

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

Slutrapport



Karin Lundström, Anja Lomander, Mattias Andersson

© Skogsstyrelsen, juni 2017

**Författare**

Karin Lundström, SGI  
Anja Lomander, Skogsstyrelsen  
Mattias Andersson, SGI

**Omslagsbild**

Mattias Andersson, SGI

**Projektgrupp**

Bo Kristofersson, TRV  
Håkan Nordlander, TRV  
Margareta Nisser-Larsson, MSB  
Karin Lundström, SGI  
Mattias Andersson, SGI  
Anja Lomander, Skogsstyrelsen  
Patrik Olsson, Skogsstyrelsen  
Anna Hedenström, SGU  
Kristian Schoning, SGU

**Grafisk produktion**

Annika Fong Ekstrand

**Upplaga**

*Finns endast som pdf-fil för egen utskrift*

**Best nr**

1887

Skogsstyrelsens böcker och broschyrer  
551 83 Jönköping

# Innehåll

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Förord</b>                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>Ordlista</b>                                                                | <b>7</b>  |
| <b>Inledning</b>                                                               | <b>11</b> |
| <b>1 Förutsättningarna för ras, erosion och slamströmmar</b>                   | <b>12</b> |
| 1.1 Geotekniska förutsättningar för erosion, ras och slamströmmar              | 12        |
| 1.2 Meteorologiska och hydrologiska förutsättningar                            | 13        |
| 1.3 Vegetationens påverkan på förutsättningar                                  | 14        |
| 1.4 Skogsbrukets och exploaterings påverkan på förutsättningar                 | 15        |
| <b>2 Juridiska frågeställningar</b>                                            | <b>17</b> |
| 2.1 Syfte                                                                      | 17        |
| 2.2 Tillsyn                                                                    | 17        |
| 2.3 Ekonomisk ersättning                                                       | 17        |
| 2.4 Skadestånds- och straffrättsligt ansvar                                    | 17        |
| 2.5 Slutsatser                                                                 | 18        |
| <b>3 Metodik för identifiering av känsliga områden</b>                         | <b>19</b> |
| 3.1 Syfte                                                                      | 19        |
| 3.2 Beskrivning av framtagna metodik                                           | 19        |
| 3.2.1 Underlag                                                                 | 19        |
| 3.2.2 Kriterier för sluttningar, ravininformationer och extra känsliga områden | 20        |
| 3.2.3 Konsekvenser                                                             | 21        |
| 3.3 Hur ska metodiken användas?                                                | 22        |
| <b>4 Anpassningsåtgärder</b>                                                   | <b>23</b> |
| 4.1 Syfte                                                                      | 23        |
| 4.2 Exempel på anpassningsåtgärder                                             | 23        |
| 4.2.1 Föryngring av bestånd                                                    | 23        |
| 4.2.2 Rövning och gallring                                                     | 24        |
| 4.2.3 Plantering och markberedning                                             | 24        |
| 4.2.4 Uttag av skogsbränsle (GROT)                                             | 24        |
| 4.2.5 Nedtagande av vegetation i exploateringssyfte                            | 24        |
| 4.2.6 Terrängkörning                                                           | 25        |
| 4.2.7 Skogsbilvägar, andra liknande vägar samt vägdiken                        | 25        |
| 4.2.8 Avlägg och andra typer av upplagsplatser                                 | 26        |
| 4.2.9 Dikesrensning och skyddsdikning                                          | 26        |
| 4.2.10 Korsande av vatten                                                      | 27        |
| 4.3 Felaktigt utförda åtgärder                                                 | 28        |
| <b>5 Samverkan</b>                                                             | <b>29</b> |
| 5.1 Pågående samverkan                                                         | 29        |
| 5.2 Behov av utökad samverkan                                                  | 31        |
| 5.2.1 Myndigheter                                                              | 31        |
| 5.2.2 Verksamhetsutövare/markägare                                             | 31        |

---

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6 Behov av fortsatt arbete</b>                               | <b>32</b> |
| 6.1 Metodik för identifiering av känsliga områden               | 32        |
| 6.1.1 Kommer de rätta områdena att falla ut?                    | 32        |
| 6.1.2 Hur ska metodiken göras tillgänglig, användas och av vem? | 32        |
| 6.1.3 Vem bekostar utredningar i extra känsliga områden?        | 33        |
| 6.2 Juridisk genomgång                                          | 33        |
| 6.2.1 Behov av utredning som tar ett helhetsgrepp i frågan      | 33        |
| 6.2.2 Behov av utökad samordning inom och mellan myndigheter    | 33        |
| 6.2.3 Begränsningar och möjligheter i tillsynen                 | 33        |
| 6.2.4 Landskapsperspektiv                                       | 34        |
| 6.2.5 Ersättningsnivåer                                         | 34        |
| 6.2.6 Skadestandsfrågan                                         | 34        |
| 6.3 Behov av kunskap                                            | 34        |
| <b>7 Referenser</b>                                             | <b>36</b> |

---

## 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 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 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 webbplats.

- 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. Skogsstyrelsen, Rapport 8:2016.
- 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. Skogsstyrelsen, Rapport 10:2016.
- Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Litteraturstudie. Uppdragsrapport, Statens geotekniska institut. Uppdragsnummer 15248. Diarienummer 1.1–1401–0079, Linköping, 2016.
- Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Exempelsamling över anpassningar av åtgärder för att förhindra erosion och stabilitetsproblem i slänter i samband med skogsbruk eller exploatering. Skogsstyrelsen, Rapport 9: 2016.

Denna rapport utgör en slutrapport för hela projektet. Rapporten är sammanställd av Karin Lundström och Mattias Andersson, SGI samt Anja Lomander, Skogsstyrelsen. Margareta Nisser-Larsson, MSB, och Anders Salomonson, SGI, har lämnat värdefulla synpunkter på rapporten.

Linköping 2016-12-31

## Ordlista

**Avlägg**, område dit timret förs i väntan på att forslas vidare med timmerbil.

**Basväg**, den väg skotaren kör i terrängen för utforsling av timmer från avverkning fram till avlägget.

**Barmarksplanering**, planering av utförande av skogsbruksåtgärder i fält under barmarksperioden, det vill säga utan snö. Ger möjlighet att lättare se markförhållandena och anpassa åtgärderna därefter.

**Barrot**, är en kraftig och tålig planta som odlats på friland i 3 till 4 år. Den har bra motståndskraft mot skadegörare och konkurrerande vegetation, vilket gör att den etablerar sig snabbt.

**Bestånd**, ett skogsområde som är likartat i till exempel ålder och därmed lämpar sig för en viss skötselåtgärd, till exempel gallring eller avverkning.

**Bonitet**, är ett uttryck för skogsmarkens naturgivna virkesproducerande förmåga.

**Erosion**, är i detta underlag transport av jordmaterial på grund av högt vattenflöde eller hög vattenhastighet.

**Fröträd**, är träd som lämnas kvar för att släppa sina frön och på så sätt bidra till ny skog.

**Föryngringsavverkning**, är den vanligaste metoden för att avverka skog, där större sammanhängande områden avverkas, det vill säga hyggen skapas.

**GROT**, är benämningen på skogsbränsle som utgörs av grenar och toppar som uppstår i samband med avverkning eller gallring.

**Grundvatten**, är det vatten som finns där jordens porer och bergets sprickor är helt vattenfyllda.

**Instabil mark**, mark inom vilken det, teoretiskt, inte finns tillräckligt med mothållande krafter för att hålla emot de som driver på. En liten förändring av kraftspelet, så som ökat vatteninnehåll, ökad belastning i högre liggande delar eller erosion i lägre liggande delar, kan orsaka att marken rasar.

**Känslig mark**, är i detta sammanhang mark som kan rasa eller erodera då vegetations- eller avrinningsförhållandena försämras.

**Luckhuggning**, är avverkning av ett bestånd i etapper, genom att hugga upp mindre luckor, vanligen 0,2–0,3 hektar stora.

**Mark**, kan i denna text betecknas som ett annat ord för jordens fasta och lösa yta.

**Markberedning**, utförs för att öka överlevnaden och höja tillväxten på planterade plantor samt öka antalet plantor som gror från frö. Åtgärden innebär att mineraljorden blottläggs på en större eller mindre del av hygget (vanligen harvning) alternativt att ”högar” eller ”rabatter” skapas genom att mineraljord läggs över humusen (fläckmarkberedning, högläggning). En tidigare form av kraftig markberedning, så kallad hyggesplöjning, är idag förbjuden.

**Marklutning**, ett mått på hur mycket marken inom exempelvis en sluttning lutar. Vid bestämning av släntlutning i fält används ofta en lutningsmätare (finns hos företag som säljer skogsmaterial). Man kan förenklat bestämma lutningen på följande sätt (se förklaring och illustration i *bilaga 1*): Två personer med känd längd ställer sig i slänten så att den personen som står längst ner ser den andres fötter när han tittar horisontellt framåt. Då vet man höjden, kallad  $h$ , i figuren. Så stegar man avståndet mellan personerna uppför slänten, längd  $a$ . Lutningen (kvoten  $h/l$ ) räknas ut med hjälp av Pytagoras sats.

**Markvatten**, är det vatten som finns i marken ovan den zon där hela markens porsystem är vattenfyllt.

**Medlut**, när marken lutar nedåt i den riktning man avser.

**Motlut**, när marken lutar uppåt i den riktning man avser.

**Naturlig föryngring**, det vill säga när ny skog kommer upp och växer till utan att plantering skett.

**Ras**, innebär en rörelse av jord nedför en sluttning där de enskilda delarna (jordkorn, stenar etc.) rör sig fritt i förhållande till varandra. Ras sker i grov jord (sand, grus, morän).

**Silt**, en annan benämning för finsand, mo och mjäla. Jordarten är erosionskänslig och tjälbenägen.

**Skogsbilväg**, är en väg som används inom skogsbruket för utforsling av timmer med lastbil, från avlägg och vidare. Kan ha olika bärighetsklass.

**Skogsdiken**, är benämning av diken på skogsmark vilka har till syfte att varaktigt öka produktionen på marken.

**Skrå**, en väg går på skrå när den går längs med en höjdkurva i en sluttning.

**Skred**, rörelse av jord nedför en sluttning där jorden hålls ihop som en sammanhängande massa. Skred sker i finjord (lera, silt).



**Skyddsdikeyn,** utgörs av flacka, max 0,5 meter djupa diken med syfte att motverka den tillfälligt ökade grundvattennivån till följd av avverkningen och därmed gynna etableringen av ett nytt bestånd. Används främst på frisk, fuktig mark för att gynna snabb etablering av gran.

**Skärm,** till exempel skärm av fröträd, innebär att man lämnar träd på en avverkad yta med syfte att till exempel fröa, hindra att grundvattennivån ökar eller bidra till ett bättre klimat på hygget. Beroende på syfte och trädslag kan olika täthet förekomma.

