stigsmark, Trafikverket



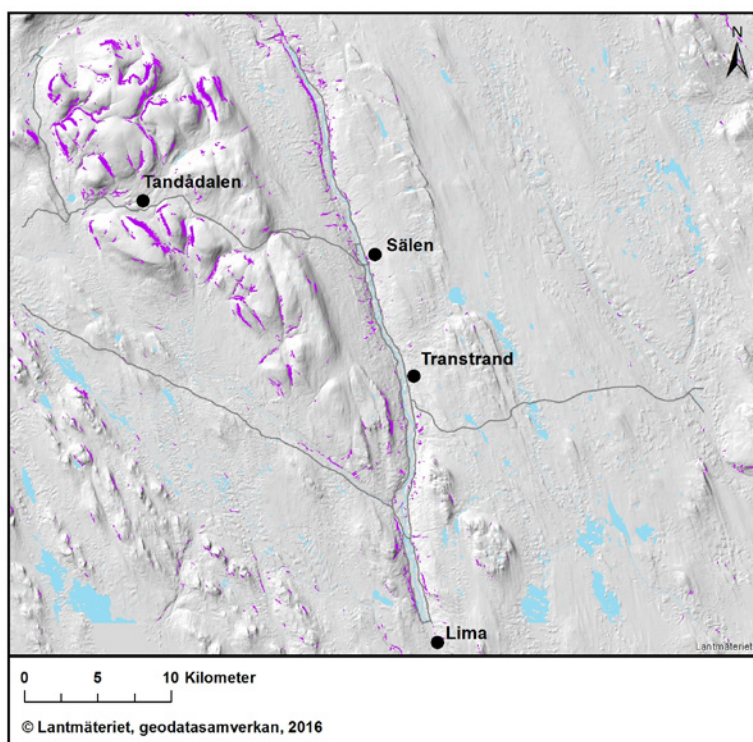
Figur 13. Erosion och bortspolad trumma vid regnoväder september 2015.

Foto: Jan-Olov Mattsson, Lima besparingsskog

3.1.1 Resultat avseende kriterier för sluttningar och raviner (jordart, släntlutning, slänthöjd, bredd och yta)

För Sälenområdet finns digital jordartskarta i skala 1:100 000. Av denna framgår att den huvudsakliga jordarten i området är morän. Berg i dagen och tunna jordtäcken förekommer framförallt på fjällens övre delar men även på höjderna i öster. I dalgångarna återfinns isälvsediment och torv och på höjderna öster om Västerdalälven finns stora myrområden.

Vid analys av slänter avseende de grundläggande förutsättningarna för känsliga områden har 882 hektar (cirka 0,7 procent) kriterier som innebär att de är känsliga för vegetationsförändringar, se *figur 14*. Störst förekomst av känsliga släntområden finns längs fjällsidorna och längs sluttningarna kring Västerdalälven. Inom området har cirka 11 procent av vattendragen identifierats som känsliga för förändringar.



Figur 14. Resultat från analys av testområdet Sälenfjällen. Lila områden i kartan visar översiktligt identifierade känsliga sluttningar.

3.1.2 Resultat avseende kriterier för extra känslighet

Jordartskartan redovisar ingen uppgift om kornstorlekssammansättningen för morän och gör ingen skillnad på lera och silt. Den framtagna kartan "Riksöversikt erosionsbenägna moräner i Sverige" visar inte på några erosionsbenägna moräner inom testområdet. I MSB:s översiktliga stabilitetskartering för Malung-Sälen (SGI, 2013) finns dock uppgifter om erosionsbenägen morän i området.

Det finns, enligt SGI:s och SGU:s databaser, få tidigare inträffade ras och skred inom testområdet. Dock förekommer många raviner i lösa jordlager, främst längs sluttningarna ner mot Västerdalälven.

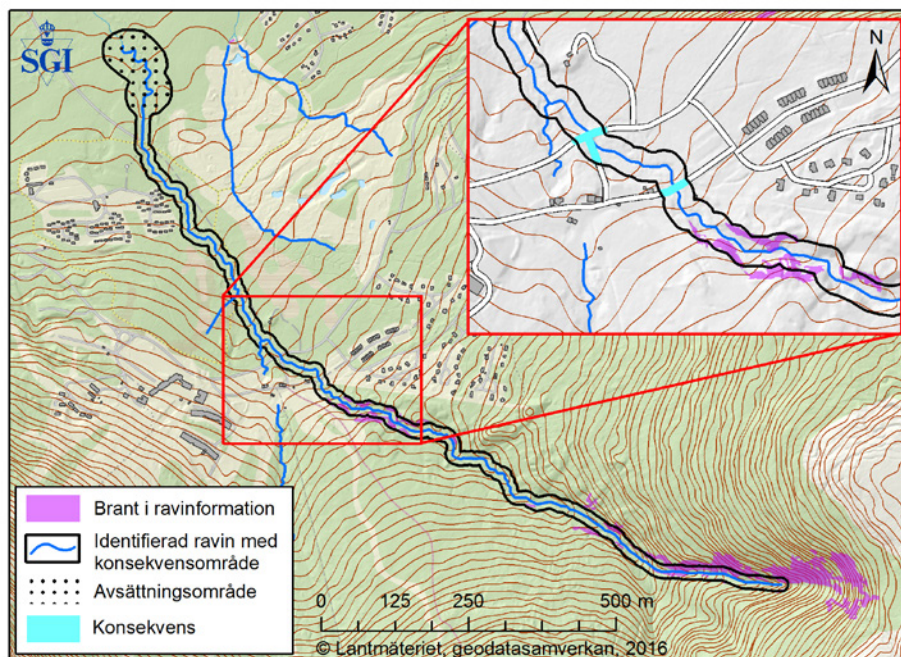
Enligt MSB:s översiktliga karteringar finns slänter och raviner både inom fjällterrängen och längs Västerdalälven som pekas ut som i behov av detaljerad utredning.

Inom testområdet finns en del områden där befintlig markanvändning kan behöva värderas utifrån dess påverkan på avrinnings- och grundvattenförhållanden. Detta gäller exempelvis kring fritidshusbebyggelse och pist- och liftanordningar, kring skoter-, vandrings- och cykelspår och kring traktorvägar. Någon sammanställning av alla dessa områden har dock inte gjorts för hela testområdet.

Sammantaget kan man konstatera att det inom testområdet finns områden som har extra känslighet för vegetationsförändringar men att omfattningen av dessa är begränsade.

3.1.3 Resultat avseende konsekvenser

Inom identifierade områden återfinns konsekvenser framförallt i form av vägar och bebyggelse men även påverkan på vattendrag nedströms. Resultat från analys av området kring Flatbäcken i norra Sälenfjällen redovisas i *figur 15*. Denna bäck identifieras som att ha förutsättningar för slamströmmar. Vid bäcken finns konsekvenser i form av tre vägar under vilka bäcken passerar i trummor. Vid en eventuell slamström kan trummorna sätta igen och vägarna spolats bort.

