

Rapport 2024/19

Uppföljning av klimatanpassning och effekter i skogen

Uppföljning



© Skogsstyrelsen 2024

Dnr 2024/427

Projektledare och biträdande projektledare

Karin Östberg
Carin Nilsson

Projektgrupp/författare

Hillevi Eriksson
Per Hazell
Anja Lomander
Cecilia Persson
Giuliana Zanchi

Omslag

Halländsk blandskog
Fotograf: Jessica Bengtsson

Skogsstyrelsens rapporter publiceras som pdf-filer på vår webbplats: www.skogsstyrelsen.se.
Här kan även tidigare publicerade rapporter, liksom böcker och övriga trycksaker laddas ner eller beställas.

Innehåll

Förord	5
Sammanfattning	6
Summary	11
Definitioner och begrepp	16
1 Inledning	19
1.1 Syfte och mål	20
1.2 Effektmål för klimatanpassning och förslag på åtgärder	22
1.3 Metoder och datainsamling	27
2 Skador begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap	30
2.1 Mängd insektsdödad skog (delmål 1)	30
2.2 Stubbehandling mot rotröta (delmål 2)	34
2.3 Genomsnittlig skogsbrandareal (delmål 3)	37
3 Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker samt har hög grad av variation.	41
3.1 Andel tall i föryngringar (delmål 4)	41
3.2 Viltbetesskador på tallplantor (delmål 5)	44
3.3 Lövandel och andel blandskog (delmål 6)	48
3.4 Stormtåliga hyggeskanter (delmål 7)	54
4 Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid	57
4.1 Färre körskador (delmål 8)	57
4.2 Begränsning av skador vid skogsbruk i branta instabila områden (delmål 9)	60
4.3 Mindre hyggen (delmål 10)	66
4.4 Vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln (delmål 11)	72
4.5 Återvätning av dikad skogsmark (delmål 12)	84
5 Resultatsammanställning	89
6 Utvecklingsbehov och förslag	91
6.1 Skador begränsas i närtid	92
6.2 Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt	94
6.3 Skogsbruket utvecklas	96
6.4 Övriga förslag	100
6.5 Slutsatser för nästa steg	103

7	Litteratur- och källförteckning	106
----------	--	------------

Förord

Skogsstyrelsen har länge arbetat för att stödja en god klimatanpassning inom skogssektorn. Arbetet styrs sedan 2018 av förordning 2018:1428 om myndigheters klimatanpassningsarbete. Den här rapporten innehåller en uppföljning av övergripande mål och delmål för skogssektorns klimatanpassning som sattes upp för drygt fem år sedan som en del av förordningsarbetet (rapport 2019/23). Motivet för denna uppföljning av mål och delmål är att kunna beskriva läget och identifiera behov av utveckling i själva målarbetet.

Skogsstyrelsen har genomfört arbetet i projektform, och har till största delen använt befintlig statistik och information för att följa upp klimatanpassningen och dess effekter i skogen.

I rapporten föreslås ett antal utvecklingsområden. Skogsstyrelsen kommer att arbeta vidare med dessa förslag i framtagandet av ny handlingsplan för kommande fem år, vilket kommer att ske i linje med instruktionerna i förordning 2018:1428.

Det är min förhoppning att arbetet kommer till nytta i den fortsatta analysen av vilka åtgärder som behövs i praktiken för att det övergripande målet om klimatanpassning ska kunna nås i linje med Nationell strategi och regeringens handlingsplan för klimatanpassning (Regeringens skrivelse 2023/24:97).

Jag vill tacka projektgruppen och andra involverade för ett väl utfört arbete som kommer att vara ett värdefullt bidrag till klimatanpassningsarbetet i skogen.

Göteborg februari 2025

Dan Rydberg
Enhetschef, Skogsstyrelsen

Karin Östberg
Projektledare, Skogsstyrelsen

Sammanfattning

Denna uppföljning är genomförd som en första femårs-analys¹ av Skogsstyrelsens handlingsplan för klimatanpassning, som togs fram 2019/2020, i enlighet med Förordning 2018:1428 om myndigheters klimatanpassningsarbete. Uppföljningen är ett första underlag i att uppdatera handlingsplanen inför nästa femårsperiod, och har fokus på att analysera klimatanpassningsarbetet i skogen och skogsbruket.

Övergripande resultat

Skogsstyrelsens handlingsplan innehåller tre effektmål: 'Skador ska begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap', 'Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker och har hög grad av variation' och 'Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid'. Under effektmålen finns tolv delmål baserade på de risker som identifierats i Skogsstyrelsens klimat- och sårbarhetsanalys från 2019. Dessa delmål följs upp och deras behov av utveckling analyseras i denna rapport.

Analysen visar att klimatanpassningen inom skogsbruket i vissa avseenden har utvecklats i rätt riktning under de första åren av 2020-talet, men i flertalet avseenden återstår fortsatt behov av förändringsarbete. Analysen pekar även på att vissa delmål kan behöva formuleras om eller utökas för att bättre spegla samhällets behov av klimatanpassning inom skogssektorn. I flera fall behöver datainsamlingen förbättras.

¹ De flesta av delmålen som är analyserade sammanfattar utvecklingen under 2020 till 2024. Men några av delmålen har, av praktiska skäl, andra jämförelseår. I tabell 1.4 finns angivet vilka tidsperioder som använts för respektive delmål. Tidsperioderna beslutades i Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

Skador ska begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap

Skogsbrandsarealen höll sig väl under 1000 ha per år under starten på 2020-talet. Släckningskapaciteten bedöms ha förbättrats jämfört med 2010-talet, men perioder med 'mycket hög' brandrisk var samtidigt relativt ovanliga.