**Skärmställning,** se *skärm*.

**Slamström,** vattenmättade jordmassor (även träd och växtdelar) som snabbt rör sig längs bäckraviner. Inträffar i samband med intensiva nederbördstillfällen.

**Slamtransport,** innebär att jordpartiklar transporteras med rinnande vatten. Det orsakar dels grumling av vatten, dels att bottnar på sjöar och vattendrag sätts igen av jordpartiklar som sedimenterar. Både grumling och igensättning av bottnar påverkar vattenlevande djur och växter negativt.

**Släntfot,** slänthöjd, släntkrön, släntlängd, se *illustration i bilaga 1*.

**Stabil basväg** eller traktorväg är en något mer stabil väg i terrängen avsedd för skotare eller annan traktor. Anläggs oftast i mer fuktiga partier eller vid överfarter av bäckar mm för att undvika markskador.

**Stickväg,** en väg i terrängen som används av skördaren och sedan skotaren för att hämta virke och köra till basvägen och sedan vidare till avlägget.

**Timmervälta,** är ett annat ord för timmerhög, virkeshög. Den läggs vanligen upp på ett avlägg i väntan på uttransport från skogen.

**Trakt,** är det område över vilket man planerar att göra en eller flera åtgärder.

**Traktdirektiv,** är en anvisning som bör bestå av både karta och dokumentation över vilka åtgärder som ska genomföras var och på vilket sätt inom ett område.

**Trakthyggesbruk,** är till skillnad från hyggesfritt skogsbruk, en metod där man avverkar och etablerar ny skog över ett sammanhängande område samtidigt. Det är den mest frekvent använda metoden i Sverige idag och ger likåldriga, en- eller eventuellt tvåskiktade bestånd över sammanhängande områden.

**Traktorväg,** en iordningställd väg med varaktig beskaffenhet, huvudsakligen avsedd för skogsbrukets behov där virkestransport kan ske med terränggående motorfordon, men inte med lastbil.

**Underröja**, innebär att ris och buskar sågas ned med röjsåg innan avverkning eller gallring. Syftet är att skördaren lättare ska kunna komma åt träden med sitt skördaraggregat vid avverkningen eller gallringen.

**Upparbeta vindfällan**, det vill säga kapa loss, kvista och köra ut stormfällt virke. Görs vanligen med skördare och skotare.

**Vägdike**, är ett dike med syfte att avvattna och därmed skydda vägkroppen. Det ska även dränera vägkonstruktion och eventuell terrass, samt leda vatten längs vägen till närmaste utloppsdike.

**Ytvatten**, är det vatten som är synligt i markens yta och som vi ser i sjöar och vattendrag.

**Överdike**, är ett dike uppströms/ovanför till exempel en väg med syfte att avleda vatten innan det når vägläntan (skärningssläntan).

---

# Inledning

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 på slänter och raviner i brant terräng.

Under projektets två första år genomfördes två workshops som samlade representanter för skogsnäringen, skogsägare, länsstyrelser, kommuner, myndigheter och departement. Vid första seminariet gavs tillfälle att lämna synpunkter på projektets upplägg samt lyfta de kunskaper man ansåg sig behöva för att hantera problematiken bättre. Resultaten från projektet anpassades därefter delvis utifrån inkomna synpunkter för att erhålla så tillämpbara resultat som möjligt. Vid andra seminariet redovisades och diskuterades preliminära resultat av projektet och deltagarna hade åter möjlighet att lämna synpunkter. I december 2016 hölls slutseminarier på tre platser i Sverige för att presentera resultaten från uppdraget och diskutera hur vi gemensamt kan komma vidare. Arbetsgruppen vill tacka alla de som deltagit i projektet samt de som lämnat värdefulla synpunkter och idéer och bidragit med sina kunskaper och erfarenheter.

I denna rapport ges först en beskrivning av erosion, ras och slamströmmar och på vilket sätt vegetation liksom förändringar av ytvatten och belastningar påverkar förutsättningarna för dessas uppkomst. Därefter ges en sammanfattande beskrivning av följande:

- Vilket ansvar myndigheter, markägare, skogs- och markentreprenörer har vid planering för eller vid åtgärder med syfte att bedriva skogsbruk eller exploatering i områden med fara för ras, erosion och slamströmmar.
- Hur man översiktligt kan identifiera sluttningar och raviner i Sverige, där det kan finnas risk för kraftig erosion, ras eller slamströmmar.
- Hur man kan anpassa skogliga åtgärder för att minska risken för erosion, ras och slamströmmar i känsliga områden.
- Vilka behov det finns av samverkan, utveckling av kunskap och kunskapsförmedling.

# 1 Förutsättningarna för ras, erosion och slamströmmar

Stabilitets- och avrinningsförhållanden hos slänter och raviner påverkas framförallt av områdets topografi, jordens geotekniska egenskaper, grundvattennivåer, nederbörd och växlighetens typ och omfattning. Ras, erosion och slamströmmar kan utlösas exempelvis i samband med häftiga eller långvariga regn, vid belastningar eller vid förändringar av vegetationen. Skogliga åtgärder såsom avverkning, spårbildning från tunga maskiner, byggande av drivningsvägar och skogsbilvägar, dikning eller andra aktiviteter som påverkar avrinningen kan leda till erosion, ras eller slamströmmar. Igensatta och bortspolade trummor nedströms en avverkning är vanliga problem. Följande utgör några exempel på händelser där åtgärder i samband med skogsbruk bedömts orsaka ras, erosion eller slamström:

- Ras och slamströmmar i Sysslebäck 1997. Intensiv nederbörd på branta sluttningar som på några ställen nyligen hade avverkats ledde till flera ras i sluttningar och slamströmmar i bäckar. För ytterligare information se Lindquist (1998).
- Ravinbildning utanför Sundsvall 2006 som orsakades av att en avverkning utförts ovanför en sluttning ner mot riksväg 86. Ytvatten från det avverkade området rann längs en traktorväg och när det nådde en sand- och siltformation skar vattnet ner och på bara några timmar bildades en 4–5 meter djup och 300 meter lång ravin. De eroderade jordmassorna flöt ut mot riksväg 86 och ut över en villafastighet. För ytterligare information se Sundsvalls tidning (2006).
- Slamströmmar i Jönköping 2013 orsakade av ett kraftigt skyfall (63 millimeter på 30 minuter). Slamströmmar i flera raviner ledde till skador på bland annat E4:an och Ryhovs sjukhus. Områdena ovanför ravinerna är exploaterade med hårdgjorda ytor och en golfbana, varför avrinningen blev snabb och omfattande. Ökade nederbördsmängder och ökade antal tillfällen med intensiv nederbörd ger ökade förutsättningar för jordrörelser. För ytterligare information, se Länsstyrelsen Jönköpings län (2016).

De flesta ras med omfattande konsekvenser för samhället har människan medverkat till att utlösa. Ofta handlar det om att laster placerats vid släntkrön, ytvatten har letts ner över slänten eller har fått fart längs nya vägar, schaktning/grävning har utförts i släntfot eller vegetationstäckningen har försämrats. Beträffande skogsbruk är byggande av skogsbilväg och spårbildning till följd av körning i terrängen vanliga orsaker till kraftig erosion, ras eller slamströmmar.

## 1.1 Geotekniska förutsättningar för erosion, ras och slamströmmar

Ytliga jordrörelser (ras och erosion) sker huvudsakligen i områden med silt och grövre jordar.

Erosion innebär lossgörande, transport och avsättning av jordmaterial. Vatten som slår eller rinner på marken kan orsaka erosion. Välsorterade jordarter med en

kornstorleksfördelning som motsvarar finsand och mellansand är mest erosionsbenägna. I osorterade jordar, som till exempel morän, styrs erosionskänsligheten av andelen finjord (lera och silt).

En förutsättning för att det ska kunna ske ett ras är att det finns en brant sluttning och att de pådrivande krafterna på sluttningen är större än de mothållande. Pådrivande krafter är jordens tyngd och yttre laster i den övre delen av sluttningen. Mothållande krafter är främst hållfastheten i jorden, men även yttre laster i den nedre delen av sluttningen. Hållfastheten i grovjord, så kallad friktionsjord, styrs av de enskilda partiklarnas tyngd, storlek/form och packningsgrad. Tillsammans ger de ett mått på jordens inre friktionsvinkel, vilken varierar med jordart och är låg hos en silt och högre i en grovkornig morän. Friktionsvinkeln motsvarar hur brant en torr slänt kan vara utan att rasa förutsatt att inga yttre krafter påverkar den. I naturen är jorden sällan torr utan hålrummen mellan kornen kan vara fyllda med vatten. Släntens stabilitet påverkas av de aktuella grundvattenförhållanden så att ju högre grundvattennivå desto lägre hållfasthet. Dessutom påverkas en slänts stabilitet av yttre belastningar. Rottrådar och markvegetation verkar skyddande för ytliga jordrörelser (ned till cirka 3 meters djup). Vegetationens påverkan på djupare jordrörelser, som huvudsakligen sker i lera, är emellertid marginell. Ras utlöses ofta efter tillfällen med långvarig eller intensiv nederbörd. Ytliga ras kan även utlösas i samband med tjällossning då markens övre, tinade jordlager vid nederbörd kan bli vattenmättade och flyta ner längs slänter.

En slamström är en trögflytande massa av vatten, jord (alla kornstorlekar), träd och annan växtlighet som rör sig ned längs ett vattendrag. För att en slamström ska kunna utvecklas krävs en hög vattenhastighet och att det finns material som kan lossgöras så som jord, sedimentärt berg, träd, buskar, längs vattendraget. En hög vattenhastighet kan uppkomma då vattnet rinner i en djup, smal ravinformation med branta sidoslänter. Ravininformationen hindrar vattnet från att bredda ut sig och bidrar således till att skapa och bibehålla en hög vattenhastighet. Där bottenlutningen på vattendraget avtar kommer vattnets hastighet att avta och det material som vattnet fört med sig avsätts. Borttagning av vegetation i vattendragets avrinningsområde eller i närheten av vattendraget, kan leda till ökade flöden. Nedströms liggande anläggningar kan komma att påverkas av stora vattenmängder och även transporterat jordmaterial, vilket kan få ödesdigra konsekvenser för vägar, byggnader och människor. Intensiva nederbördstillfällen leder ofta till kraftig ytavrinning, med risk för erosion samt till höga flöden i vattendrag med risk för erosion och slamströmmar.