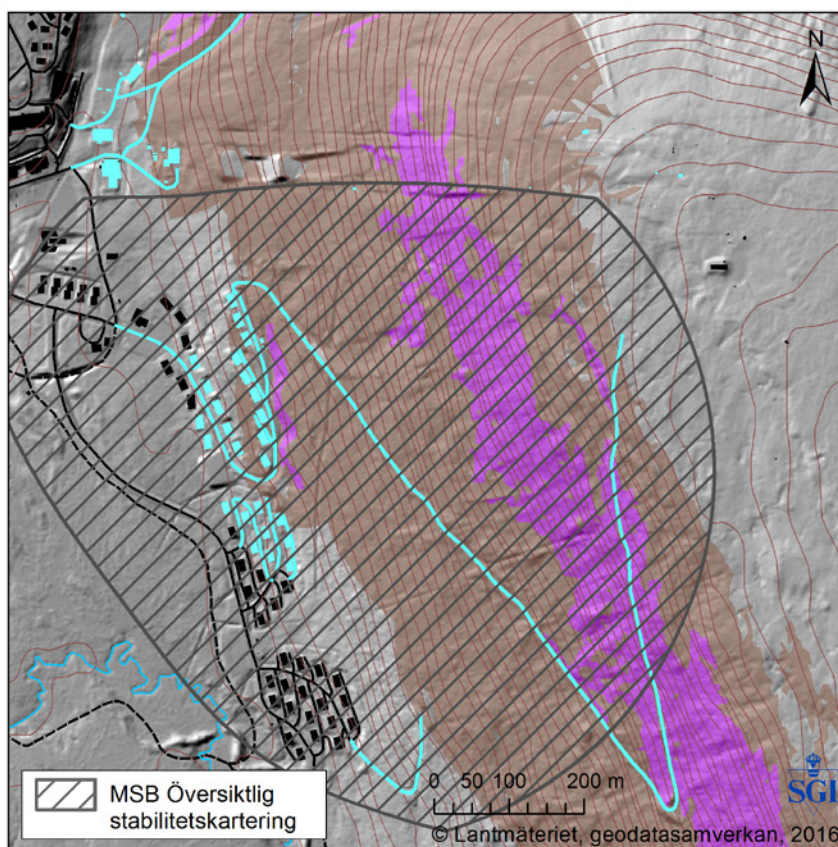


Figur 15. Identifierad bäck, Flatbäcken, med förutsättningar för slamströmmar och identifierade konsekvenser.

3.1.4 Känslighets- och konsekvenskarta över testområde Sälen

Framtagen känslighets- och konsekvenskarta över ett släntområde inom testområdet Sälen visas i *figur 16*. Som framgår av figuren är delar av sluttningen känslig för skogliga förändringar. Ovanför den branta delen minskar lutningen något (mellan 10° och 25°) och skogliga förändringar här kan leda till förändrade avrinnings- och grundvattenförhållanden i den nedanförliggande branta sluttningen.

I området har tidigare översiktlig stabilitetskartering visat på behov av detaljerad utredning, varför området har pekats ut som extra känsligt.



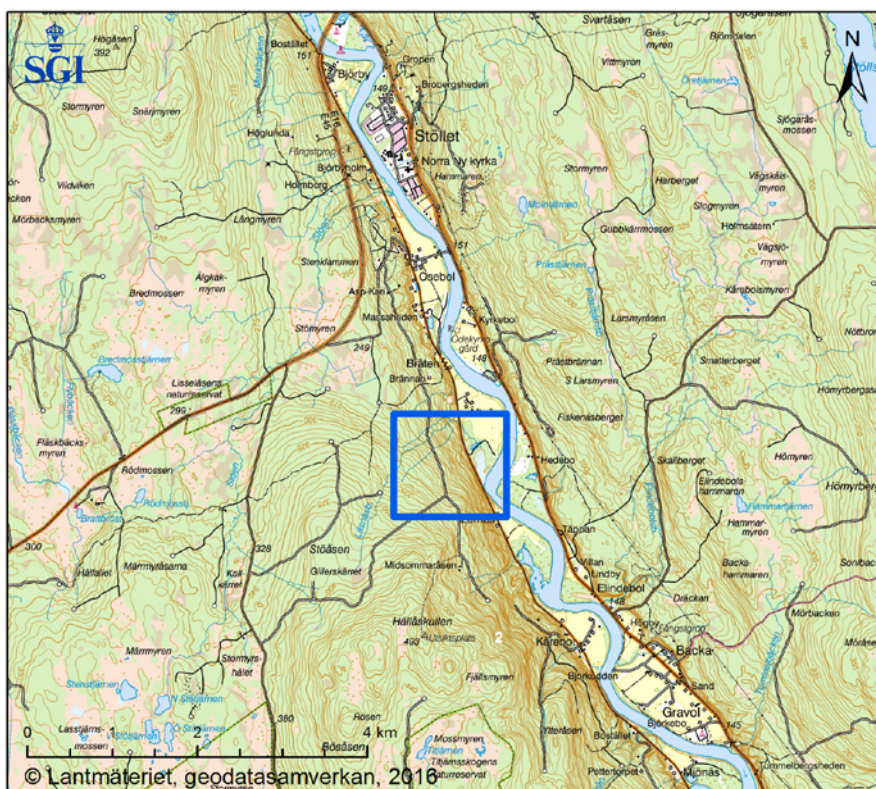
Figur 16. Känslighets- och konsekvenskarta över en sluttning inom testområde Sälen. Del av området har tidigare pekats ut som i behov av detaljerad utredning av faran för ras varför sluttningen har klassats som extra känslig och skrafferats.

3.2 Lernäs

Lernäs ligger på västra sidan om Klarälven med långa branta sluttningar som sträcker sig upp mot höjderna både på västra och östra sidan älven, se *figur 17* och *figur 18*. Höjdskillnaden mellan älven och höjderna i väster är cirka 250 meter och lutningen varierar i den brantaste delen ner mot älven med mellan 25° och 38°.

I sluttningarna längs Klarälvsdalen är ras, erosion och slamströmmar vanligt förekommande. Flera bäckar rinner genom området och i de glaciala avlagringarna har bäckarna skurit ner och bildat ravinformationer. Bebyggelse och infrastruktur är i huvudsak lokaliserad i anslutning till älven.

Området där metodiken har testats har en yta av 760 hektar och täcker huvudsakligen sluttningen på Klarälvens västra strand.