Delmålet om mängd insektdödad skog har inte nåtts då granbarkborreskadorna varit utbredda åren 2018 till 2023, men de har dock påtagligt minskat 2024. Positivt är att ökningen av granandelen i södra Sverige under föregående decennier nu bromsats upp.

Delmålet om ökad stubbehandling mot rotröta, som framförallt syftar till att mota utbredningen norröver, nås inte.

Utdrag ur Tabell 5.1 med information om effektmål "Skador begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap" och delmålsuppfyllnad. För fördjupad information se kapitel 2.

Effektmål	Delmål	Är delmålet nått
1. Skador begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap	1. Mängden insektdödad skog är i genomsnitt högst 500 000 kubikmeter per år under 2020-talet	Nej Åren 2018-2023 dödades 34 M m ³ sk skog av granbarkborrar. År 2024 låg skadenivån på 0,3 M m ³ sk
	2. Barrskogsdominerad skog stubbehandlas mot rotröta i hög omfattning vid för-ynggringsavverkning och gallring under vegetationssäsongen	Nej låg omfattning i södra Sverige och mycket låg omfattning i norra Sverige
	3. Den genomsnittliga skogsbrandsarealen är i genomsnitt högst 1 000 hektar per år under 2020-talet; avsiktliga naturvårdsbränningar ingår inte	Ja för åren 2020–2023

Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker och har hög grad av variation

Delmålet om andel tall i föryngring på torr mark, som syftar till att motverka ökande risker för skador av torkstress, granbarkborrar och rotröta har nåtts i Norrland, men inte i Götaland och Svealand.

Delmålet om ökad lövskog och blandskog², som syftar till att motverka ett flertal skaderisker, har nåtts i Götaland och Svealand, men inte i Norrland med avseende på blandskog. Andelen barrblandskog har minskat i hela landet.

Delmålet om maxnivåer för plantskador från viltbete, som syftar till att möjliggöra riskspridning via större trädslagsblandning, nås inte eftersom viltbetesskadorna fortfarande ligger på för hög nivå.

Delmålet om råd om stormfasta hyggeskanter är inte heller uppnått, men arbete pågår.

Utdrag ur Tabell 5.1 med information om effektmål "Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker och har hög grad av variation" och delmålsuppfyllnad. För fördjupad information se kapitel 3.

Effektmål	Delmål	Är delmålet nått
2. Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker och har hög grad av variation	4. Andelen tall är minst 80 procent i föryngringar på torr mark i respektive landsdel från och med andra halvan av 2020-talet	Ja i södra och norra Norrland, Nej i Svealand och Götaland
	5. Varje år skadas högst fem procent av tallplantorna av viltbete på vanlig mark och högst två procent på marker med låg bonitet	Nej inte på nationell nivå
	6. Blandskogs- och lövskogsandelen bibehålls eller ökar under 2020-talet i samtliga landsdelar jämfört med 2010-talet	Ja för lövskog i hela landet, och för blandskog i Svea- och Götaland, Nej för barrblandskog i hela landet
	7. Det finns väl underbyggda råd om hur man kan skapa stormtåliga hyggeskanter via bestånds-anläggning och skötsel senast år 2024 och en utbredd kännedom om dessa råd bland skogsägare	Nej arbete pågår

² För definitioner på blandskog, barrblandskog, lövskog och ädellövskog, se kapitel 3.3 samt Definitioner och begrepp.

Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid

För uppföljning av läget för körskador i skogen saknas i nuläget data. Utan åtgärder förväntas riskerna öka med mildare vintrar och ökande nederbörd. Signaler från sektorsdialoger under 2022 pekar också på en utveckling av ökade körskador.

Fortfarande används traditionellt trakthyggesbruk som metod att slutavverka på marker med hög risk för ras och erosion. De ytor som uppstår saknar ett sammanhängande trädsikt som suger vatten, skyddar markytan och har ett armerande rot-system som binder samman markens partiklar. På dessa ytor vore hyggesfritt brukande ett bättre alternativ. Förekomsten av stora sammanhängande ytor utan trädsikt minskar inte. Frånvaro av trädsikt på skogsmark i brant terräng leder till en ökad avrinning vilket kan orsaka skador på exempelvis infrastruktur, speciellt vid episoder av höga flöden.

Hänsynen till renskötselns ökande behov av tillgång till bete och bra flyttleder i ett förändrat klimat har inte förbättrats.

Återvätning bedöms vara ett sätt att underlätta visst mångfaldsbevarande i ett klimat med ökad risk för torrperioder. Arbete med återvätning pågår och bedöms ha möjlighet att accelerera under kommande år så att målet nås. För detta delmål föreslås en breddning så att fler åtgärder som kan underlätta artbevarandet i ett föränderligt klimat beaktas.

Utdrag ur Tabell 5.1 med information om effektmål ”Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid” och delmålsuppfyllnad. För fördjupad information se kapitel 4.