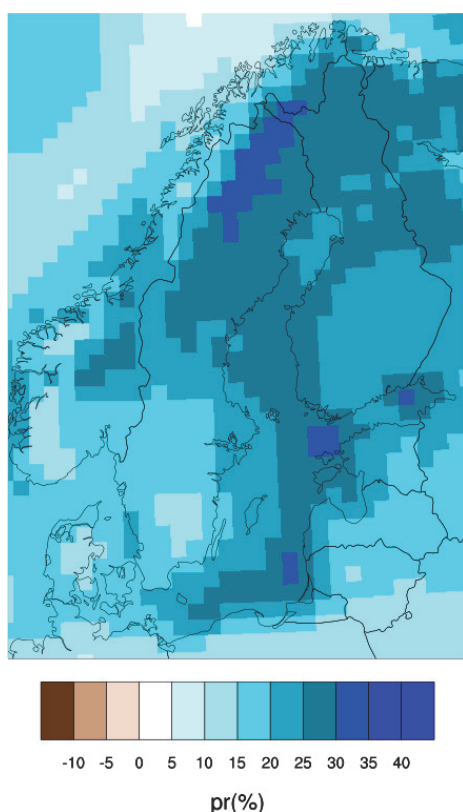
## 1.2 Meteorologiska och hydrologiska förutsättningar

SMHI:s mätningar och modelleringar av olika klimatscenarier indikerar att nederbörden i framtiden kommer att öka i hela Sverige, se *figur 1*. Störst beräknas ökningen bli i norra delen av landet och längs kusterna.

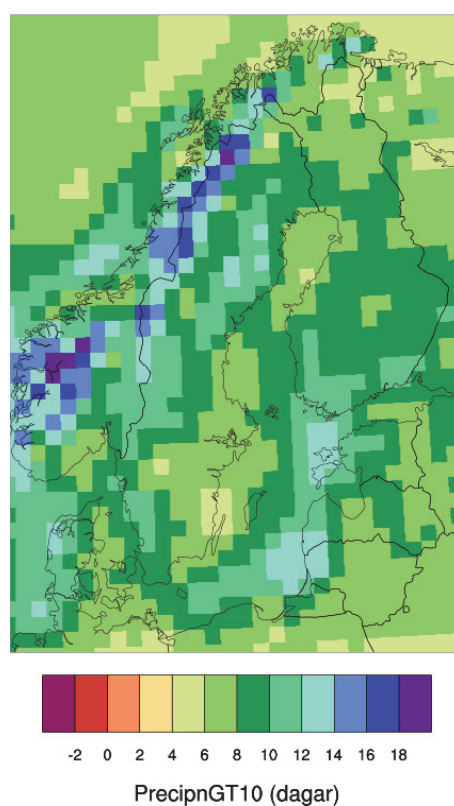
Även antalet dagar med kraftig nederbörd beräknas öka i hela landet, se *figur 2*, med störst antal nederbördsrika dagar i norra och i västra delen av landet. Med kraftig nederbörd avser SMHI dygnsvärden över 10 millimeter. I slutet av seklet kommer antalet dagar med kraftig nederbörd att vara 5–15 fler per år än under perioden 1961–1990.

Medeltemperaturen kommer att öka i hela landet. Störst temperaturhöjning, drygt 3 grader Celsius, väntas uppkomma i nordligast Sverige under vintern medan övriga delar av landet kommer att få 1,5–2 graders höjning. Om man istället betraktar extremvärden är förändringarna större. Vintrarnas allra kallaste dagar kommer att bli något mildare då temperaturen ökar. Förändringen blir generellt över 3 grader Celsius i hela landet och så mycket som över 5 grader Celsius i delar av Norrland. Under sommaren är ökningen av de allra varmaste dagarna uppemot 3 grader Celsius i sydligaste delarna av landet men mer måttliga i norr.

Klimatförändringen väntas således medföra ökade nederbördsmängder, ökat antal tillfällen med torka respektive tillfällen med intensiv nederbörd samt fler tjälcykler vintertid, vilket ökar förutsättningarna för erosion, ras och slamströmmar.



Figur 1. Beräknad förändring av årsnederbörden (procent) för perioden 2071–2100 jämfört med 1971–2000. Kartan baseras på ett medelvärde av en ensemble med nio klimatscenarier för scenario RCP8,5. Från: [www.smhi.se](http://www.smhi.se) (2016–12–01)



Figur 2. Beräknad förändring av årets antal dagar med kraftig nederbörd (dagar) för perioden 2071–2100 jämfört med 1971–2000. Kartan baseras på ett medelvärde av en ensemble med nio klimatscenarier för scenario RCP8,5. Från: [www.smhi.se](http://www.smhi.se) (2016–12–01).

### 1.3 Vegetationens påverkan på förutsättningar

Vegetationsskiktet skyddar marken från nederbördens spolande verkan och rötterna verkar sammanbindande och armerande. Vegetationen tar även upp vatten och minskar på så sätt markens vatteninnehåll samt minskar ytavrinningen.



Vegetation i form av fältskikt (till exempel gräs och örter), buskskikt (bärris och icke trädbildande buskar) och trädskikt (barr- och lövträd) utgör ett viktigt skydd mot erosion. Flerskiktade ljusa blandbestånd med ett utvecklat fältskikt utgör ett bra skydd. En rad samverkande faktorer styr skogens sammansättning. Grundläggande är ståndortsfaktorerna såsom klimat, jordarter och tillgång på vatten och näring. Vilka arter som förekommer i trädskiktet påverkar också sammansättningen och utvecklingen av vad som växer på markytan. Exempelvis saknas ofta markvegetation i täta gran- eller bokbestånd medan mer ljusa löv- och tallbestånd kan gynna en kraftig markvegetation.

En viktig faktor som ibland inte beaktas är viltets påverkan på vegetationen. En hög population av älg och rådjur kan ha en kraftigt negativ inverkan på föryngringen och tillväxten av vissa lövträdsarter (exempelvis rönn, asp, sälg och ek) samt tall.

Slutligen har valet av skogsbruksåtgärder stor betydelse för vegetationens sammansättning, genom val av trädslag vid föryngring, röjning och gallring samt genom val av metod och intensitet av de olika åtgärderna.

#### **1.4 Skogsbrukets och exploaterings påverkan på förutsättningar**

De flesta åtgärder med syfte att bedriva skogsbruk eller exploatera ett område, påverkar markens förutsättningar för erosion, ras och slamströmmar. Avverkning, gallring och exploatering är vanligt förekommande åtgärder som har stor inverkan på vegetationsskiktets skyddande förmåga eftersom de, dels ger en minskning av vegetationens vattensugande förmåga, dels ger en minskning av rötters och bladverkens skyddande/sammanbindande förmåga. Dessutom ökar avrinningen på markytan. När vattnet tar nya vägar i sluttande terräng kan det dra med sig stenar, block, träd och orsaka kraftig erosion och ras. Körning i terrängen i samband med dessa åtgärder riskerar att orsaka slitage och spårbildning samt öka belastningen på marken. Körskador tillsammans med anläggande av permanenta och tillfälliga vägar anses utgöra den största risken för kraftig erosion och ras. Körspår och vägar blottlägger mineraljord och kan leda om, koncentrera och kanalisera ytvattenavrinningen vilken i slänter med kraftig lutning kan orsaka stora problem. Markberedning är en annan åtgärd med stor inverkan eftersom den blottlägger mineraljord, sliter sönder rötternas sammanbindande effekt och eftersom den kan bidra till att kanalisera vattenflöden. I *tabell 1* listas schematiskt vilken påverkan som företrädesvis erhålls av olika skogliga åtgärder i vegetationstäckt mark.

En stor del av de åtgärder som genomförs med syfte att bedriva skogsbruk eller exploatera kan orsaka erosion, ras eller slamströmmar. Anpassning av dessa åtgärder är därför av största vikt. I sammanhanget bör man emellertid inte bortse från att åtgärder som plantering, röjning och i viss mån även gallring, utgör viktiga åtgärder för att forma ett stabilt bestånd. I samband med plantering kan man välja de trädslag som har djupa, sammanbindande rotsystem och de som bidrar till ljusinsläpp, exempelvis tall och löv. Det senare gynnar ett rikt mark- och buskskikt vilket har en stor betydelse för att skydda och binda samman marken. I samband med röjning ges också möjlighet att styra mot en artsammansättning som ökar markstabiliteten, samt glesa ut så att man erhåller ett mer stormfast och ljust bestånd.

Framtagande av olika anpassningsåtgärder av skogsbruket, med syfte att motverka erosion, ras och slamströmmar, är även av stor vikt i samhällets arbete med klimatanpassning

**Tabell 1. Inverkan av skogsbruk och exploatering på förutsättningarna för ras, erosion och slamströmmar**

| Påverkan                                   | Åtgärder i vegetationstäckt mark                                                           |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avlägsnande eller förändring av vegetation | Avverkning, gallring, röjning, plantering.                                                 |
| Påverkan på rotsystemen                    | Markberedning, terrängkörning, grävning, schaktning.                                       |
| Blottläggande av mineraljord               | Markberedning, terrängkörning, grävning, schaktning, rensning av diken, byggande av vägar. |
| Belastning av slänten                      | Terrängkörning, avlägg av timmer, upplag av jordmassor                                     |
| Ändrade ytvattenflöden                     | Avverkning, gallring, terrängkörning, vägar, diken, markberedning.                         |
| Höjning av grundvattennivån                | Avverkning, gallring, dämning.                                                             |



## 2 Juridiska frågeställningar

### 2.1 Syfte

En genomgång av rättsliga frågor kopplat till erosion, ras och slamströmmar har utförts inom ramen för projektet av Jontell et al (2016). Syfte har varit att belysa vilket ansvar myndigheter, markägare, skogs- och markentreprenörer har vid planering för eller vid utförande av åtgärder i syfte att bedriva skogsbruk eller exploatera inom områden med fara för ras, erosion och slamströmmar. Dessutom syftar genomgången till att beskriva vilka rättsliga påföljder försummelser av ansvaret kan ge, att identifiera luckor eller problem med nuvarande lagstiftning samt ge förslag på åtgärder för att hantera eventuella problem med nuvarande system.

### 2.2 Tillsyn

Utredningen visar att flera myndigheter har stöd i miljöbalken samt inom plan- och bygglagen för att inom sina respektive tillsynsområden ingripa mot vissa skadliga åtgärder och verksamheter i skog. Ingen myndighet har dock ett huvudansvar för instabila kraftigt lutande områden och därmed saknas en helhetsbild vilket behövs för att skapa en effektivitet i skyddet mot skadliga händelser med stor samhällspåverkan. Det belyses vidare att detta inte heller är lagstiftarens avsikt utan tanken är att miljöbalkens ändamål ska uppfyllas genom att de utpekade tillsynsmyndigheterna samarbetar med varandra. Utredningens slutsats är dock att tanken om samverkan inte fungerar tillfredsställande idag. Ärenden faller mellan stolarna eller riskerar att bollas mellan myndigheter utan att någon tar ansvar. Detta gäller också generellt beträffande förebyggande tillsyn med avseende på ras och skred kopplat till skogliga förändringar, till exempel handläggning av avverkningsanmälningar. Behov av att peka ut en myndighet med ett övergripande ansvar för förebyggande tillsyn och ärendehantering alternativt skapa klara rutiner för samverkan mellan berörda myndigheter inom området, betonas därför i utredningen. Det finns även ett behov av att utreda möjligheten att hantera vegetationspåverkande åtgärder som avverkningsanmälningar i ett landskapsperspektiv liksom möjligheten att bedriva tillsyn över idag inte anmälningspliktiga åtgärder, som till exempel gallring.