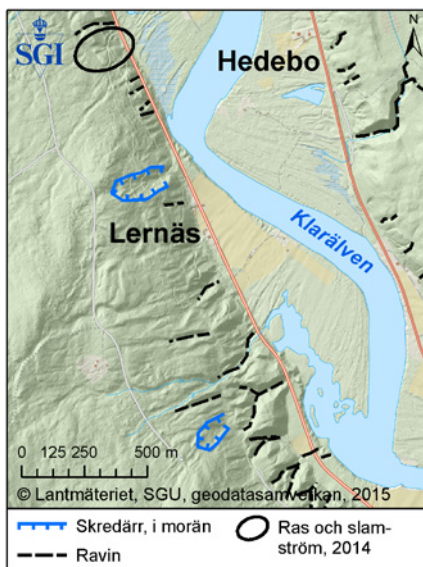


Figur 17. Testområde Lernäs på västra sidan Klarälven.



Figur 18. Vy över Klarälvsdalen.

På våren 2014 inträffade ett ras som utvecklades till en slamström i Lernäs, se *figur 19* och *figur 20*. Slamströmmen drog med sig träd och jordmassor ner mot en allmän väg och slänten nedanför vägen rasade ner mot älven. Vid platsen för slamströmmen fanns ingen vägtrumma. I sluttningen, cirka 100 meter ovanför vägen, hade ett skogsområde gallrats och en traktorväg anlagts på skrå i sluttningen. För dessa ingrepp krävs ingen anmälan om tillstånd hos Skogsstyrelsen. Gallringen orsakade en ökad avrinning och vattnet infiltrerades i marken i läget för traktorvägen, vilket ledd till en förhöjd grundvattentyta. Det ökade grundvattentrycket orsakade troligen raset och efterföljande slamström. Händelsen har utretts av Trafikverket och den finns presenterad av Hellstrand (2014).



Figur 19. Ras och ravinformationer i Lernäs från SGU:s databas samt ras och slamström 2014.



Figur 20. Slamström i Lernäs 2014.
Foto: Trafikverket

3.2.1 Resultat avseende kriterier för sluttningar och raviner (jordart, släntlutning, slänthöjd, bredd och yta)

Morän har stor utbredning inom området. På östra sidan vägen som går på Klarälvens västra sida, återfinns glacial grovsilt och finsand samt svämsediment.

Vid analys av sluttningarna inom området enligt framtagen metodik har 42 hektar (drygt 5 procent) kriterier som innebär att de är känsliga för vegetationsförändringar, se figur 21. Det finns även ett antal bäckraviner som är känsliga.

3.2.2 Resultat avseende kriterier för extra känslighet

Jordartskartan redovisar ingen uppgift om kornstorlekssammansättningen för morän. Den framtagna kartan "Riksöversikt erosionsbenägna moräner i Sverige" visar inte att moränen i testområdet skulle vara erosionsbenägen. Vid en fältkontroll i området 2014 gjorde SGI dock bedömningen att moränen är finkornig och därmed erosionsbenägen.

Det finns, enligt SGI:s och SGU:s databaser, några tidigare inträffade ras i sluttningarna och det förekommer även många raviner i moränssluttningarna och i de lösa jordlagren ner mot Klarälven, se figur 19.

MSB har utfört översiktliga kartering inom kommunen men sluttningen vid Lernäs ingick inte i karteringen då avståndet till bebyggelsen ansågs vara för långt.

Inom testområdet finns några skogsbilvägar och drivningsvägar som kan behöva värderas utifrån dessas påverkan på avrinnings- och grundvattenförhållanden. Någon sammanställning av dessa områden har dock inte gjorts för hela testområdet.

Sammantaget kan man konstatera att det inom testområdet finns områden som har extra känslighet för vegetationsförändringar av flera anledningar.

3.2.3 Resultat avseende konsekvenser

Inom identifierade områden återfinns konsekvenser i form av en allmän väg och påverkan på Klarälvens vattenkvalitet.

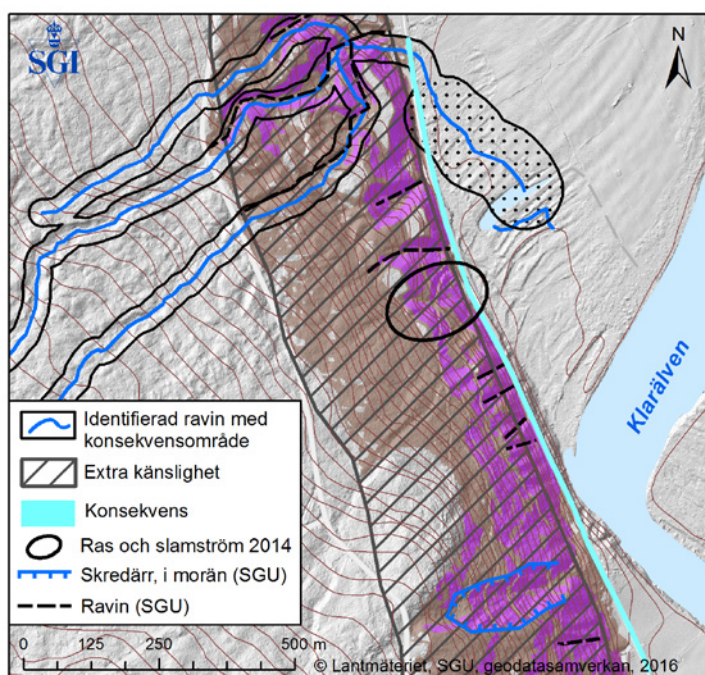
Skogsstyrelsen har inom identifierade känsliga områden i Lernäs skattat virkesvolymen. För analysen användes en rasterprodukt som grundar sig på laserskanningen från nationella höjddatan och provytor från riksskogstaxeringen. Totalt finns inom de utpekade känsliga områdena (totalt 42 hektar) en virkesvolym av 10 600 m³sk.

3.2.4 Känslighets- och konsekvenskarta över testområde Lernäs

I *figur 21* redovisas resultatet för testområde Lernäs som en känslighets- och konsekvenskarta. Som framgår av figuren är i princip hela sluttningen närmast älven brant och känslig för skogliga förändringar. Flera raviner är utmejslade i detta parti och spår från ett tidigare ras syns i den södra delen av området.

Ovanför den nedre, branta delen minskar lutningen något (mellan 10° och 25°) och skogliga förändringar här kan leda till förändrade avrinnings- och grundvattenförhållanden i den nedanförliggande branta sluttningen.

I den norra delen av området rinner flera bäckar som i de nedre delarna av sluttningen rinner i ravinformationer. Skogliga förändringar kring dessa bäckar kan leda till ökade flöden, erosion och slamströmmar i bäckarna. Dessa tre bäckar som rinner samman till en bäck precis innan de rinner under vägen, se *figur 21* var de ravinformationer som blev identifierade med aktuell metodik. Övriga raviner och skredärr som visas i *figur 21* är från SGU:s databas för jordskred och raviner, vilket är en anledning till att området i Lernäs betraktas som extra känsligt, se *avsnitt 2.4.2*.