Effektmål	Delmål	Är delmålet nått
3. Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid	8. Skogsbruket tillämpar planering och teknik så att det blir färre körskador i skogen under 2020-talet än under 2005–2015	Oklart Statistiskt säkerställda resultat från uppföljning saknas
	9. Alternativ till trakthyggesbruk och noggrant planerad körning tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark där erosion, ras eller skred kan skada samhällsviktiga funktioner eller vattendrag med registrerade höga miljövärden	Nej Avverkningen av anmäld och tillståndansökt areal i majoriteten av länen har ökat och ökningarna har skett i flera speciellt kritiska områden
	10. Under 2020-talet minskar hyggesarealen per avrinningsområde jämfört med 2010-talet så att vattenrelaterade skador nedströms motverkas	Nej Sammanhängande kala ytor ³ , mindre än 50 hektar, har ökat i Götaland och Svealand. I Svealand har även ytor över 100 hektar ökat. I Norrland är areal sammanhängande kala ytor kvar på hög nivå, eller har minskat något.
	11. Skogsbruksåtgärder som har negativ påverkan på vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln minskar och en positiv påverkan via riktad röjning och gallring ökar under 2020-talet jämfört med tidigare	Nej Inga märkbara förbättringar gällande röjning eller gallring kan noteras. Påverkan på vinterbetestillgång eller flyttleder har inte minskat.
	12. Under 2020-talet återställs totalt minst 20 000 hektar dikad skogsmark till våtmark	På gång Sammantaget har ca 3500 hektar dikad skogsmark återställts aktivt.

Denna uppföljning av vad som händer i skogen och skogsbruket när det gäller klimatanpassning kommer att kompletteras med en uppföljning av klimatanpassningsarbetet inom sektorn, och klimatanpassningsarbetet inom Skogsstyrelsen. Klimat- och sårbarhetsanalysen kommer också att uppdateras, och därefter tas förslag och beslut fram om en ny uppdaterad version av Skogsstyrelsens handlingsplan för klimatanpassning. Processen för detta baseras på instruktionerna i förordning 2018:1428.

³ Begreppet ”kal yta” som används i analysen i denna rapport är resultatet av den förändringsanalys som görs kontinuerligt mellan anmäld och avverkad areal. Graden av kalhet kopplar till kvarvarande trädbiomassa. Vid utfall som kal yta bedöms den kvarvarande biomassan inte ha kapacitet att sänka grundvattennivån på samma sätt som i det tidigare beståndet. Den har inte heller förmåga att skydda markytan eller armera marken. Enstaka hänsynsträd eller högstubbar har en försumbar betydelse på dessa faktorer. För mer detaljer se kapitel 4.3 Mindre hyggen (delmål 10).

Summary

This assessment is carried out as a first five-year⁴ analysis of the Swedish Forestry Agency's action plan for climate change adaptation, published in 2019/2020, in accordance with Ordinance 2018:1428 on authorities' climate adaptation work. The assessment is a first step to update the action plan for the next five-year period and it is focused on assessing the climate adaptation work in the forest and forestry.

Overall results

The Swedish Forestry Agency's action plan is based on three objectives: 'In near time, forest damage is counteracted through well-functioning systems for surveillance and crises management', 'In the long-term, damage is cost effectively counteracted through the formation of site adapted forests with reduced sensitivity for storm-felling and high level of variation' and 'Forestry develops to avoid increasing damage on the environment and other societal values over time'. There are twelve targets supporting the objectives. The targets are based on the risks identified in the Swedish Forestry Agency's climate and vulnerability analysis from 2019. In this report these targets are assessed and evaluated, and their need for development is analyzed.

The assessment shows that climate adaptation in the forest sector has, in some respects, progressed in the right direction during the early years of the 2020s. However, in many areas, there is still a need for further change. The assessment also indicates that some targets may need to be reformulated or expanded to better reflect society's needs for climate adaptation within the forestry sector. In several cases data collection needs to be improved.

⁴ The majority of the analysed targets summarize the development from year 2020 to 2024. However, for some targets other years for data comparison has been used, see table 1.4. The time frames for the analysis were decided in Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

In near time, forest damage is counteracted through well-functioning systems for surveillance and crises management

The area damaged by forest fire remained well below 1000 ha per year during the start of the 2020s. Firefighting capacity is assessed to have improved compared to the 2010s, but periods of 'very high' fire risk were relatively rare in the early years of the 2020s.

The target regarding the amount of insect damaged forest has not been met, as spruce bark beetle damage has been widespread from 2018 to 2023, but damage greatly reduced during 2024. On a positive note, the ongoing increase in the proportion of spruce in southern Sweden over the previous decades has now slowed down.

The target of increased stump treatment against root rot, which primarily aims to counteract its spread northwards, has not been achieved.

Excerpt from Table 5.1 with information on objective “In near time, forest damage is counteracted through well-functioning systems for surveillance and crises management” and target achievements. For detailed information, see Chapter 2.

Objective	Targets	Have targets been achieved?
1. In near time, forest damage is counteracted through well-functioning systems for surveillance and crises management	1. The amount of damage by insects is maximum 500 000 cubic metres per year (mean) during the 2020's.	No Between 2018 and 2023 34 Mm ³ forest was damaged by spruce bark beetles. In 2024 damage had decreased to 0.3 Mm ³ forest.
	2. Coniferous dominated forests are treated, to a high extent, for root rot on the tree stumps during regeneration felling and thinning during the growing season.	No Treatment is used to low extent in southern Sweden and to a very low extent in northern Sweden
	3. Average wildfire area averages no more than 1,000 hectares per year in the 2020s; deliberate nature conservation burnings are not included	Yes During the years 2020–2023

In the long-term, damage is cost effectively counteracted through the formation of site adapted forests with reduced sensitivity for storm-felling and high level of variation

The target regarding the proportion of pine in regeneration on dry sites, aimed at mitigating increasing risks of damage from drought stress, spruce bark beetles, and root rot, has been achieved in Norrland but not in Götaland and Svealand.

The target of increased deciduous and mixed forests⁵, aimed at mitigating several damage risks, has been achieved in Götaland and Svealand but not in Norrland with regard to mixed forests. The proportion of coniferous mixed forests has decreased throughout the country.