### 2.3 Ekonomisk ersättning

Utredningen visar på ett behov av att fastställa hur det ekonomiska ansvaret ska fördelas vid rådighetsinskränkningar. Viktiga frågeställningar att utreda är bland annat eventuella ersättningsnivåer vid fördyrade avverkningar alternativt förbud mot avverkning och vem som ska bekosta eventuell ersättning. Vidare bör medel och ansvar för att bekosta geotekniska och hydrologiska utredningar utredas.

### 2.4 Skadestånds- och straffrättsligt ansvar

Den som förändrar vegetationen på en fastighet och orsakar kraftig erosion eller ras med skada på annan fastighet som följd, kan bli skadeståndsskyldig. Utredningen drar emellertid slutsatsen att det i praktiken kan vara svårt att bevisa ett orsakssamband

(adekvat kausalitet) mellan vidtagen åtgärd och uppkomna skador, vilket är en förutsättning för att skadestånd ska kunna utkrävas. I vissa fall krävs utöver ett orsakssamband att den som vidtagit åtgärden har varit oaktsam, exempelvis avverkat skog trots att denne vetat om att det finns stabilitetsproblem. Utredningen nämner dock ett rättsfall där fastighets-ägare blev dömd i Miljööverdomstolen för att ha vållat skada för Vägverket genom bristande underhåll av en vägtrumma (enligt 11 kap. 17 § miljöbalken). Bolaget blev därmed skyldigt att, i enlighet med allmänna skadeståndsrättsliga principer, ersätta Vägverket för ett jämkat skadeståndsbelopp och hälften av Vägverkets rättegångskostnader (MÖD M 75-09).

Huruvida straffrättsligt ansvar skulle kunna uppkomma, utöver ansvar för direkt framkallande av ras eller skred med uppsåt att orsaka omfattande förstörelse av annans egendom, har inte kunnat bedömas inom ramen för utredningens arbete.

## 2.5 Slutsatser

Utredningen konstaterar att en förutsättning för att på ett tillfredställande sätt förebygga ras och skred med stor samhällspåverkan i samband med skogliga förändringar är:

- att det arbetas fram en tydlig reglering av ansvarsfrågan,
- att en effektiv och ändamålsenlig samordning mellan tillsynsmyndigheterna etableras,
- att möjligheten att samordna tillsyn över fastighetsgränser lyfts,
- samt att myndigheter får tillräcklig kunskap om problemen och var de förekommer i syfte att bättre kunna utföra tillsyn.

Utredningen visar också på ett behov av att fastställa hur det ekonomiska ansvaret ska fördelas vid rådighetsinskränkningar.

Parallellt med projektet har Skogsstyrelsen haft flera skarpa ärenden rörande problematiken med stabilitetsrisker samtidigt som frågorna kring samhällets behov av klimatanpassning har lyfts all oftare. Slutsatserna från projektet, med tyngdpunkt på det juridiska området, har därför efter förankring hos Skogsstyrelsens ledning och GD spelats in till den av regeringen utsedda utredningen "Ett stärkt arbete för anpassning till ett förändrat klimat" (Dnr. 2015:115).

## 3 Metodik för identifiering av känsliga områden

En metodik för identifiering av känsliga områden har tagits fram inom projektet och applicerats på hela Sverige, förutom fjällkedjan som vid arbetets genomförande saknade detaljerad topografiska data. Med känsliga områden avses sluttningar och ravininformationer inom vilka en försämring av vegetationstäckningen eller förändring av ytvattenavrinningen kan utlösa ras, kraftig erosion och slamströmmar. Metodiken finns presenterad i detalj av Lundström et al (2016).

Eftersom vegetationen är av mindre betydelse för stabiliteten i lerjordar omfattas inte dessa av framtagna metodik.

### 3.1 Syfte

Förändringar av vegetationstäckningen orsakas framförallt av skogsbruk men även inför byggande av exempelvis bostäder, industrier, vägar och järnvägar. Förändringar i känsliga områden kan leda till negativa konsekvenser på befintligt väg- och järnvägsnät, bebyggelse och vattenkvaliteten och äventyra säkerheten för människor. Det finns ett behov av att översiktligt identifiera vilka områden i Sverige som kan ha förutsättningar för ras och slamströmmar om förändringar utförs som påverkar vegetationen eller ytvattenavrinningen. Med hjälp av den framtagna metodiken kan man för stora delar av landet lokalisera känsliga områden inom vilka olika typer av anpassningar bör göras för att undvika ras, erosion och slamströmmar.

### 3.2 Beskrivning av framtagna metodik

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

Områden som kan vara känsliga har delats upp i sluttningar respektive ravininformationer. Underlag, kriterier och metod för framtagning av de olika GIS-skikten beskrivs utförligare i följande avsnitt.

#### 3.2.1 Underlag

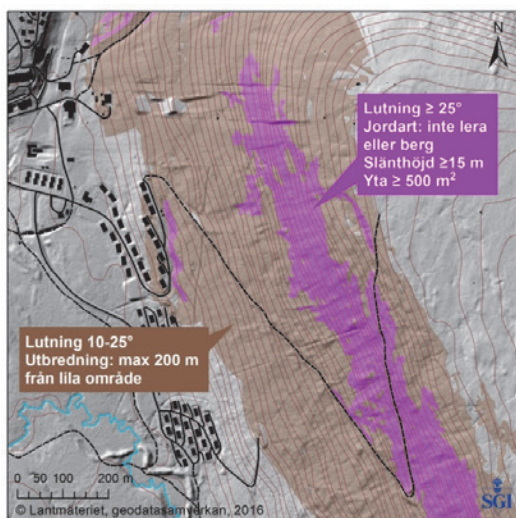
Lutningar, ytformer, slänthöjd och storlek på ytor har identifierats från nationella höjdmodellen (Lantmäteriets modell, NH) och för identifiering av olika typer av markanvändning har fastighetskartan, samt karta som visar områden avverkade de senaste 10 åren, använts. Kartorna har förenklats genom att slå ihop områden med liknande egenskaper. Från digitala fastighetskartan, har därefter konsekvenser i form av bebyggelse, vägar, kraftledningar, vattendrag och sjöar som kan komma att påverkas, identifierats.

Jordartskartorna som har använts är framtagna av SGU och är i olika skalor från 1:25 000 till 1:750 000. Orsaken till den varierande skalan beror på att kartering av jordarter har utförts under en lång period och med olika metoder samt skiftande geografiskt underlag.

### 3.2.2 Kriterier för sluttningar, ravininformationer och extra känsliga områden

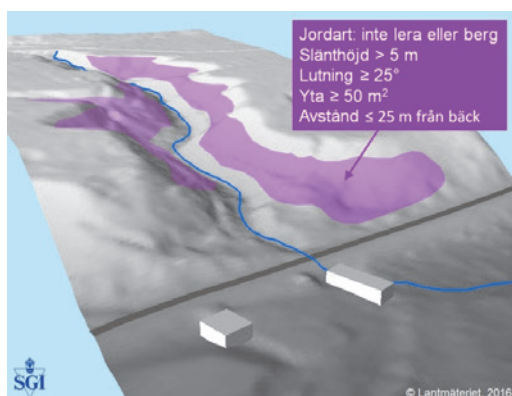
Slänter med en lutning större eller lika med 25 grader anses ha förutsättningar för ras. För att anses ha förutsättningar för ras (låg stabilitet) och att kunna orsaka betydande skada på infrastruktur och bebyggelse har ytterligare två kriterier satts; att slänten ska ha en höjd av minst 15 meter och en yta av minst 500 m<sup>2</sup>, se lila område i *figur 3*.

Områden i direkt anslutning till lila områden och som har en släntlutning mellan 10 och 25 grader och sträcker sig högst 200 meter från den branta sluttningen, har också identifierats (se *bruna områden i figur 3*). Detta eftersom områden på nedsidan om lila områden, kan komma att påverkas av nedrasade jordmassor och eftersom avverkning ovanför lila områden kan påverka stabiliteten i det lila området.



*Figur 3. Exempel på resultat från en GIS-analys utförd för en sluttning. Känsliga områden är markerade med lila färg.*

I metodiken 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 vattendraget som lutar minst 25 grader och är minst 5 meter höga, se lila område i *figur 4*. Dessutom har det satts som krav att vattendragets botten lutar mer än 2 grader och att ravininformationen ska ha en yta av minst 50 m<sup>2</sup>. Förändringar av vegetationen eller vattentillförseln inom ett avstånd av 200 meter från en utpekad ravin kan komma att påverka ravinens avrinnings- och grundvattenförhållanden vilket kan öka förutsättningarna för erosion, ras och slamströmmar. Vattendrag som identifierats passera genom raviner är markerade med blå färg, se *figur 4*.



Figur 4. Exempel på resultat från GIS-analys för vattendrag.

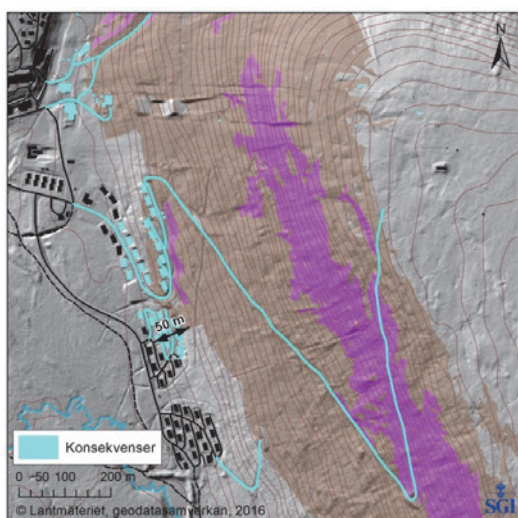
Erosionsbenägna jordarter, ytor som saknar vegetationstäckning, områden där tidigare jordrörelser har inträffat eller områden som tidigare utpekats att ha förutsättningar för jordrörelser, utgör en extra indikator på känslighet. Områden där dessa förutsättningar förekommer har ansetts vara extra känsliga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

### 3.2.3 Konsekvenser

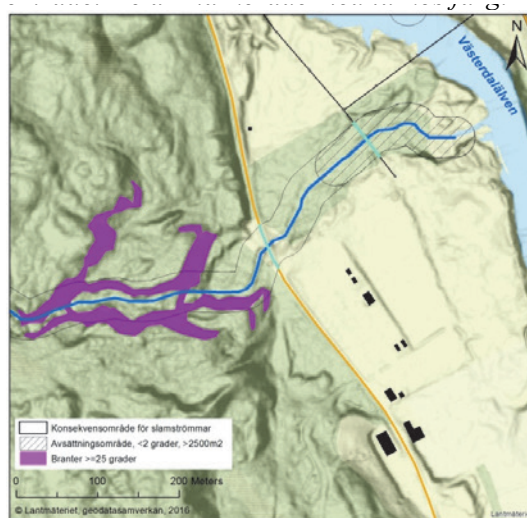
En bedömning av vilka konsekvenser ras, erosion och slamströmmar skulle kunna få, görs även inom metodiken. Som konsekvenser har definierats infrastruktur, bebyggelse och vattentäkt som ligger inom ett område som bedöms kunna påverkas direkt av kraftig erosion, ras eller en slamström eller indirekt av effekterna. Liv har däremot inte ingått i detta. Konsekvenser i anslutning till slänter har ansetts vara de som ligger i den identifierade känsliga slänten med en lutning av minst 25 grader (lila områden) samt i angränsande områden som lutar mellan 10 och 25 grader och inte sträcker sig längre bort än 200 meter från det känsliga området (brunt område), se *figur 5*. Även de konsekvenser som ligger på ett avstånd av högst 50 meter nedanför bruna områden ingår. Identifierade konsekvenser har markerats med turkos färg på kartan.