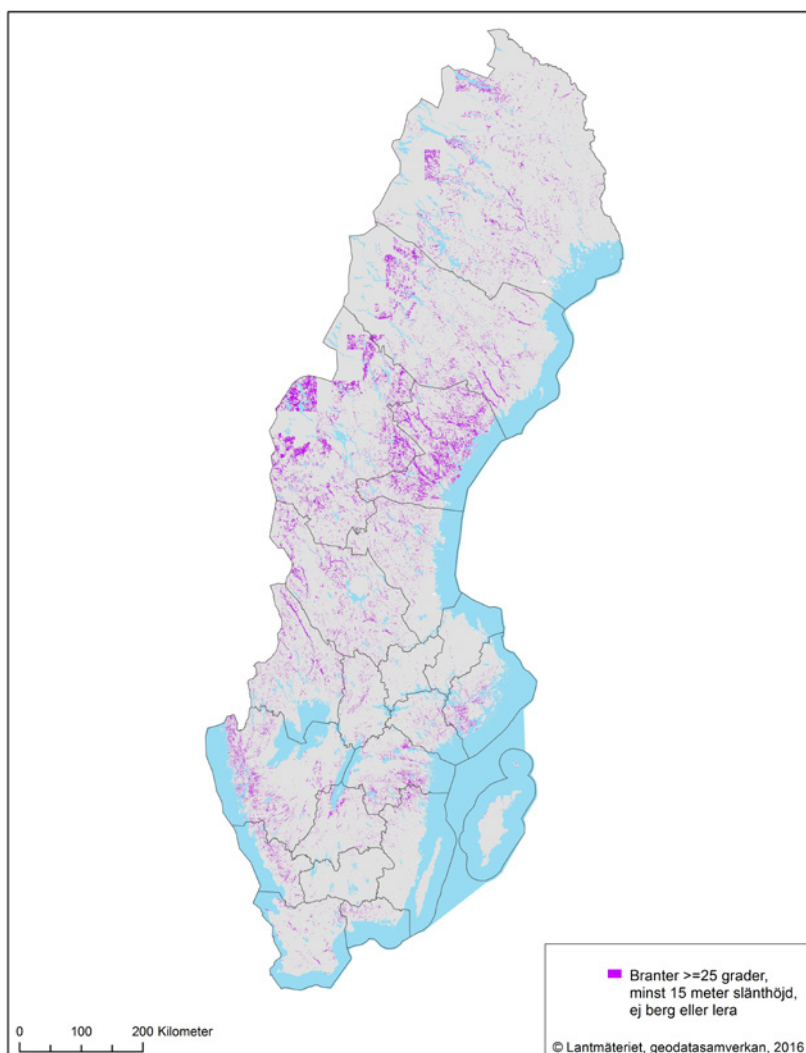
Figur 21. Resultat från analys av områden i Lernäs som kan vara känsliga och extra känsliga för vegetationsförändringar. En väg bedöms kunna påverkas och är därför markerad med turkos färg.

4 Metodiken använd för hela Sverige

Under våren 2016 användes metodiken av Skogsstyrelsen i hela Sverige. Syftet var att få fram hur stora områden av Sverige som har grundförutsättningar för att pekas ut som känsliga för skogliga förändringar.

Kriterierna för extra känslighet har, fram tills denna rapport färdigställdes, enbart använts för vissa delar av Sverige.

Resultat från användning av metodiken för hela landet visar att cirka 0,3 procent av Sveriges totala landyta och mindre än 5 procent av alla vattendrag, ligger i områden som är känsliga för skogliga förändringar. Då detaljerad höjdmödel saknades för stora delar av fjällen i Lappland vid rapportens färdigställande ingår inte dessa områden i bedömningen. Inom delar av Jämtlands län, Norrbottens och Västerbottens län saknas jordartskarta, se *figur 1*, och inom dessa ingår därför alla områden med uppställda lutningskriterier, oberoende av jordart (branta områden i berg kommer med). Av *figur 22* framgår översiktligt sluttningar känsliga för skogliga förändringar. Känsliga vattendrag ingår inte i figuren.



Figur 22. Förekomst av slänter som är känsliga för skogliga förändringar. Fjällen i Lappland ingår inte i bedömningen då detaljerad höjdmödel saknades där. Inom delar av Jämtlands län, Norrbottens och Västerbottens län saknas jordartskarta, se figur 1 och inom dessa visas alla områden med uppställda lutningskriterier, oberoende av jordart (branta områden i berg kommer med). Observera att ytor för känsliga slänter är något förstorade i figuren.

5 Diskussion och slutsats

Framtagen metodik är tänkt att användas för att översiktligt identifiera områden som kan ha förutsättningar för ras och/eller slamströmmar och därmed vara känsliga för vegetationsförändringar. Dessutom ger metodiken indikationer på vilka områden som är extra känsliga beroende på jordens sammansättning, tidigare inträffade händelser och aktuell markanvändning. Resultatet ska framförallt användas av myndigheter (exempelvis Länsstyrelser, kommuner, Trafikverket, Skogsstyrelsen). Delar av resultaten kommer göras tillgängligt och anpassat för markägare, maskinförare, skogsentreprenörer, skogsförvaltare och andra myndigheter.

Råd och anvisningar för hur arbeten i områden klassade som känsliga eller extra känsliga bör utföras och anpassas, har tagits fram inom uppdraget. Anpassningsåtgärderna kan exempelvis handla om att inte avverka hela sluttningen vid samma tillfälle, att undvika underröjning, att leda vatten till ett icke känsligt område, att dämpa vattenhastigheten eller undvika körskador.

Inom svenskt skogsbruk råder kunskapsbrist och ovana att hantera instabila marker. Utbildning liksom diskussion och medvetandegörande av hela problematiken krävs därför. Som framgår av presenterade resultat över testområdena påverkas produktiv skogsmark av problematiken. Anpassningar av skogsbruksåtgärder inom dessa områden i syfte att bibehålla ett vegetationstäckande kan snabbt leda till minskad produktion och därmed inkomstbortfall för den drabbade markägaren, varför alternativa skötselformer, som inte medför betydande ökande kostnader, är viktiga att arbeta fram.

Med framtagen metodik visas vilka sluttningar som kan ha låg säkerhet mot stabilitetsbrott och i vilka bäckar som slamströmmar kan uppkomma. Dock visar den inte att stabiliteten är låg eller att slamströmmar kommer att inträffa. Det bör även noteras att det kan finnas områden utanför de av metodiken identifierade områdena som har förutsättningar för ras; exempelvis slänter påverkade av yttre laster eller erosion från is, vind eller fartygstrafik samt extrema väderhändelser. Resultaten ska därför endast användas som en indikation på att det, vid förändringar av vegetationstäcket eller annan markpåverkan inom dessa områden, bör vidtas försiktighetsåtgärder.