The target of maximum levels of plant damage from wildlife browsing, aimed at enabling risk distribution through greater tree species mixture, has not been achieved as wildlife browsing damage remains too high.

The target regarding advice on storm-resistant clear-cut edges has also not been achieved, but work is ongoing.

Excerpt from Table 5.1 with information on objective “In the long-term, damage is cost effectively counteracted through the formation of site adapted forests with reduced sensitivity for storm felling and high level of variation” and target achievements. For detailed information, see Chapter 3.

Objective	Targets	Have targets been achieved?
2. In the long-term, damage is cost effectively counteracted through the formation of site adapted forests with reduced sensitivity for storm-felling and high level of variation	4. The share of pine is at least 80 percent in regenerations on dry land in each part of the country from the second half of the 2020s	Yes in south and north Norrland No in Svealand and Götaland
	5. Each year, no more than five percent of the pine plants are damaged by game grazing on normal land and no more than two percent on land with low credit quality	No Not on a national level
	6. The proportion of mixed forest and deciduous forest is maintained or increases during the 2020s in all parts of the country compared to the 2010s	Yes for deciduous forest throughout the country, and for mixed forest in Svealand and Götaland No for mixed coniferous forest throughout the country
	7. There is well-founded advice on how to create storm-resistant clearcut edges via stand establishment and management by 2024 at the latest, and a widespread knowledge of this advice among forest owners	No work in progress

⁵ A mixed coniferous forest has at least 65 percent coniferous trees, but no single tree species accounts for more than 65 percent of the volume. A mixed forest is defined here as one where no single tree species accounts for more than 65 percent of the volume. A deciduous forest is defined by having more than 65 percent of its volume made up of deciduous trees. Definitions are based on threshold values of the National Forest Inventory.

Forestry develops to avoid increasing damage on the environment and other societal values over time

Currently, there is no data available to assess the damage due to soil disturbance from forest machines and off-road driving in forests. Without measures, the risks are expected to increase with milder winters and increased precipitation. Signals from sector dialogues in 2022 also indicate a trend of increasing damage due to soil disturbance by off-road driving in forests.

Traditional clear-cutting methods are still used to harvest areas with a high risk of landslides and erosion. The resulting areas lack a continuous tree layer that absorbs water, protects the soil surface, and has a reinforcing root system that binds the soil particles together. In these areas, continuous-cover forestry could be a better alternative. The presence of large contiguous areas without a tree layer is not decreasing. The absence of a tree layer on forest land in steep terrain leads to increased runoff, which can cause damage to infrastructure, especially during episodes of high flows.

Consideration for the increasing needs of reindeer husbandry, for access to grazing and good migration routes in a changing climate, has not improved.

Rewetting is considered a way to facilitate certain biodiversity conservation in a climate with an increased risk of dry periods. Work on rewetting is ongoing and is expected to accelerate in the coming years to achieve the goal. For this target, a broadening is proposed so that more measures, that can facilitate species conservation in a changing climate, are considered.

Excerpt from Table 5.1 with information on objective “Forestry develops to avoid increasing damage on the environment and other societal values over time” and target achievements. For detailed information, see Chapter 4.

Objective	Targets	Have targets been achieved?
3. Forestry develops to avoid increasing damage on the environment and other societal values over time	8. Forestry applies planning and technology so that there will be fewer driving injuries in the forest in the 2020s than in 2005–2015	Unclear Statistically significant results from monitoring are lacking
	9. Alternatives to tract logging and carefully planned driving are applied to the majority of reported felling on steep, unstable land where erosion, landslides or landslides can damage societally important functions or watercourses with registered high environmental values	No Felling of notified and permit-applied-for-areas has increased in the majority of counties and increases have occurred in several specially critical areas
	10. During the 2020s, the clearing area per catchment area will decrease compared to the 2010s so that water-related damage downstream is counteracted	No Continuous bare areas ⁶ (smaller than 50 hectares) have increased in Götaland and Svealand. In Svealand bare areas over 100 hectares have also increased. In Norrland continuous bare areas remain at a high level or has slightly decreased.
	11. Forestry measures that have a negative impact on winter pasture availability and migration routes for reindeer husbandry are decreasing and a positive impact via targeted clearing and thinning is increasing in the 2020s compared to before	No No noticeable improvements of clearing and thinning. The impact on winter pasture availability or migration routes has not decreased.
	12. During the 2020s, a total of at least 20,000 hectares of ditched forest land will be restored to wetlands	Work in progress Approximately 3,500 hectares of ditched forest land have been actively restored

This assessment on progress in the forest and forestry regarding climate change adaptation will be complemented by an assessment of the climate adaptation work within the sector and the climate adaptation work within the Swedish Forest Agency. Subsequently, the climate and vulnerability analysis will be updated, and thereafter new proposals and decisions will be taken to form a new updated version of the Swedish Forest Agency's action plan for climate change adaptation. The process for this is based on the instructions in Ordinance 2018:1428.

⁶ The term 'bare area' used in the analysis in this report is the result of the change analysis that is continuously carried out between reported and harvested areas. The degree of bareness is linked to the remaining tree biomass. In cases where the outcome is a bare area, the remaining biomass is not considered to have the capacity to lower the groundwater level in the same way as in the previous stand. It also does not have the ability to protect the soil surface or reinforce the soil. Individual retention trees or high stumps have a negligible impact on these factors. For more details, see Chapter 4.3 (target 10).