Konsekvenser i anslutning till raviner har ansetts vara de som ligger inom känsliga områden (lila områden), inom 25 meter från vattendraget och inom vattendragets avsättningsområde. Avsättningsområdet har satts till ett område där vattendraget lutar mindre än 2 grader och har en yta av minst 2 500 m<sup>2</sup>, se *figur 6*.





Figur 5. Identifiering av konsekvenser i släntområden. Konsekvenser utgörs av objekt i form av infrastruktur, bostäder och vattentäkter som bedöms kunna påverkas vid kraftig erosion, ras eller en slamström, inom lila och bruna områden samt 50 meter från brunt område. De är markerade med turkos färg.



Figur 6. Identifiering av konsekvenser i ravinområden. Konsekvenser utgörs av objekt i form av infrastruktur, bostäder och vattentäkter som bedöms kunna påverkas vid kraftig erosion, ras eller en slamström, i områden inom 25 meter på varje sida om identifierat vattendrag och inom vattendragets avsättningsområde; i detta fall en väg och en kraftledning. Konsekvenserna är markerade med turkos färg. Avsättningsområdet är svagt streckat.

### 3.3 Hur ska metodiken användas?

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 förändringar av vegetationstäckningen eller ytvattenavrinningen. Identifierade områden kan framförallt användas av myndigheter (exempelvis Trafikverket, Skogsstyrelsen länsstyrelser, kommuner) vid rådgivning, bedömning av anmälningar inför avverkning, planhandläggning, tillståndsprövning och verksamhetsutövers planering. Delar av resultaten planeras att göras tillgängliga och anpassade för bland annat myndigheter, kommuner, markägare, maskinförare, skogsentreprenörer och skogsförvaltare.

Resultat från användning av metodiken för hela landet visar att cirka 0,3 procent av Sveriges totala landyta (motsvarar cirka 160 000 hektar) och mindre än 5 procent av alla vattendrag, ligger i områden som är känsliga.

## 4 Anpassningsåtgärder

### 4.1 Syfte

Erosion och ras är naturliga och kontinuerligt pågående processer i till exempel älvbrinkar och nipområden. Mänsklig aktivitet kan dock påverka omfattningen och lokaliseringen av dessa processer påtagligt. I princip alla åtgärder med syfte att bedriva skogsbruk eller exploatera i känsliga områden ökar förutsättningarna för erosion, ras och slamströmmar. Ett generellt förbud mot avverkning eller långtgående anpassningar är i de flesta fall inte aktuellt. Det skulle kunna stänga inne mycket stora virkesvolymen och orsaka dels inkomstbortfall för markägaren dels kostnader, i form av eventuell ersättning, för staten. Orsaken är att en betydande del av de branta finjordsrika sluttningar är bördiga, eftersom hög bördighet dels är kopplad till andelen finkornigt material dels till rörligt markvatten. Dessutom förekommer finkorniga moräner eller sediment ofta i anslutning till vatten, som älvdalar, vilka vanligtvis har ett gynnsamt klimat för jord- och skogsbruk. Områdena håller därför potentiellt mycket stora virkesvolymen. Även åtgärder med syfte att exploatera branta sluttningar med erosionskänsliga jordarter är vanligt. Boende med utsikt över landskap och gärna i anslutning till vatten är attraktivt. Turistanläggningar med till exempel pister och fritidshus anläggs också ofta inom branta och erosionskänsliga områden.

Genom att anpassa åtgärder med syfte att bedriva skogsbruk eller exploatera kan erosion, ras, skred eller slamströmmar förhindras eller riskerna med dessa minskas. Generellt handlar anpassningarna om att begränsa avlägsnandet av vegetation och därmed undvika höjningar av grundvattennivån, att inte blottlägga mineraljord eller skapa koncentrerade flöden av vatten. På extra känsliga områden kan det vara nödvändigt att bibehålla vegetation och förna. En tät markvegetation med ett buskskikt är det som bäst skyddar markytan mot eroderande krafter.

### 4.2 Exempel på anpassningsåtgärder

I nedanstående text redovisas en sammanställning över exempel på anpassningar av enskilda åtgärder, främst med avsikt att bedriva skogsbruk. En mer utförlig beskrivning finns presenterad av Lomander et al (2016). Behovet av anpassning gäller huvudsakligen inom eller i anslutning till de känsliga områden som identifierats med hjälp av den metodik som beskrivs i *kapitel 3*. Ofta krävs en kombination av olika anpassningsåtgärder. Graden av anpassning beror också på vilka konsekvenser erosion, ras eller en slamström kan orsaka för samhället eller den enskilde.

#### 4.2.1 Föryngring av bestånd

Syftet med anpassningar av föryngringsavverkning är främst att behålla vegetationens stabiliserande, vattensugande och skyddande effekt. Det främsta man bör tänka på är att begränsa hyggesstorleken eller avverka en sluttning i etapper; till exempel med start i hyggets nedre del och, med åren, arbeta sig uppåt. Vidare bör man försöka lämna kvar så mycket vegetation som möjligt. Underröjning bör därför undvikas och är beståndet lämpligt för skärmställning kan en sådan ställas. Är beståndet lämpat för hyggesfria

metoder som blädning eller luckhuggning, utgör dessa bra alternativ. All körning bör planeras noggrant och körskador förebyggas. I samband med och fram till några år efter avslutad avverkning bör man ha kontroll på det avrinnande vattnet så att det rinner mot stabila områden, inte får för hög fart eller infiltrerar i vägar eller branta sluttningar.

#### **4.2.2 Røjning och gallring**

Stormfasta, flerskiktade blandbestånd utgör ett bra skydd mot erosion, ras och slamströmmar. Syftet med røjning, men även med gallring, är därför att lägga grunden till och förstärka utvecklingen mot stormfasta bestånd, gärna av flera olika träarter och med skiktning. På detta sätt erhålls en vattensugande och stabiliserande vegetation av träd, gräs och buskar, vilket underlättar framtida skogsbruk och eventuellt möjliggör hyggesfria metoder. För att erhålla detta bör røjning ske starkt och vid en beståndshöjd av 2 till 3 meter. Även gallring bör ske hårt och innan beståndet når en medelhöjd på över 19 till 20 meter. Tall och löv bör gynnas vid både røjning och gallring för att få in ljus till markytan, så att ett mark- och buskskikt kan utvecklas. Liksom vid avverkning, bör körskador förebyggas aktivt och avrinnande vatten från gallrade ytor följas några år efter utförd åtgärd.

#### **4.2.3 Plantering och markberedning**

Plantering görs med syfte att skynda på uppkomsten av vattensugande och stabiliserande vegetation. Inom skogsbruk föregås plantering vanligen av markberedning, vilken bland annat har till syfte att skapa en bra växtplats och stimulera tillväxten hos plantan. Markberedning innebär dock att mineraljord blottläggs i mer eller mindre grad och vid harvning, vilket är den vanligaste metoden, skapas dessutom fåror. Inom branta erosionskänsliga områden bör markberedning inte utföras utan plantering bör ske med barrot snarast möjligt efter avverkning. Inom områden med svag till måttlig lutning (flackare än 18 grader) kan en försiktig högläggning ibland genomföras för att gynna ett snabbt lövuppslag. Generellt bör man annars överväga att också plantera löv för att få upp ett blandbestånd.

#### **4.2.4 Uttag av skogsbränsle (GROT)**

Kvarlämnade grenar, toppar och andra växtdelar, så kallat GROT, fungerar som ett skyddande skikt av marken i väntan på att ny vegetation hinner etableras. Av denna orsak bör man inte ta ut GROT från känsliga områden, utan i första hand använda det för att skydda marken i samband med körning och i andra hand lämna det som ett skydd på marken. I granbestånd med hög bonitet, vanligen med riklig förekomst av grenar, kan dock GROT behöva tas ut för att inte fördröja utvecklingen av det nya fältskiktet. Skörd av stubbar bör inte förekomma inom känsliga områden, då inverkan kan liknas vid en markberedning.

#### **4.2.5 Nedtagande av vegetation i exploateringssyfte**

Även när man tar ned vegetation i syfte att exploatera, till exempel bygga en stugby, bör man sträva efter att behålla vegetationens stabiliserande, skyddande och vattensugande effekt. Planering bör därför ske utifrån lokalens och omgivningens förhållande. Vidare bör man inte ta ner fler träd eller blottlägga mer mineraljord än vad som är nödvändigt. Återetablering av lämplig vegetation bör därefter ske så snabbt som möjligt. Ytvattenavrinningen bör planeras och därefter följas under en längre tid och uppkomna



problem åtgärdas. Erosionssäkring och dimensionering av kritiska punkter som in- och utlopp av trummor behövs. Det är även viktigt att värdera eventuell påverkan på kringliggande fastigheter och infrastruktur.

#### **4.2.6 Terrängkörning**

Som nämnts tidigare är körspår i terrängen en vanlig bakomliggande orsak till kraftig erosion och ras. Skogsbruket har de senaste åren uppmärksammat och arbetat med att motverka uppkomsten av körskador och det finns en rad olika anpassningsåtgärder att tillgripa. Huvudsyftet med dem är att förhindra att mineraljord blottläggs, att vattnets rörelse i marken påverkas av djupa spår och att kompaktering eller uppluckring av markytan sker.

För att uppnå detta bör man utgå från en planering av samtliga åtgärder i fält under barmarkssäsong och upprätta skriftliga trakttdirektiv med kartor som därefter kommuniceras till samtliga berörda. Generellt bör man undvika körning inom kraftigt lutande områden. Om det inte kan undvikas, krävs noggrann planering och att alla försiktighetsåtgärder vidtas. Har slänten en mycket kraftig lutning (över 25 grader) bör geoteknisk sakkunnig rådfrågas.