Vid utarbetning av GIS-beräkningarna har svårigheter uppstått bland annat med kriteriet för slänthöjd. Med slänthöjd avses höjdskillnad mellan högsta och lägsta punkten i släntens fallriktning. För raviner avses höjdskillnaden i riktning vinkelrätt mot bäcken. Kring raviner har slänthöjden ett lägsta värde om fem meter använts, medan lägsta värdet för slänthöjden för långa, branta sluttningar har satts till 15 meter. Beräkningen av slänthöjden för sluttningarna har gjorts genom att med stöd från den nationella höjdmodellen (NH) beräkna lägsta respektive högsta punkt inom varje sluttning respektive ravinslänt. Differensen mellan dessa värden ger ett teoretisk värde på slänthöjden. Förutsättningarna för att detta värde för slänthöjden ska vara korrekt är att det lutar huvudsakligen i en riktning. När det gäller slänthöjder för ravinforma- tioner kring vattendrag, blir det beräknade värdet nära det tänkta om vattendraget ligger

i relativt plan terräng. När det gäller raviner som ligger längs med en sluttning, blir det beräknade värdet på slänthöjden inte alltid det som avsetts, då slänthöjden beräknas som skillnaden mellan lägsta och högsta punkten inom området. Detta är viktigt att ha i åtanke för resultatets noggrannhet och kan innebära att ravinformationer med lägre slänthöjd än de 5 meter faller ut vid användning av metodiken. Ett annat problem har varit att lutningsriktningen för bruna områden (lutning mellan 10°–25°) inte har kunnat styras. Således kan vissa av dessa luta i motsatt riktning jämfört med sluttningen inom det lila området.

Erosionskänslig jord har valts som ett kriterium för extra känslighet. Framtagen karta, se *figur 5*, över erosionskänslig morän är relativt grov och det saknas karteringsunderlag för många områden och i de fall som det finns karteringspunkter är det glest mellan dessa. Detta gör att omfattningen av sådan jordart är relativt okänt och det föreligger därför ett behov av mer detaljerat underlag för moränens sammansättning.

Stabiliteten för sluttningar i grovjord påverkas i hög grad av grundvattennivån. Det finns idag ingen möjlighet att bestämma aktuell grundvattennivå i ett visst område annat än genom mätningar av i jorden installerade grundvattenrör. Kunskapen i Sverige om vanligt förekommande nivåer i sluttningar saknas och inga mätningar utförs kontinuerligt. Detta är en brist och mer kunskap skulle kunna tillföra viktiga data för metodiken.

Resultat från användning av metodiken för hela landet visar att cirka 0,3 procent av Sveriges landyta och knappt 5 procent av alla vattendrag, ligger i områden som är känsliga för skogliga förändringar.

Metodiken planeras att testköras under några år. Därefter kommer en utvärdering och eventuell anpassning att krävas. Det kan exempelvis visa sig att orimligt stora områden klassas som känsliga eller att konsekvenser inte faller ut som tänkt. Det finns även ett behov av att förbättra GIS-beräkningarna, förbättra kartunderlag samt att mäta och analysera grundvattennivåer i branta slänter.

6 Litteratur/källförteckning

British Columbia Ministry of Forests & British Columbia Ministry of Environment (1999). Mapping and assessing terrain stability guidebook, 2 nd edition, Forest Practices Code of British Columbia, Victoria, B.C.

Hellstrand, S. (2014). Stöllet väg 957, skred. Utredningsrapport. Trafikverket, Borlänge.

Riksskogstaxeringen (2015). Statistik om skog från Riksskogstaxeringen www.slu.se/riksskogstaxeringen.

SCB (2015). Statistiska centralbyrån www.statistikdatabasen.scb.se

SGI (2013). Malung-Sälens kommun, Dalarnas län. Förstudie och översiktlig kartering av stabiliteten i raviner och slänter i morän och grov sedimentjord. Statens geotekniska institut. Dnr: 2.1-1202-0127 (Förstudie), 2.1-1205-0366 (Huvudstudie). Linköping.

SGU (2015). Sveriges geologiska undersökning www.sgu.se.

SGU (2016). Riksöversikt erosionsbenägna moräner i Sverige. Beskrivning till karta över förekomst av erosionsbenägna moräner i Sverige. Sveriges geologiska undersökning. Uppsala.

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

1988:1	Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
1991:1	Tätortsnära skogsbruk
1992:3	Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
1993:7	Betespräglad äldre bondeskog – från naturvårdssynpunkt
1994:5	Historiska kartor – underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen
1995:1	Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
1995:2	SUMPSKOG – ekologi och skötsel
1996:1	Women in Forestry – What is their situation?
1996:2	Skogens kvinnor – Hur är läget?
1997:2	Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
1997:5	Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
1997:6	Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – en litteraturstudie
1997:7	Målgruppsanalys
1997:8	Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals)
1997:9	GIS-metodik för kartläggning av markförsurning – En pilotstudie i Jönköpings län
1998:1	Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
1998:3	Dalaskog – Pilotprojekt i landskapsanalys
1998:4	Användning av satellitdata – hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov
1998:5	Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark – tillstånd och förändringar
1998:6	Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.
1998:7	Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
1999:1	Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
1999:2	Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
2000:1	Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten – Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
2000:4	Skogsbruket i den lokala ekonomin
2000:5	Aska från biobränsle
2000:6	Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsvetige 1999
2001:1	Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
2001:2	Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
2001:3	The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) – in the Swedish context
2001:4	Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
2001:5	Effekter av kalkning i utströmningsområden med kalkkross 0–3 millimeter
2001:6	Biobränslen i Söderhamn
2001:7	Entreprenörer i skogsbruket 1993–1998
2001:8A	Skogspolitisk historia
2001:8B	Skogspolitiken idag – en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
2001:8C	Gröna planer
2001:8D	Föryngring av skog
2001:8E	Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
2001:8G	Framtidens skog
2001:8H	De skogliga aktörerna och skogspolitiken
2001:8I	Skogsbilvägar
2001:8J	Skogen sociala värden
2001:8K	Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
2001:8L	Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
2001:8M	Skogsbruk och rennäring
2001:8O	Skador på skog
2001:9	Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
2001:11A	Strategier för åtgärder mot markförsurning
2001:11B	Markförsurningsprocesser
2001:11C	Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
2001:11D	Urvalskriterier för bedömning av markförsurning