Definitioner och begrepp

Ord/Förkortning	Förklaring
barrblandskog	Uppföljningen utgår från Riksskogstaxeringens ⁷ tröskelvärde, vilken är nivåsatt till 65 procent och utgår från virkesvolymen, det vill säga en barrblandskog har minst 65 procent barrträd, men inget enskilt trädslag har mer än 65 procent av volymen.
blandskog	Uppföljningen utgår från Riksskogstaxeringens ⁸ tröskelvärde. En blandskog definieras här genom att inget trädslag har mer än 65 procent av volymen.
effektmål	Önskade tillstånd eller förändringar i målgrupper eller i samhället i stort, som prestationerna eller åtgärderna antas bidra till
erosion	Avser här transport av jordmaterial på grund av högt vattenflöde eller hög vattenhastighet.
FWI	Fire Weather Index (FWI-värdet) är den indikatorn som används i Sverige för att uppskatta brandrisk. FWI-värdet ger en generell beskrivning av brandbeteendet och de resurser som kan krävs för att släcka branden med avseende på väder- och torkförhållanden. I Sverige har FWI översatts till ett brandriskindex i sex klasser med stigande värde för ökande brandrisk. Brandrisken klassificeras som "mycket stor" och "extremt" när FWI-värdet är större än 22 respektive 28.
hyggesfria metoder	Hyggesfritt skogsbruk innebär att skogen sköts så att marken alltid är trädbevuxen utan att det uppstår några större kalhuggna ytor.
kal yta	Begreppet "kal yta" som används i analysen i denna rapport är resultatet av den förändringsanalys som görs kontinuerligt mellan anmäld och avverkad areal. Graden av kalhet kopplar till kvarvarande trädbiomassa. Vid utfall som kal yta bedöms den kvarvarande biomassan inte ha kapacitet att sänka grundvattennivån på samma sätt som i det tidigare beståndet. Den har inte heller förmåga att skydda markytan eller armera marken. Enstaka

⁷ Skogsdata 2024. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Inst. f. Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.

⁸ Skogsdata 2024. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Inst. f. Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.

	hänsynsträd eller högstubbar har en försumbar betydelse på dessa faktorer.
<p>klimateanpassning</p> <p>(Eng: <i>climate change adaptation</i>)</p>	<p>Klimateanpassning omfattar åtgärder som syftar till att skydda miljön, människors liv och hälsa samt egendom genom att samhället anpassas till de konsekvenser som ett förändrat klimat kan medföra.</p> <p>Denna definition på klimateanpassning kommer från Förordningens definition (§3, Förordning (2018:1428) om myndigheters klimateanpassningsarbete svensk författningssamling 2018:2018:1428 - Riksdagen)</p> <p>IPCC har följande definition, som skiljer sig lite från den svenska: "Adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities." (Citerad från wg2TARannexB.pdf (ipcc.ch), från 2018)</p>
lövskog	Uppföljningen utgår från Riksskogstaxeringens tröskelvärde. En lövskog definieras av att lövträdsvolymen är mer än 65 procent.
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
nationella sektorsrådet	<p>Det nationella sektorsrådet består av företrädare för skogsägare, Naturvårdsverket, skogsindustri, renkötsel, naturvård, friluftsliv m.m.</p> <p>Rådet hanterar övergripande skogs- och miljöpolitiska frågor samt frågor som inte hanteras av andra rådgivande grupper.</p>
nydikning	När man nyanlägger dikessystem med syfte att markavvattna, det vill säga varaktigt sänka grundvattennivån och därmed öka markens produktionsförmåga.
polytax	Polytax var tidigare Skogsstyrelsens inventeringssystem för uppföljning av skogspolitikens två likställda mål, produktion och miljö, i samband med förnygringsavverkning. Numera görs återväxtrespektive hänsynsuppföljningar med samma syfte
ras	Det innebär att jord rör sig nedför en sluttning genom att de enskilda delarna (jordkorn, stenar med mera) rör sig fritt i förhållande till varandra. Ras sker i grov jord (sand, grus, morän).

resiliens och klimatresiliens	<p>Resiliens är förmågan hos ett system att klara av en potentiellt stor störning med avseende på de värden som systemet levererar, och att återhämta sig och att därefter vidareutvecklas.⁹ Inom skogsbruket kan en störning till exempel vara ett skadeangrepp, torka, storm eller brand.</p> <p>I EU:s strategi för klimatanpassning nämns även begreppet ”climate resilience” vilket översätts med klimatresiliens, och mer specifikt syftar på resiliens i förhållande till kommande klimatförändringar och deras indirekta effekter i form av ökade risker för olika störningar (se ovan).</p>
sektorsdialog – regional och nationell	Skogsstyrelsen organiserar så kallade sektorsdialoger där aktuella skogsfrågor diskuteras med olika företrädare för skogssektorn. Det sker både på nationell och regional nivå.
skred	Avser en sammanhängande jordmassa som kommer i rörelse. Skred är vanligast i silt- och lerjordar.
skyddsdikning	En grund dikning (max 0,5 m) som syftar till att tillfälligt sänka den höjning av grundvattenytan som en slutavverkning medför och därmed underlätta föryngring med företrädesvis barr.
slamström	Avser vattenmättade jordmassor (även träd och växtdelar) som snabbt rör sig längs bäckraviner. Slamströmmar inträffar oftast i samband med intensiva nederbördstillfällen eller vid dämning av vatten.
trakt	En trakt är ett likåldrigt skogsbestånd som kan behandlas med samma åtgärd, till exempel gallring eller föryngringsavverkning.
ädellövskog	Ädellövskog definieras enligt skogsvårdslagen och innebär att ett bestånd är en ädellövskog om minst 70 procent av beståndets grundyta utgörs av lövträd och minst 50 procent utgörs av ädla lövträd.