Exempel på försiktighetsåtgärder kan vara följande:

- Utför åtgärder vintertid på bärande tjäle eller under garanterat torra förhållanden.
- Utgå alltid från att vädret slår om. Planera därför för att kunna hantera tjällossning, snösmältning, intensiv och hög nederbörd på barmark samt höga flöden i vattendrag och diken.
- Risa alla bas- och stickvägar och förbered för förstärkning av dessa.
- Kavla, använd träbroar med mera för att förstärka extra känsliga områden som blöta och fuktiga områden i anslutning till utströmningsområden och kantzoner mot vattendrag, samt vid korsande av vattendrag och diken.
- Var observant på rinnande vatten i marken i anslutning till bas- och stickvägar. Lägg ut tillfälliga trummor vid korsande av lokala blöta partier eller utströmningsområden så att vattenrörelsen i slänten inte påverkas.
- Förhindra att ytvatten infiltrerar i eller rinner längs bas- och stickvägarna. Skär av eller led bort ytvatten från bas- och stickvägar inom det branta området, eller fördela ytvatten till flera punkter i slänten.
- Dimensionera trummors storlek och antal i relation till vattenmängder och marklutning.
- Sänka eller bibehålla en låg vattenhastighet inom det branta området.
- Överväg små, lätta maskiner eller alternativa system.

#### **4.2.7 Skogsbilvägar, andra liknande vägar samt vägdiken**

Utöver terrängkörning utgör vägar och vägdiken en central orsak till kraftig erosion, ras eller slamström. Anpassning av byggande av skogsbilvägar syftar därför huvudsakligen till att förhindra blottläggande eller uppluckring av mineraljord, samt att inte påverka

vattenrörelserna i marken genom till exempel dämning, koncentration av flöden eller skapande av infiltrationspunkter. Beroende på val av standard och läge i terrängen förekommer en rad olika byggtekniker kopplade till byggande av skogsbilvägar, mindre vägar samt ledande av vatten för att skydda vägkroppen. Viktigt att tänka på i samband med åtgärderna är följande:

- Anläggning och underhåll i slänter med kraftig lutning måste planeras noggrant.
- Vid byggande över sluttningar som är brantare än 18 grader bör geoteknisk expertis rådfrågas.
- Minska mängden vatten som rinner ner mot vägen genom avskärningsdiken eller genom att på annat sätt leda vatten bort från vägen.
- Förhindra att vatten i diken på uppströmssidan av vägen infiltrerar i vägen och gör den instabil eller i värsta fall rasar.
- Fördela vattnet i flera trummor. På så sätt minskas risken för erosion och ras till följd av höga, koncentrerade flöden i enskilda punkter.
- Använd tillräcklig dimension på trummorna. Det förhindrar dämning, översvämning eller bortspolning av väg och trumma.
- Placera ut reservtrummor som kan fungera i händelse av stopp eller mycket höga flöden.
- Undvik att leda vatten genom skarpa kurvor. Fördela istället vattnet ut i slänten innan eventuell krök samt erosionssäkra dike och slänten nedanför diket.
- Underhåll och följ kontinuerligt dränering av vägkropp, trummor och vägdiken.

#### **4.2.8 Avlägg och andra typer av upplagsplatser**

Timmervältor vid avlägg eller jordhögar kan utlösa ras till följd av den stora tyngd som de utgör på marken. Ofta orsakar avlägg även ett högt slitage och därmed blottlagd mineraljord eller ändrat vattenflöde i området, vilket ytterligare försämrar markens stabilitet. För att förhindra problem inom känsliga områden bör man därför aldrig placera avlägg/upplagsplats i eller direkt ovan slänter med en lutning över 18 grader. Generellt bör man försöka placera avlägget/upplagsplatsen lågt i terrängen, vid slänkfot eller inom ett stabilt område. Om detta inte är genomförbart och avlägget måste placeras ovan en slänt bör det ske på ett avstånd från släntens krön motsvarande slänthöjden. Vidare bör man stabilisera marken vid avlägget/upplagsplatsen med ris, virke eller kross och förhindra att vatten rinner in mot eller ansamlas vid området under pågående arbete och efteråt.

#### **4.2.9 Dikesrensning och skyddsdikning**

Syftet med dikesrensning på skogsmark är att bibehålla den skogstillväxt som erhålls vid dikets upptagande. Skyddsdikning däremot syftar till att tillfälligt leda bort överskottsvatten som uppstått till följd av avverkning, för att snabbt kunna etablera ny skog. Djupet på dessa diken får maximalt vara 0,5 meter och de ska vara flacka och lämnas att växa igen. Varken rensning eller skyddsdikning är troligen aktuellt inom

branta, erosionskänsliga områden, men vatten kan riskera att ledas in mot känsliga områden i samband med att man genomför åtgärderna i kringliggande områden. Syftet med anpassning av dessa åtgärder är därför primärt att inte orsaka stora mängder vatten som med hög hastighet rinner in mot eller över slänter med kraftig lutning, eller att orsaka infiltration eller dämning av vatten på känsliga punkter.

Skyddsdiken är att likna vid grunda avskärningsdiken. Syftet med avskärningsdiken är dock att skära av vattenflöden, till exempel ned mot en väg eller en känslig slänt för att skydda dessa. Medan skyddsdikning i syfte att skydda skogen inte bör förekomma inom slänter med kraftig lutning kan avskärningsdiken, med syfte att fånga upp och leda bort pårinnande vatten, vara en lämplig åtgärd.

Oavsett syfte, bör dikningsåtgärder planeras i fält vid barmark och skriftliga direktiv bör upprättas och kommuniceras till berörda. För båda åtgärderna gäller att sänka vattenhastigheten när känsliga marker berörs. Det kan handla om att släppa vattnet över orensade partier, låta diket meandra eller anlägga olika ”trappor” av virke, sten eller annat, som bromsar. Vidare bör man erosionssäkra extra känsliga områden som till exempel vattenkorsningar, dikesavslut och in- och utlopp till trummor. Slutligen, på samma sätt som för vägdiken bör man alltid underhålla de trummor som kommer att beröras av vatten från det åtgärdade området. Beträffande rensningen bör den dessutom ske vid lågvattenflöde, med små maskiner och utan att kompaktera, köra sönder eller på annat sätt skada dikeskanterna. Stabiliserande vegetation i slänter och dikeskanter bör behållas och rensningen bör koncentreras mot dikesbotten.

#### **4.2.10 Korsande av vatten**

Många gånger behöver rinnande vatten, både diken och naturliga vattendrag, korsas i samband med skogsbruk eller exploatering. Eftersom rinnande vatten i sig har en eroderande verkan och erosion och mindre ras är naturliga processer i anslutning till dessa, är det extra viktigt att vara försiktig så man inte bidrar till att förstärka processerna. Man bör därför inte skada marken i anslutning till vattnet på något sätt, till exempel genom att blottlägga mineraljord. Man bör inte heller ändra vattnets flödesväg i eller kring vattendraget/diket eller orsaka dämning.

Som alltid bör åtgärderna planeras noga med syfte att minimera antalet överfarter och finna stabila områden för dem. Någon form av bro eller trumma, med en dimension för att klara höga vattenflöden, bör användas vid korsandet. Det är viktigt att skydda på- och avfarterna så att markskador inte uppstår där. Efter att passagen nyttjats bör man avlägsna alternativt noga underhålla de anlagda broarna eller trummorna. Igensatta trummor, eller broar vid vattendrag med ravinformationer kan ge upphov till ras eller slamströmmar, med omfattande skador nedströms.

Anläggande av trummor, valvbågar, broar med mera, i naturliga vattendrag betraktas som vattenverksamhet. Åtgärderna riskerar även erosion med påverkan på vattenkvalitet och därmed även påverkan på vattenlevande organismer som till exempel fisk, som följd. Tillstånd för åtgärden ska därför sökas hos Länsstyrelsen och planering och konstruktion ske utifrån förutsättningarna på platsen, samt vattendragets karaktär och

kvalitet. Kontakt med Länsstyrelsen krävs också vid andra åtgärder som kan riskera att påverka fiskbestånd, som till exempel rensning av diken som mynnar ut i ett fiskförande vattendrag.

### 4.3 Felaktigt utförda åtgärder

Eftersom kartunderlag över känsliga områden idag saknas hos utförare, samt kunskapen om branta erosionskänsliga områden är bristfällig, kan åtgärder i form av till exempel avverkning, komma att ske utan att tillsynsmyndigheter eller markägaren reagerar och anpassar åtgärden. Det finns behov av att ta fram och förmedla kunskap kring återställande eller skydd för att förhindra erosion, ras eller slamströmmar till följd av felaktigt avlägsnad skyddande vegetation, ökade grundvattennivåer, blottlagd mineraljord och förändrade vattenflöden som till exempel för mycket vatten, för hastigt rinnande vatten eller uppdämning.

I de fall vegetation avlägsnats felaktigt bör man i första hand försöka leda bort vatten från området eller minska mängden av vatten som rinner in mot området. Blottlagd mineraljord, i till exempel markskador, bör täckas över eller skyddas.

Markskador, i form av spårbildning, blottlagd mineraljord, kompaktering eller uppluckring, bör inom känsliga områden alltid åtgärdas och följas upp. Bromsa och fördela vatten som samlas och rinner i spår från till exempel körning eller harvning, ut i terrängen. Se även till att sänka hastigheten av vatten i spår, med till exempel proppar av ris eller halm. Är sluttningen lång bör proppar läggas med täta intervall för att hålla nere vattenhastigheten. Skydda blottlagd mineraljord med ris, halm eller förna och försök få vegetation i form av gräs och buskar att snabbt etableras över området.

I princip alla åtgärder nämnda ovan, har eller kan ha en effekt på vattenmängder och/eller vattenflöden. Det är emellertid svårt att förutse förändringar av vattenmängder och flöden till följd av olika åtgärder eller väderlek. Ha därför som princip att följa och kontrollera avrinningen av vatten från ett felaktigt åtgärdat område, under flera år efter åtgärd och var extra noga med uppföljningen efter episoder av långvarig eller kraftig nederbörd. Upptäcks problem måste de åtgärdas omgående. Återställning av mark som rasat bör endast göras efter kontakt med sakkunnig person.

## 5 Samverkan

Det har tydligt framkommit vid diskussioner inom projektgruppen och med representanter för skogsnäringen, myndigheter och departement, att det är nödvändigt med en utökad samverkan för att på ett tillfredställande, effektivt och säkert sätt förebygga erosion, ras och slamströmmar i samband med skogsbruk och exploatering. Det finns även behov av kunskapsuppbyggnad liksom kunskapsförmedling inom såväl myndigheter, som mellan verksamma inom skogsbruk och exploatering. Även ansvarsfrågan mellan berörda behöver klargöras ytterligare.