2001:11E	Effekter på kvävedynamiken av markförurning och motåtgärder
2001:11F	Effekter på skogsproduktion av markförurning och motåtgärder
2001:11G	Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförurning och motåtgärder
2002:1	Ekskador i Europa
2002:2	Gröna Huset, slutrapport
2002:3	Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
2002:4	Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
2002:5	Miljöriktig vedeldning – Ett informationsprojekt i Söderhamn
2002:6	White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
2002:7	ÄBIN Satellit
2002:8	Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
2002:9	Inventering av frötäktssbestånd av stälkek, bergesk och rödek under 2001 – Ekdöd, skötsel och naturvård
2002:10	A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
2002:11	Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
2002:12	Skog & Miljö – Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
2003:1	Övervakning av biologisk mångfald i skogen – En jämförelse av två metoder
2003:2	Fågelfaunan i olika skogsmiljöer – en studie på beståndsnivå
2003:3	Effektivare samråd mellan rennärning och skogsbruk – förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
2003:4	Projekt Nissadalen – En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
2003:5	Projekt Renbruksplan 2000–2002 Slutrapport, – ett planeringsverktyg för samebyarna
2003:6	Att mäta skogens biologiska mångfald – möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige
2003:7	Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
2003:8	Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
2003:9	Skogsägare på distans – Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbor
2003:10	The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
2004:1	Effektuppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990–2002
2004:2	Skogliga konsekvensanalyser 2003 – SKA 03
2004:3	Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996–2001
2004:4	Naturlig föryngring av tall
2004:5	How Sweden meets the IPF requirements on nfp
2004:6	Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
2004:7	Vedlevande arters krav på substrat – sammanställning och analys av 3 600 arter
2004:8	EU-utvidgningen och skogsindustrin – En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
2004:10	Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980–2002
2004:11	Naturskydd och skogligt genbevarande
2004:12	När vi skogspolitiken mångfaldsmål på artnivå? – Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
2005:1	Access to the forests for disabled people
2005:2	Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
2005:3	Besökarstudier i naturområden – en handbok
2005:4	Visitor studies in nature areas – a manual
2005:5	Skogshistoria år från år 1177–2005
2005:6	Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
2005:7	Planering för rekreation – Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
2005:8a-8c	Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 – June 3
2005:9	Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
2005:10	Frivilliga avsättningar – en del i Miljökvalitetsmålet Levande skogar
2005:11	Skogliga sektorsmål – förutsättningar och bakgrundsmaterial
2005:12	Målbilder för det skogliga sektorsmålet – hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
2005:13	Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
2005:14	Tio skogsägares erfarenheter av stormen
2005:15	Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
2005:16	Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar – en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
2005:17	Forskningsseminarium skogsbruk – rennärning 11–12 augusti 2004

2005:18	Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning
2005:19	Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort
2006:1	Kalkning och askspridning på skogsmark – redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989–2003
2006:2	Satellitbildsanalys av skogsbilvägar över våtmarker
2006:3	Myllrande Våtmarker – Förslag till nationell uppföljning av delmålet om byggande av skogsbilvägar över värdefulla våtmarker
2006:4	Granbarkborren – en scenarioanalys för 2006–2009
2006:5	Överensstämmer anmält och verkligt GROT-uttag?
2006:6	Klimathotet och skogens biologiska mångfald
2006:7	Arenor för hållbart brukande av landskapets alla värden – begreppet Model Forest som ett exempel
2006:8	Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun
2006:9	Stormskadad skog – föryngring, skador och skötsel
2006:10	Miljökonsekvenser för vattenkvalitet, Underlagsrapport inom projektet Stormanalys
2006:11	Miljökonsekvenser för biologisk mångfald – Underlagsrapport inom projekt Stormanalys
2006:12	Ekonomiska och sociala konsekvenser i skogsbruket av stormen Gudrun
2006:13	Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun – Resultat av en enkätundersökning
2006:14	Riskhantering i skogsbruket
2006:15	Granbarkborrens utnyttjande av vindfällan under första sommaren efter stormen Gudrun – (The spruce bark beetle in wind-felled trees in the first summer following the storm Gudrun)
2006:16	Skogliga sektorsmål i ett internationellt sammanhang
2006:17	Skogen och ekosystemansatsen i Sverige
2006:18	Strategi för hantering av skogliga naturvärden i Norrtälje kommun ("Norrtäljeprojektet")
2006:19	Kantzonens ekologiska roll i skogliga vattendrag – en litteraturöversikt
2006:20	Ägoslag i skogen – Förslag till indelning, begrepp och definitioner för skogsrelaterade ägoslag
2006:21	Regional produktionsanalys – Konsekvenser av olika miljöambitioner i länen Dalarna och Gävleborg
2006:22	Regional skoglig Produktionsanalys – Konsekvenser av olika skötselregimer
2006:23	Biomassaflöden i svensk skogsnäring 2004
2006:24	Trädbränslestatistik i Sverige – en förstudie
2006:25	Tillväxtstudie på Skogsstyrelsens obsoyter
2006:26	Regional produktionsanalys – Uppskattning av tillgängligt trädbränsle i Dalarnas och Gävleborgs län
2006:27	Referenshågn som ett verktyg i vilt- och skogsförvaltning
2007:1	Utvärdering av ÄBIN
2007:2	Trädslagets betydelse för markens syra-basstatus – resultat från Ståndortskarteringen
2007:3	Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden
2007:4	Virkesbalanser för år 2004
2007:5	Life Forests for water – summary from the final seminar in Lycksele 22–24 August 2006
2007:6	Renskadorna i plant- och ungskog – en litteraturöversikt och analys av en taxeringsmetod
2007:7	Övervakning och klassificering av skogsvattendrag i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten – exempel från Emån och Öreälven
2007:8	Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar
2007:9	Uppföljning av skador på fornlämningar i skogsmark
2007:10	Utgör kvävegödsling av skog en risk för Östersjön? Slutsatser från ett seminarium anordnat av Baltic Sea 2020 i samarbete med Skogsstyrelsen
2008:1	Arenas for Sustainable Use of All Values in the Landscape – the Model Forest concept as an example
2008:2	Samhällsekonomisk konsekvensanalys av skogsmarks- och ytvattenkalkning
2008:3	Mercury Loading from forest to surface waters: The effects of forest harvest and liming
2008:4	The impact of liming on ectomycorrhizal fungal communities in coniferous forests in Southern Sweden
2008:5	Långtidseffekter av kalkning på skogsmarkens kol- och kväveförråd
2008:6	Underlag för en nationell strategi för skötsel och skydd av sumpskogar
2008:7	Regionala analyser om kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk
2008:8	Frötaukt och frötauktsområden av gran och tall i Sverige
2008:9	Vägledning vid skogsmarkskalkning
2008:10	Områden som skogsmarkskalkats inom Skogsstyrelsens försöksverksamhet 2005–2007
2008:11	Inventering av ädellövplanteringar på stormhyggen från 1999 i Skåne
2008:12	Aluminiumhalter i skogsbäckar och variationen med avrinningsområdenas egenskaper
2008:13	Åtgärder för ett uthålligt brukande av skogsmarken – resultat från studier finansierade inom Movib
2008:14	Användningen av växtskyddsmedel inom skogsbruket
2008:15	Skogsmarkskalkning
2008:16	Skogsmarkskalkningens effekter på kemin i mark, grundvatten och ytvatten i SKOKAL-områdena 16 år efter behandling