⁹ se till exempel MSBs sammanfattning av resiliens i rapporten Resiliens - Begreppets olika betydelser och användningsområden, 2013, MSB569 - 201

1 Inledning

Samhället förväntar sig att den svenska skogen ska leverera skogsråvara, biodiversitet, sociala och kulturella värden, god samexistens mellan skogsbruk och renskötsel samt klimatnytta i olika former. Tidigare internationella¹⁰ och nationella¹¹ analyser samt analyser inom Skogsstyrelsen¹² har visat att en mer klimatanpassad skogsskötsel och -förvaltning behövs för att långsiktigt säkerställa att skogens förmåga att leverera dessa tjänster och värden bibehålls i ett alltmer förändrat klimat. Genom klimatanpassning kan skogsägare motverka att skogen och dess närmiljö drabbas av ökande skador i ett förändrat klimat och att skogens nytta för andra samhällssektorer försämras.

Den här delrapporten är underlag för att sammanställa myndighetens arbete med klimatanpassning¹³ genom att följa upp och uppdatera mål, handlingsplan och klimat- och sårbarhetsanalys i enlighet med Förordning 2018:1428 om Myndigheters klimatanpassningsarbete¹⁴.

Sammantaget omfattar uppföljningen av Skogsstyrelsens handlingsplan för klimatanpassning att följa upp klimatanpassning och effekter i skogen (det vill säga

¹⁰ Exempelvis: **IPCC, 2023**: Climate Change 2023: Synthesis Report, **IPBES 2019**: Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services och EEA report 01/2024 European Climate Risk Assessment (EUCRA)

¹¹ Regeringens skrivelse 2023/24:97. **Nationell strategi och regeringens handlingsplan för klimatanpassning** samt **Första rapporten från Nationella Expertrådet för klimatanpassning, 2022**

¹² Skogsstyrelsen 2007 rapport 8: **Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar**. Skogsstyrelsen 2009 rapport 5: **Skogsproduktion i stormområdet**: Ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för uthållig skogsproduktion. Skogsstyrelsen 2015 rapport 12: **Effekter av ett förändrat klimat – SKA 15**. Skogsstyrelsen 2016 rapport 2: **Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket**. Skogsstyrelsen 2019 23 **Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder**. Skogsstyrelsen 2021 rapport 9: **Skogsbruksåtgärder och skador på samhällsfunktioner** - Analys av situationen idag och i ett framtida klimat samt åtgärdsförslag. Skogsstyrelsen 2022c rapport 11: **Skogliga konsekvensanalyser 2022 – syntesrapport**. Skogsstyrelsen 2023a rapport 17: **Analys av regelverk utifrån behov av klimatanpassning i skogen och skogsbruket**. Skogsstyrelsen 2023b rapport 10: **Effektanalys av några skogliga åtgärders påverkan på kolsänkan**. Skogsstyrelsen 2023c rapport 11: **Friluftsliv och mångbruk – Mål och utvecklingsbehov för skogens sociala värden**. Skogsstyrelsen 2023d rapport 1: **Utvärdering av kompetensutvecklingsinsatser inom Landsbygdsprogrammet** - Uppföljning av kompetensutvecklingsprojekten Skogsbruk i ett förändrat klimat och Skogsägaren och klimatet. Skogsstyrelsen 2023e rapport 16: **Förutsättningar för hyggesfritt skogsbruk och definition av naturnära skogsbruk i Sverige**. Skogsstyrelsen 2023f rapport 18: **Nulägesbeskrivning av enskilda vägar med inriktning på skogsbrukets transporter**. Skogsstyrelsen 2023g rapport 19: **Skogsträdsförädling för ökad resistens mot skadegörare**. Skogsstyrelsen 2023h rapport 21: **Förslag till ett nationellt mål för ökad hållbar tillväxt i skogen**.

¹³ Skogsstyrelsens rapport 2019/23, Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder, <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2019-23-klimatanpassning-av-skogen-och-skogsbruket.pdf> (hämtad 2024-10-24)

¹⁴ Förordning 2018:1428 om Myndigheters klimatanpassningsarbete, https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters_sfs-2018-1428/ (hämtad 20240919)

denna rapport) samt att följa upp skogssektorns klimatanpassningsarbete och Skogsstyrelsens arbete med klimatanpassning.

Denna rapport utgör den första delen och publiceras som fristående rapport. Resultat från ytterligare uppföljning kommer framöver, och tillsammans kommer hela uppföljningen ingå i en sammanfattande rapport med slutsatser och reflektioner för fortsatt arbete med klimatanpassning.

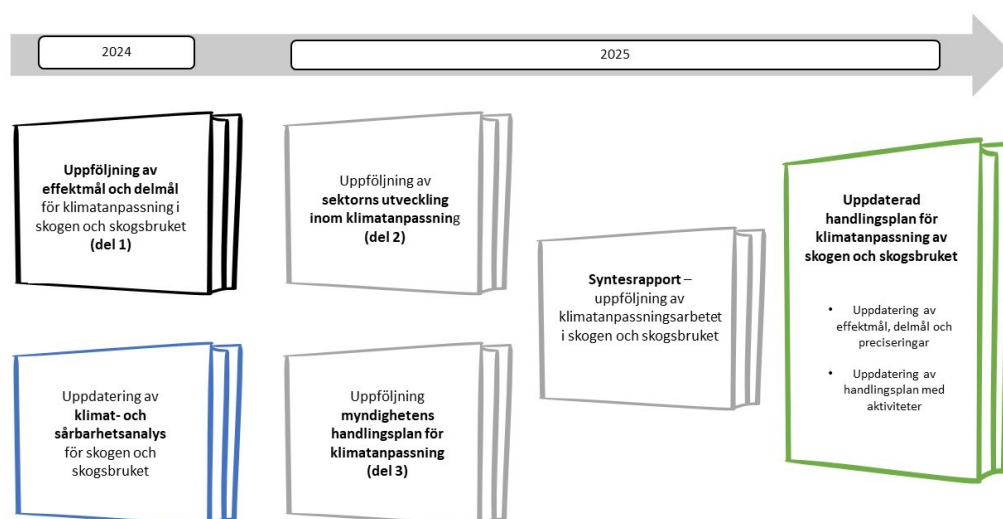
Samtliga rapporter från uppföljningen publiceras under 2025.