Ingen myndighet har idag ett utpekat ansvar för att samordna tillsyn, reglering och rådgivning inom områden som berörs av problematiken. Detta kan leda till att ”frågor faller mellan stolarna”, att risker inte uppmärksammas eller att de hanteras på felaktigt sätt. En samordning måste vara effektiv med tydliga riktlinjer eller rutiner för handläggning och bedömning av ärenden. Syftet ska vara att säkerställa att rätt expertis kopplas till respektive ärende, samt att samtliga berörda myndigheter får information om aktuella verksamheter som planeras inom ett känsligt område. På detta sätt förbättras möjligheten att samordna åtgärder och hantera riskområdena ur ett landskapsperspektiv, vilket är en förutsättning för att minska riskerna. Tydliga rutiner och riktlinjer bidrar även till en effektivare administration, en ökad rättssäkerhet och att minska samhällets sårbarhet och kostnader för olyckor till följd av erosion, ras och slamströmmar.

### 5.1 Pågående samverkan

Länsstyrelserna, kommunerna och Skogsstyrelsen har stöd i miljöbalken samt inom plan- och bygglagen för att inom sina respektive tillsynsområden ingripa mot vissa skadliga åtgärder och verksamheter i känsliga områden. Ingen myndighet har dock den helhetsbild som behövs och som skapar en effektivitet i skyddet mot skadliga händelser. Detta framstår inte heller vara lagstiftarens avsikt utan tanken är att miljöbalkens ändamål ska uppfyllas genom att samtliga utpekade tillsynsmyndigheter samarbetar med varandra. Slutsatsen som dras inom detta projekt är emellertid att tanken inte fungerar tillfredställande när det gäller frågor kopplade till instabila marker. Det kan antas bero på fler orsaker; bristande kunskaper och därmed bristande förståelse för problemen i alla led (från markägare till entreprenör och myndighet), dålig samordning inom och mellan myndigheter, myndigheter med expertkunskaper har ingen tillsyn, genomförande av vissa skogliga åtgärder som exempelvis gallring, kräver inget samråd eller tillsyn.

Det bedrivs samverkan mellan myndigheter med anknytning till problematiken med erosion, ras, skred och slamströmmar. I dessa fall finns emellertid en myndighet utpekad som ansvarig (se exempel i *tabell 2*). Formaliserad samverkan mellan tillsynsmyndigheter och myndigheter med expertkunskap, i syfte att minska förutsättningarna för ras, erosion och slamströmmar i samband med framförallt skogsbruk eller andra åtgärder som påverkar vegetationstäckning och ytvattenavrinning, förekommer dock inte.

**Tabell 2. Exempel på samverkan där det finns en myndighet med ett utpekat ansvar**

| Forum                                                                                                                                             | Medverkande myndighet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kommentar                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Samordning och harmonisering av de kartunderlag rörande ras, skred och erosion som olika myndigheter tillhandahåller                              | Statens geotekniska institut (SGI) fick 2015 i uppdrag att, inom ramen för anslag 1:10 Klimatanpassning, ansvara för samordning och harmonisering av de kartunderlag rörande ras, skred och erosion som olika myndigheter tillhandahåller. I detta arbete ingår förutom SGI även Sveriges geologiska undersökning, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Lantmäteriet, Sjöfartsverket, Havs- och vattenmyndigheten och sedan 2016 även Skogsstyrelsen. | Samordning rörande tillsyn, samråd eller remisshantering ingår inte i uppdraget.                                                                                                                                                                            |
| Delegation för ras- och skredfrågor. Delegationen ska vara ett kontakt- och samverkansorgan för myndigheter som arbetar med ras- och skredfrågor. | Enligt Förordning med instruktion för SGI, ska en delegation för ras- och skredfrågor vara knuten till SGI med ledamöter från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Boverket, Trafikverket, Sjöfartsverket, Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Sveriges geologiska undersökning och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut.                                                                                                                                                        | I delegation ingår inte Skogsstyrelsen, Statens energimyndighet, Riksantikvarieämbetet, Jordbruksverket.                                                                                                                                                    |
| Stöd åt kommuner och länsstyrelser i planprocessen rörande geotekniska säkerhetsfrågor.                                                           | Enligt SGI:s regleringsbrev ska SGI bidra till att riskerna för ras och skred minskar genom att stötta kommuner och länsstyrelser i planprocessen. SGI är ingen tillsynsmyndighet utan lämnar enbart råd och rekommendationer.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Som stöd i den fysiska planeringen erbjuder SGI granskning av detalj- och översiktsplaner. Alla planärenden som berör Göta älv ska granskas av SGI. SGI stöttar vid behov även andra myndigheter men det utförs mestadels vid kontakt från annan myndighet. |
| Temagruppsspecifik arbetsgrupp naturolyckor (arbetsnamn).                                                                                         | Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) är, enligt regeringsbeslut den 1 oktober 2015, utpekad som Sveriges kontaktpunkt och nationell samordnare för arbetet med Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (2015-2030). Formerna för samverkan är under utveckling och MSB är sammankallande för den temaspecifika arbetsgruppen för naturolyckor, bestående av ledamöter från cirka 20 olika myndigheter.                                                                                         | Syftet med arbetsgruppen är att förbättra samordningen av arbetet med att förebygga, mildra effekterna av och öka förmåga att hantera naturolyckor och naturhändelser i Sverige.                                                                            |

## 5.2 Behov av utökad samverkan

Det finns ett tydligt behov av en utökad samverkan mellan myndigheter i syfte att minska risken för skadliga händelser (så som ras, erosion och slamströmmar) kopplat till förändringar av vegetation och ytavrinning. För att erhålla en ändamålsenlig och effektiv samverkan som förbättrar möjligheten att hantera riskområden ur ett landskapsperspektiv, bidra till en effektivare administration, en ökad rättssäkerhet och minska samhällets sårbarhet och kostnader för olyckor till följd av erosion, ras och slamströmmar skulle följande åtgärder kunna vidtas hos myndigheter och utövare.

### 5.2.1 Myndigheter

- Tydlig reglering av ansvarsfrågan mellan myndigheter och peka ut en myndighet med ett samordningsansvar.
- Rutiner för hantering och ärendeflöden inom och mellan myndigheter.
- Rutiner för hantering av ärenden inom utpekade högriskområden.
- Förbättra kunskapen om problemen och var de förekommer i syfte att bättre kunna utföra tillsyn.
- Förbättra, anpassa, förvalta och å-jourhålla kartunderlag, exempelvis den i detta projekt framtagna metodiken men även underlag över vattenskyddsområden. Det finns även behov av att ta fram målgruppsanpassad information om hur kartunderlagen kan och bör användas.
- Målgruppsanpassat informationsmaterial om problematik och lösningar.
- Ändamålsenlig lagstiftning. Tydliggörande i Miljöbalken och Skogsvårdslagen av hur olika åtgärder som förändrar vegetationstäckning och ytavrinning ska beaktas i syfte att minska förutsättningarna för erosion, ras och slamströmmar.
- Utredda ersättningsfrågan.

### 5.2.2 Verksamhetsutövare/markägare

- Förtydliga ansvarsfrågan för utföraren respektive markägaren.
- Öka tillgången på informationsmaterial.
- Öka kunskapen och därmed förståelsen och därmed också motivationen till att "göra rätt" inom känsliga områden.
- Samordning av avverkning, byggande av skogsbilvägar eller dikningsåtgärder över fastighetsgränser.



## 6 Behov av fortsatt arbete

Projektets genomförande, tillsammans med de skarpa ärenden Skogsstyrelsen ställts inför under de senaste åren, och samhällets ökande fokus på klimatanpassning, har bidragit till ny kunskap inom området. Alla definierade luckor har dock inte kunnat fyllas och dessutom har arbetet i sig genererat en rad ytterligare frågeställningar som behöver hanteras. För att underlätta fortsatt arbete inom området, samt bidra till en förvaltning av det som redan genomförts, redovisas här de viktigaste frågeställningarna framöver. Dessa frågeställningar är även förankrade hos Skogsstyrelsens GD och utgör en del av Skogsstyrelsen inspel till den av regeringen utsedda utredningen "Ett stärkt arbete för anpassning till ett förändrat klimat" (Dnr. 2015:115).

### 6.1 Metodik för identifiering av känsliga områden

Den i projektet framtagna metodiken för identifiering av känsliga områden genererar en rad frågeställningar som bör lösas inom kort.

#### 6.1.1 Kommer de rätta områdena att falla ut?

För att erhålla en bra och träffsäker metod för identifiering av riskområden behövs tid och resurser för att utvärdera och förfina metodiken. Eftersom stabiliteten i slänter bland annat är beroende av grundvattennivån skulle en metod för översiktlig bestämning av grundvattennivåns högsta läge i slänten förbättra detta underlag. Ju djupare grundvattennivån ligger, desto stabilare är en slänt. Idag saknas kunskap kring grundvattennivån i branta sluttningar och i nuvarande underlag har det antagits på säkra sidan, att grundvattenytan ligger 1 meter under markytan.

Metodiken bygger dessutom på att man har detaljerad information om jordarter. För flera områden i landet saknas detaljerad jordartskarta, digitaliserade kartor samt information om moräners sammansättning. Ju mer finkornig en morän är, desto mer erosionskänslig är den.

Behov av mätningar av grundvattennivåer i slänter, liksom jordartskarteringar, har bland annat lyfts i Skogsstyrelsens regeringsuppdrag "Informationsbehov för god miljöhänsyn", 2015.

Det finns även en del GIS-tekniska problem som inte har kunnat lösas i detta projekt och som bör arbetas vidare med i syfte att få ett bra och användningsbart underlag.

#### 6.1.2 Hur ska metodiken göras tillgänglig, användas och av vem?

Ett nytt GIS-underlag kräver resurser för lansering, införande och användning. Det behöver utredas vem/vilka som ska ha tillgång till underlaget, hur och hos vem det ska förvaltas och eventuellt uppgraderas eller utvecklas. Var kostnader för detta ska tas, liksom kostnader för utbildning och information kring det, behöver utredas.

Även användningsområde för framtaget underlag behöver diskuteras och klargöras, liksom risker för missbruk och misstolkning av det. Kan det exempelvis komma att ha inverkan på fastighetspris, avverkningsuppdrag med mera?

### 6.1.3 Vem bekostar utredningar i extra känsliga områden?

I de fall skogsbruksåtgärder planeras att genomföras inom områden som identifieras som extra känsliga och risken för ras eller skred med påverkan på allmänna eller enskilda intressen är stor, krävs ofta en geoteknisk undersökning. Syftet med denna är att kunna utforma de anpassningar som eventuellt krävs alternativt motivera förbud. Geotekniska undersökningar är kostsamma och tidskrävande och hur dessa ska finansieras behöver också utredas.

## 6.2 Juridisk genomgång

Den juridiska utredningen pekar på behov av utredningar av olika karaktär. De två första förslagen nedan utgör behov av mer omfattande och långsiktiga utredningar medan övriga anger behov av en mer akut karaktär.