2008:18	Effekter av skogsbruk på rennärningen – en litteraturstudie
2008:19	Hyggesfritt skogsbruk i ädellövskog – En litteratursammanställning
2008:20	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk i ädellövskogar – slutrapport för delprojekt Ädellöv
2008:21	Skoglig kontinuitet och historiska kartor – en metodstudie för bokskog
2008:22	Kontinuitetsskogar och Kontinuitetsskogsbruk – Slutrapport för delprojekt Skötsel – hyggesfritt skogsbruk
2008:23	Naturkultur – Utvecklingen i försöksserien de 10 första åren
2008:24	Jämförelse av ekonomi och produktion mellan trakthyggesbruk och blädning i skiktad granskog – analyser på beståndsnivå baserade på simulering
2008:25	Skogliga konsekvensanalyser 2008 – SKA–VB 08
2009:1	Åtgärdsplanering i reglerade vattendrag – arbetsgång och åtgärdsförslag i övre Ångermanälven
2009:2	Skog & Historia i Uppland – Gröna Jobb 2004–2008
2009:3	Utvärdering av metoder för kvantifiering av epifytiska hänglavar
2009:4	Kartläggning och Identifiering av kontinuitetsskog
2009:5	Skogsproduktion i stormområdet: Ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för uthållig skogsproduktion
2009:6	Ekonomisk beskrivning av konsekvenser i samband med ledningsintrång i skogsmark
2009:7	Avverkning av nyckelbiotoper och objekt med höga naturvärden – en GIS-analys och inventeringsdata från Polytax
2009:8	Produktionsanalys i Gävleborgs län
2009:9	Skogsstyrelsens erfarenheter kring samarbetsnätverk i landskapet
2010:1	Föryngra – Vårda – Skydda – Underlag för Skogsstyrelsens strategi för hållbar skogsproduktion
2010:2	Effektiv rådgivning – Slutrapport
2010:3	Markägarenkäten. Skogsstyrelsens delrapport för undersökningarna om processen för formellt skydd 2005–2008
2010:4	Landskapsansats för bevarande av skoglig biologisk mångfald – en uppföljning av 1997 års regionala bristanalys, och om behovet av samverkan mellan aktörer
2010:5	Översyn av Skogsstyrelsens virkesmätningsföreskrifter – Analys och förslag
2010:6	Polytax 5/7 återväxttaxering: Resultat från 1999–2008
2010:7	Behöver omvandlingstalen mellan m ³ f ub och m ³ sk revideras? – En förstudie
2010:8	Åtgärdsprogram för bevarande av vitryggig hackspett och dess livsmiljöer 2005–2009 – Slutrapport
2010:9	Störningskänslighet hos lavar i barrskogar
2011:1	Polytax 5/7 återväxttaxering: Resultat från 1999–2009
2011:3	Möjligheter att förbättra måluppfyllelse vad gäller miljöhänsyn vid föryngringsavverkning: Rapport efter en analys och rådgivande prioritering av åtgärder
2011:4	Fastighetsavtal – vidareutveckling av modell till flygfärdig produkt, Slutrapport
2011:5	Nedre Ångermanälven och Faxälven – förslag till miljöförbättrande åtgärder
2011:6	Upprättade renbruksplaner – 2005–2010
2011:7	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk – Slutrapport för delprojekt naturvärden
2011:8	Utredningsrapport – Långsiktig plan för Skogsstyrelsens inventeringar och uppföljningar
2012:1	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan
2012:2	Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärning
2012:3	Hänsyn till kulturmiljöer – resultat från P3 2008–2011
2012:4	Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark
2012:5	Skogsbrukets frivilliga avsättningar
2012:6	Långsiktiga effekter på vattenkemi, öringsbestånd och bottenfauna efter ask- och kalkbehandling i hela avrinningsområden i brukad skogsmark – utvärdering 13 år efter åtgärder mot förurning
2012:7	Nationella skogliga produktionsmål – Uppföljning av 2005 års sektorsmål
2012:8	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan – Är det en fungerande modell för samebyarna vid samråd?
2012:9	Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna
2012:10	Hänsynsuppföljning – grunder
2012:11	Virkesproduktion och inväxning i skiktad skog efter höggallring
2012:12	Tillståndet för skogsgenetiska resurser i Sverige. Rapport till FAO
2013:1	Återväxtstöd efter stormen Gudrun
2013:2	Förändringar i återväxtkvalitet, val av föryngringsmetoder och trädslagsanvändning mellan 1999 och 2012
2013:3	Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Kulturpolytaxen 2012
2013:4	Hänsynsuppföljning – underlag inför detaljerad kravspecifikation, En delleverans från Dialog om miljöhänsyn
2013:5	Målbilder för god miljöhänsyn – En delleverans från Dialog om miljöhänsyn

2014:1	Effekter av kvävegödsling på skogsmark – Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen
2014:2	Renbruksplan – från tanke till verklighet
2014:3	Användning och betydelsen av RenGIS i samrådsprocessen med andra markanvändare
2014:4	Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013
2014:5	Förstudie – systemtillsyn och systemdialog
2014:6	Renbruksplankoncept – ett redskap för samhällsplanering
2014:7	Förstudie – Artskydd i skogen – Slutrapport
2015:1	Miljöövervakning på Obsytorna 1984–2013 – Beskrivning, resultat, utvärdering och framtid
2015:2	Skogsmarksgödsling med kväve – Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling
2015:3	Vegetativt förökat skogsodlingsmaterial
2015:4	Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara
2015:5	Satellitbildskartering av lämnad miljöhänsyn i skogsbruket – en landskapsansats
2015:6	Lägsta ålder för föryngringsavverkning (LÅF) – en analys av följder av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige
2015:7	Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014
2015:8	Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering.
2015:9	Ångermanälvsprojektet – förslag till miljöförbättrande åtgärder i mellersta Ångermanälven och nedre Fjällsjöälven
2015:10	Skogliga konsekvensanalyser 2015–SKA 15
2015:11	Analys av miljöförhållanden – SKA 15
2015:12	Effekter av ett förändrat klimat–SKA 15
2015:13	Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering
2016:1	Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden – Metodik och genomförande
2016:2	Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket
2016:4	Alternativa skogsskötselmetoder i Vildmarksriket – ett pilotprojekt
2016:5	Hänsyn till forn- och kulturlämningar - Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2015
2016:6	METOD för uppföljning av miljöhänsyn och hänsyn till rennäringen vid stubbskörd
2016:7	Nulägesbeskrivning om nyckelbiotoper
2016:8	Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering - Genomgång av ansvar vid utförande av skogliga förändringar, ansvar för tillsyn samt ansvar vid inträffad skada

Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

1991:2	Vägplan -90
1991:5	Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
1995:2	Gallringsundersökning 92
1995:3	Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
1996:1	Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
1997:1	Naturskydd och naturhänsyn i skogen
1997:2	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
1998:1	Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
1998:2	Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
1998:3	Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
1998:4	Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning – Delresultat från Polytax
1998:5	Beståndsanläggning
1998:6	Naturskydd och miljöarbete
1998:7	Röjningsundersökning 1997
1998:8	Gallringsundersökning 1997
1998:9	Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
1998:10	Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
1998:11	SMILE – Uppföljning av sumpskogsskötsel
1998:12	Sköter vi ädellövskogen? – Ett projekt inom SMILE
1998:13	Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
1998:14	Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
1998:15	Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
1998:16	De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
1998:17	Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakning
1998:19	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
1999:1	Nyckelbiotopsinventeringen 1993–1998. Slutrapport

1999:3	Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990–1998
2001:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
2001:2	Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
2001:3	Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
2001:4	Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
2001:5	Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
2001:6	Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk – rennärning
2002:1	Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter – SUS 2001
2002:2	Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
2002:4	Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
2002:6	Skogsmarksgödsling – effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljö
2003:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:2	Konsekvenser av ett förbud mot perimettrinbehandling av skogsplanter
2004:1	Kontinuitetsskogar – en förstudie
2004:2	Landskapsekologiska kärnområden – LEKO, Redovisning av ett projekt 1999–2003
2004:3	Skogens sociala värden
2004:4	Inventering av nyckelbiotoper – Resultat 2003
2006:1	Stormen 2005 – en skoglig analys
2007:1	Övervakning av insektsangrepp – Slutrapport från Skogsstyrelsens regeringsuppdrag
2007:2	Kvävegödsling av skogsmark
2007:3	Skogsstyrelsens inventering av nyckelbiotoper – Resultat till och med 2006
2007:4	Fördjupad utvärdering av Levande skogar
2007:5	Hållbart nyttjande av skog
2008:1	Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk
2008:2	Rekommendationer vid uttag av avverkningsrester och askåterföring
2008:3	Skogsbrukets frivilliga avsättningar
2008:4	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2007 – SKA-VB 08
2009:1	Dikesrensningens regelverk
2009:2	Viltanpassad Skogsskötsel – Skogliga åtgärder för att minska skador
2009:3	Ny metod och nya definitioner i uppföljningen av frivilliga avsättningar
2009:4	Stubbskörd – kunskapssammanställning och Skogsstyrelsens rekommendationer
2009:5	Vidareutveckling av pågående viltskadeinventeringar
2009:6	En märkbar förändring i skogsägarnas vardag – Projekt Skogsägarnas myndighetskontakter
2009:7	Regler om användning av främmande trädslag
2010:1	Vattenförvaltningen i skogen
2010:2	Nationell tillämpning av FLEGT – Forest Law Enforcement, Governance and Trade
2011:1	Tillsyn enl 9 kap miljöbalken av verksamhet på mark som omfattas av skogsvårdslagen
2011:2	Skogs- och miljöpolitiska mål – brister, orsaker och förslag på åtgärder
2011:3	Skogliga inventeringsmetoder i en kunskapsbaserad älgförvaltning
2011:4	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning samt om revidering av virkesmätningslagstiftningen
2011:5	Uppföljning av hänsyn till rennärningen
2011:6	Översyn av föreskrifter och allmänna råd för 30 paragrafen SvL – Del 1
2011:7	Hjortdjurens inverkan på tillväxt av produktionsträd och rekrytering av betesbegärliga trädslag – problembeskrivning, orsaker och förslag till åtgärder
2012:1	Förslag på regelförenklingar i skogsvårdslagstiftningen
2012:2	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning
2012:3	Beredskap vid skador på skog
2013:1	Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärning
2013:2	Uppdrag om förslag till ny lagstiftning om virkesmätning
2013:3	Adaptiv skogsskötsel
2013:4	Ask och askskottsjukan i Sverige
2013:5	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – Förslag och ställningstaganden
2013:6	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – omvärldsanalys
2013:7	Ökad jämställdhet bland skogsägare
2013:8	Naturvårdsavtal för områden med sociala värden
2013:9	Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning
2014:1	Översyn av föreskrifter och allmänna råd till 30 § SvL – Del 2
2014:2	Skogslandskapets vatten – en lägesbeskrivning av arbetet med styrmedel och åtgärder
2015:1	Förenkling i skogsvårdslagstiftningen – Redovisning av regeringsuppdrag

2015:2	Redovisning av arbete med skogens sociala värde
2015:3	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15
2015:4	Renskogsavtal och lägesbeskrivning i frågot om skogsbruk–rennäring
2015:6	Utvärdering av ekonomiska stöd
2016:1	Kunskapsplattform för skogsproduktion – Tillståndet i skogen, problem och tänkbara insatser och åtgärder
2016:2	Analys av hur Skogsstyrelsen verkar för att miljömålen ska nås
2016:3	Delrapport - Främja anställning av nyanlända i de gröna näringarna och naturvården
2016:4	Skogliga skattningar från laserdata
2016:5	Kulturarv i skogen
2016:6	Sektorsdialog 2014 och 2015
2016:7	Adaptiv skogsskötsel 2013-2015
2016:8	Agenda 2030 - underlag för genomförande - Ett regeringsuppdrag
2016:9	Implementering av målbilder för god miljöhänsyn
2016:10	Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare - Redovisning av regeringsuppdrag: Lägesrapport per 2016-08-21

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsstyrelsen,
Böcker och Broschyrer
551 83 JÖNKÖPING
Telefon: 036 – 35 93 40
växel 036 – 35 93 00
fax 036 – 19 06 22
e-post: bocker@skogsstyrelsen.se
www.skogsstyrelsen.se/bocker

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar med mera av officiell karaktär.

Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar med mera för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker med mera inom skilda skogliga ämnesområden. Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Under åren 2014 till 2016 har Trafikverket, Statens geotekniska institut, Skogsstyrelsen och Sveriges geologiska undersökning gemensamt drivit projektet ” Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering”. Projektet har i huvudsak finansierats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Målet med projektet har varit att öka kunskapen om hur förändringar av vegetation, exempelvis i samband med avverkning, påverkar förutsättningarna för jordrörelser (ras, erosion, slamströmmar och ravintillväxt) samt hur man på olika sätt kan minska den negativa påverkan. Inom projektet har en metodik arbetats fram med vilken slänter och raviner känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk eller exploatering kan identifieras. Metodiken är uppbyggd av ett antal GIS-skikt så som släntlutning, släntlängd, jordart, ravinformationer, vattendrag, tidigare inträffade jordrörelser, markanvändning och konsekvenser. Kriterier för dessa olika lager har tagits fram och dessa kombineras till en känslighetskarta. I denna rapport beskrivs metodiken och resultat från användning av metodiken på två platser i landet.