1.1 Syfte och mål

Syftet med denna rapport *Uppföljning av klimatanpassning och effekter i skogen* är att få en lägesrapport över hur klimatanpassade Sveriges skogar är just nu och en bedömning av måluppfyllelsen.

Uppföljningen görs genom att sammanställa och analysera information och data för de tre effektmål, samt tolv delmål, så kallade mätbara preciseringar, som togs fram år 2019 i Skogsstyrelsens handlingsplan för klimatanpassning. Effektmålen och delmålen (kap 2 i rapport 2019/23) baserades på en klimat- och sårbarhetsanalys (kap 5 i rapport 2019/23), som identifierade risker för skogen och skogensbruket i ett förändrat klimat. En handlingsplan för klimatanpassning med aktiviteter togs fram för den första femårsperioden (kap 7 i rapport 2019/23). Det är alla dessa delar som ska följas upp, men denna rapport fokuserar på just effektmålen och delmålen. Slutsatserna från denna rapport kommer sedan att användas tillsammans med övriga uppföljningsresultat, för att kartlägga var arbetet med Sveriges klimatanpassning av skog och skogsbruk just nu befinner sig, samt för att visa hur arbetet har framskridit de senaste 5 åren (Figur 1.1).

Vidare kommer en uppdatering av klimat- och sårbarhetsanalysen att genomföras. Därefter, baserat på resultatet från både uppföljningen och klimat- och sårbarhetsanalysen, sker en uppdatering av effektmål och handlingsplan för klimatanpassning under 2025. Detta genomförs enligt instruktionerna i förordning 2018:1428.



Figur 1.1 Schematisk bild över hur analysen och uppföljningen i denna rapport (svart) ingår som en delmängd, tillsammans med en uppföljning av sektorns utveckling och en uppföljning av myndighetens klimatanpassningsarbete i en syntes rapport (grå). Syntesrapporten ihop med en uppdaterad klimat- och sårbarhetsanalys (blå) utgör grunden därefter för en uppdatering av effektmål med delmål, samt handlingsplan för klimatanpassning (grön).

Målet för denna rapport är att kunna belysa:

- På vilket sätt och i vilken omfattning skogen och skogsbruket idag är klimatanpassat, utifrån målformuleringar och satta preciseringar (delmål)
- Trenden i klimatanpassningsarbetet, det vill säga om det under de senaste åren har utvecklats på ett sätt som stödjer en klimatanpassad¹⁵ utveckling inom skogen och skogsbruket
- Huruvida effektmålen och delmålen är adekvata och tillräckliga
- Eventuella behov av omformulering, eller identifiering av områden för att utveckla ytterligare delmål

Målgruppen för denna rapport är departement och regeringskansli, SMHI i sin roll som sammankallande för förordning 2018:1428 och SMHIs Kunskapscentrum för klimatanpassning, Nationella expertrådet för klimatanpassning, tjänstemän inom skogssektorn samt andra myndigheters tjänstemän och Skogsstyrelsens egna tjänstemän.

¹⁵ I rapporten 2019/23 står: ”uppdraget [att arbeta fortlöpande med klimatanpassning] innebär ett ökat ansvar att verka för att skogsbruket vidtar anpassningsåtgärder så att framtidens skogar både kan stå emot skador och kan möta andra problem - och möjligheter - som följer av ändrade väder- och tillväxtbetingelser. I förordning 2018:1428 definieras: ”klimatanpassning: åtgärder som syftar till att skydda miljön, människors liv och hälsa samt egendom genom att samhället anpassas till de konsekvenser som ett förändrat klimat kan medföra”

1.2 Effektmål för klimatanpassning och förslag på åtgärder

1.2.1 Effektmål och preciseringar i form av delmål

För att följa utvecklingen klimatanpassningsarbetet i skogen tog Skogsstyrelsen 2019 fram tre övergripande effektmål¹⁶ för skogen och skogsbruket, och de är (citerade ur Rapport 2019/23)¹⁷:

1. **Skador begränsas i närtid** genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap
2. **Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt** genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker samt har hög grad av variation.
3. **Skogsbruket utvecklas** så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid.

Skogsstyrelsens effektmål¹⁸ formulerades för att omfatta hållbarhet i vid bemärkelse – ekonomiskt, socialt och ekologiskt – i enlighet med den klassiska definitionen som grundas i Brundtlandkommissionen¹⁹. Grunden är att effektmålen adresserar de övergripande risker som skogen och samhället behöver hantera i ett föränderligt klimat (se tabell 1 i Skogsstyrelsens rapport 2019/23).

Vidare poängterades i rapporten från 2019 att effektmålen medvetet är generella. Det är inte meningen att effektmålen ska diktera för en enskild skogsägare allt de ska göra, utan effektmålen ska användas på nationell nivå av myndigheten för att samla den heltäckande bilden. Dock kan en enskild skogsägare för eget intresse och utveckling av sitt företag använda sig av effektmålen för att planera och utföra den typ av klimatanpassning som den egna fastigheten har behov av, och på så vis bidra positivt till ökad klimaresiliens och klimatanpassning av skogen och skogsbruket.