### 6.2.1 Behov av utredning som tar ett helhetsgrepp i frågan

En utredning behöver mer förutsättningslöst än vad som gjorts tidigare, titta på problematiken med erosion, ras och slamströmmar i bemärkelsen naturkatastrof. Behövs ett särskilt system för denna problematik med utpekande av ansvarig myndighet/ alternativt samverkansstruktur och där lagstiftning som reglerar dessa specifika problem är en beståndsdel? De allmänna instrument som finns i Skogsvårdslagen och Miljöbalken är idag inte anpassade för erosion, ras och slamströmmar i den bemärkelsen som avses här.

### 6.2.2 Behov av utökad samordning inom och mellan myndigheter

Ärendena i Tjärviksdalen i Ragunda kommun visade tydligt på problemet med samordning mellan och inom myndigheter. När Skogsstyrelsen av en slump fick kännedom om det instabila området och till slut fattade beslut om förbud av föryngringsavverkning, med stöd av SGU och en enhet på Länsstyrelsen, visade det sig att en annan enhet på samma länsstyrelse givit tillstånd för byggande av en ny kraftledning genom samma område och med omfattande avverkning som följd. Ärenden riskerar att falla mellan stolarna eller hanteras olika inom och mellan myndigheter. Detta visar att riktlinjer för ansvar och samordning mellan myndigheter vid ärenden inom känsliga områden behövs för ett effektivt och rättssäkert arbete inom staten. Hur denna samordning bör ske och om det finns behov av en myndighet som har det övergripande ansvaret, och i så fall vilken, behöver utredas.

### 6.2.3 Begränsningar och möjligheter i tillsynen

Skogsstyrelsens tillsynsansvar omfattar skogsbruksåtgärder på skogsmark och inom ramen för detta finns visst utrymme att ta beslut med stöd av Miljöbalken i ärenden som innefattar problematik med erosion, ras och slamströmmar. I samband med Ragundaärendet har 2 kap. 9 § Miljöbalken, den så kallade stoppregeln använts. Erfarenheten av att använda nämnda lagrum är dock begränsad och prejudicerande ärenden saknas. Möjligheterna att använda skogsvårdslagen är begränsad till hyggesstorlek, markberedning, körskador, rensning av diken samt vid återställande av körskador och felaktigt avslutade diken. Man kan sällan med full säkerhet säga att en viss åtgärd kommer att leda till ras eller skred av viss omfattning. Hur stark ska korrelationen vara för att en åtgärd ska förbjudas? Ökad fokus på stabilitetsrisker till

följd av skogsbruksåtgärder måste uppmärksammas ytterligare. Det finns behov av en förtydligad lagstiftning, liksom utredning av om/när stoppregeln kan användas respektive inte och vilken myndighet som ska använda den.

Möjligheten att utöva tillsyn av inte anmälningsskyldiga åtgärder är ytterligare exempel på frågeställning som bör utredas inom kort.

#### **6.2.4 Landskapsperspektiv**

I ett område med känsliga markförhållanden som sträcker sig över flera fastigheter kan en situation uppstå där avverkning på en enskild fastighet inte får några allvarliga konsekvenser. Istället uppkommer sådana först när flera angränsande fastigheter också avverkar eller utför andra påverkande åtgärder. Att en fastighetsägare tillåts avverka för att hen ansökte först är orättvist. Möjlighet att hantera frågan utifrån ett landskapsperspektiv inom och mellan myndigheter behövs. I anslutning till detta bör en utredning titta på begreppet ”skyddsskog” ur ett ras- och erosionsförebyggande perspektiv.

#### **6.2.5 Ersättningsnivåer**

Utredningen inom ovan nämnda projekt visar på ett behov av att fastställa hur det ekonomiska ansvaret ska fördelas vid inskränkningar i brukandet. Viktiga frågeställningar att utreda är bland annat eventuella ersättningsnivåer vid fördyrade avverkningar alternativt förbud mot avverkning. Vilket anslag och vilken myndighet ska bekosta eventuell ersättning? Vidare bör medel och ansvar för att bekosta fördjupade geotekniska undersökningar utredas.

#### **6.2.6 Skadeståndsfrågan**

Den som förändrar vegetationen på en fastighet och orsakar kraftig erosion eller ras med skada på annan fastighet som följd, kan bli skadeståndsskyldig. Utredningen drar emellertid slutsatsen att det i praktiken kan vara svårt att bevisa ett orsakssamband (adekvat kausalitet) mellan vidtagen åtgärd och uppkomna skador, vilket är en förutsättning för att skadestånd ska kunna utkrävas. I vissa fall krävs utöver ett orsakssamband att den som vidtagit åtgärden har varit oaktsam, exempelvis avverkat skog trots att denne vetat om att det finns stabilitetsproblem.

Det behöver utredas vidare om den i detta projekt framtagna metodiken och kunskaperna kan användas för att påvisa en oaktsamhet. Vidare bör gränsen mellan samhällets och den enskildes ansvar utredas.

### **6.3 Behov av kunskap**

Kunskapen om effekter av skogsbruksåtgärder på känsliga områden liksom anpassningsåtgärder för att minimera riskerna, är begränsad i Sverige. En initial litteratursammanställning som genomfördes inom projektet, visar detta tydligt då det i princip saknas svenska publikationer inom området. Framtagande av kunskapsunderlag och viss informationsförmedling har delvis skett inom projektet, men betydligt större insatser krävs. Kopplat till problemet med kunskapsbrist, behöver sammanfattningsvis följande frågeställningar hanteras.

Tillämpad forskning behövs för att ta fram och utvärdera anpassningsåtgärder för svenska förhållanden. Utvärdering och utveckling av anpassningsåtgärder för olika bestånd och marktyper behövs. Viktiga exempel är hantering av avrinnande vatten, erosionssäkring vid avverkning, körning och byggande av skogsbilvägar. Metoder för avverkningsplanering behövs också. Känsliga områden skulle i vissa fall kunna skötas genom hyggesfritt skogsbruk, eftersom ett bibehållet vegetationsskikt minskar erosionsrisken. En utvärdering av om och när hyggesfria metoder skulle vara lämpliga och hur man lämpligast överför bestånd från konventionellt trakthyggesbruk till lämplig metod för hyggesfritt, samt hur dessa områden ska skötas, är exempel på kunskap som behöver utvecklas. Hyggesfritt diskuteras idag huvudsakligen som en metod för att bevara naturvärden och sociala värden. Metodernas eventuella betydelse för att möjliggöra skogsbruk inom instabila områden behöver dock lyftas och utvärderas.

Grundforskning behövs för metodutveckling av mätning och prognostisering av grundvattennivån i sluttningar. Dessutom finns behov av utveckling av metoder för översiktlig bestämning av grova jordars hållfasthetsegenskaper.

Inom myndigheter behövs förbättrad kunskap generellt kring problematiken och dess effekter, liksom kring identifiering av riskområden, samt tillsyn och samverkan för att hantera detta.

Alla led behöver ökad kunskap för att erhålla en förståelse för och motivation att vidta åtgärder. Kunskap behöver tas fram, anpassas till respektive målgrupp och förmedlas genom många olika kanaler. Ansvar, samverkan och resurser för detta bör därför lyftas. En viktig del i kunskapsförmedling mot skogsbruket är demonstrationsområden där olika anpassningsåtgärder kan visas. Medel för utformande och upprätthållande av dessa, liksom utbildningssatsningar i anslutning till dessa demonstrationsområden behövs därför.

## 7 Referenser

- Jontell, A., Kock Hansson, G., Niord, F., Öhman, A. (2016). 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. Skogsstyrelsen, Rapport 8-2016. Jönköping.
- Lindquist, H., (1998). Sysslebäck – Matteus 7:26. Grundläggningsdagen 98: Godbitar från grunden, Svenska Geotekniska Föreningen. Stockholm.
- Lomander, A., Lundström, K., Hazell, P. (2017). Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Exempelsamling över anpassningar av åtgärder för att förhindra erosion och stabilitetsproblem i slänter i samband med skogsbruk eller exploatering, Skogsstyrelsen, Rapport X-2017. Jönköping.
- Lundström, K., Andersson, M., Olsson, P., Hedfors, J. (2016). 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. Skogsstyrelsen, Rapport 10-2016. Jönköping.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län (2016). Regional risk- och sårbarhetsanalys för Jönköpings län 2016. Meddelande nr 2016:33
- Sundsvalls tidning (2006). <http://www.st.nu/allmant/medelpad/raset-intresserarexperter-1>. 2017-01-10

**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 Sydsverige 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 stjälek, 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 rennärings 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 – rennärings 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 <sup>3</sup> f ub och m <sup>3</sup> 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  | Ångermanälvprojektet – 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                                     |
| 2016:9  | Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Exempelsamling över anpassningar av åtgärder för att förhindra erosion och stabilitetsproblem i slänter i samband med skogsbruk eller exploatering |
| 2016:10 | 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                   |
| 2016:11 | Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Slutrapport                                                                                                                                        |
| 2016:12 | Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn – Skogssektors gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder                                                                                                                    |
| 2016:13 | Målanpassad ungskogsskötsel                                                                                                                                                                                                                        |
| 2016:14 | Översyn av Skogsstyrelsens beräkningsmodell för bruttoavverkning                                                                                                                                                                                   |
| 2017:2  | Alternativa skötselmetoder i Råndalen - Ett projekt i Härjedalen                                                                                                                                                                                   |
| 2017:4  | Biologisk mångfald i nyckelbiotoper – Resultat från inventeringen – ”Uppföljning biologisk mångfald” 2009–2015                                                                                                                                     |
| 2017:5  | Utredning av skogsvårdslagens 6 §                                                                                                                                                                                                                  |

#### 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 kulturmiljövården                                                                                |
| 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 markförurning 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 miljön                                                                   |
| 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 rennäring                                                      |
| 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 fråga 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 naturvärden                       |
| 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                                                               |
| 2016:11 | Samlad tillsynsplan 2017                                                                                 |
| 2017:1  | Skogens sociala värden i Skogsstyrelsens rådgivning och information                                      |
| 2017:2  | Främja nyanländas väg till anställning i de gröna näringarna och naturvärden                             |
| 2017:3  | Regeringsuppdrag om jämställdhet i skogsbruket                                                           |
| 2017:4  | Avrapportering av regeringsuppdrag om frivilliga avsättningar                                            |



## 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](mailto:bocker@skogsstyrelsen.se)  
[www.skogsstyrelsen.se/bocker](http://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.

Projektet har bland annat resulterat i:

- en genomgång av juridiska frågeställningar kopplade till området.
- en exempelsamling över anpassningsåtgärd vid skogsbruk och exploatering, med syfte att minska risker.
- ett GIS-underlag för identifiering av riskområden.

Samtliga rapporter finns att ladda ner från Skogsstyrelsens hemsida.