Effektmålen samlar under sig 12 delmål (som kallas preciseringar i rapport 2019/23) (Tabell 1.1). Det går att hitta överlappning mellan vissa av de 12 delmålen, och de kan i praktiken bidra till mer än ett effektmål, men har för enkelhetens skull lagts in under enbart ett effektmål. I enlighet med förordningen 2018:1428 är delmålen formulerade så att de ska gå att följas upp med stöd av indikatorer.

¹⁶ Dessa effektmål är framtagna för att vara de myndighetsmål som § 8 i Förordning 2018:1428 förordar varje myndighet att ta fram.

¹⁷ De tre effektmålen kommer från rapport 2019/23, sida 11–13. I rapport 2019/23 numreras effektmålen som 1a, 1b och 2, i stället för 1, 2 och 3. Nu har av praktiska skäl numreringen ändrats så de benämns som tre effektmål.

¹⁸ Skogsstyrelsen valde i rapport 2019/23 att tolka begreppet myndighetsmål i förordningen, som effektmål (till skillnad från processmål eller prestationsmål), och satte sedan upp 12 preciseringar under dessa, i denna rapport kallade delmål, som till stor del baseras på SMART-metoden (Specifika, Mätbara, Accepterade, Realistiska och Tidsatta). I en föreläsning av Kenneth Eliasson, Riksrevisionsverket 231128 för Myndighetsnätverket för klimatanpassning, definieras effektmål som ”önskade tillstånd eller förändringar i målgrupper eller i samhället i stort, som prestationerna eller åtgärderna antas bidra till”.

¹⁹ Se kapitel 2.1 i Report of the World commission on Environment and Development. 1987. Our Common Future. (Brundtland-kommissionen). <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Tabell 1.1 En sammanställning av de 12 delmålen indelade efter de 3 effektmålen. Källa: Rapport 2019/23, kapitel 2, sida 11–13. Effektmålen och delmålen togs fram 2019/2020 och förankrades med sektorn.

Effektmål	Delmål
1. Skador begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap	1. Mängden insektsdödad skog är i genomsnitt högst 500 000 kubikmeter per år under 2020-talet
	2. Barrskogsdominerad skog stubbehandlas mot rottröta i hög omfattning vid föryngringsavverkning och gallring under vegetationssäsongen
	3. Den genomsnittliga skogsbrandsarealen är i genomsnitt högst 1 000 hektar per år under 2020-talet; avsiktliga naturvårdsbränningar ingår inte
2. Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker och har hög grad av variation	4. Andelen tall är minst 80 procent i föryngringar på torr mark i respektive landsdel från och med andra halvan av 2020-talet
	5. Varje år skadas högst fem procent av tallplantorna av viltbete på vanlig mark ²⁰ och högst två procent på marker med låg bonitet
	6. Blandskogs- och lövskogsandelen bibehålls eller ökar under 2020-talet i samtliga landsdelar jämfört med 2010-talet
	7. Det finns väl underbyggda råd om hur man kan skapa stormtåliga hyggeskanter via beståndsanläggning och -skötsel senast år 2024 och en utbredd kännedom om dessa råd bland skogsägare.
3. Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid	8. Skogsbruket tillämpar planering och teknik så att det blir färre körskador i skogen under 2020-talet än under 2005–2015
	9. Alternativ till trakthyggesbruk och noggrant planerad körning tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark där erosion, ras eller skred kan skada samhällsviktiga funktioner eller vattendrag med registrerade höga miljövärden
	10. Under 2020-talet minskar hyggesarealen per avrinningsområde jämfört med 2010-talet så att vattenrelaterade skador nedströms motverkas
	11. Skogsbruksåtgärder som har negativ påverkan på vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln minskar och en positiv påverkan via riktad röjning och gallring ökar under 2020-talet jämfört med tidigare
	12. Under 2020-talet återställs totalt minst 20 000 hektar dikad skogsmark till våtmark

²⁰ Med vanlig mark menas här marker med hög- och medelbonitet. I viltskadepolicyn formuleras det- så här: Högst 5 procent (2 procent i områden med låg bonitet, det vill säga T18 eller lägre) tallstammar med skador orsakade av hjortdjur och som har åstadkommit under det senaste året, alltså från föregående sommar och den senaste vintern.

1.2.2 Åtgärder

En lista på 19 åtgärder finns även presenterade i rapporten från 2019. Åtgärderna är uppdelade efter två huvudsyften med effektmålen, nämligen:

- 1) Att bibehålla ett skogsbruk med jämn leverans och god ekonomi både i närtid och på medellång/lång sikt (2050–2100) och
- 2) Motverka negativa effekter på samhällsviktiga funktioner, natur- och kulturvärden samt underlätta renskötselns klimatanpassning.

I Tabell 1.2 finns en översikt över syftena och de åtgärder som listades för respektive syften, men enskilda åtgärder kan ha relevans för båda syften. I rapport 2019/23 uttrycks detta som att ”Ytterst handlar det om att uppnå hållbarhet i vid mening varvid ekonomisk, social och ekologisk hållbarhet hänger ihop”²¹. Åtgärderna baseras på de risker som identifierades i rapport 2019/23²², och som Skogsstyrelsen slog fast behöver hanteras.

Tabell 1.2 De två syften som ligger till grund för effektmålen i Skogsstyrelsens handlingsplan för klimatanpassning (rapport 2019/23) med 19 identifierade åtgärder som bidrar till syftena.

Syfte 1: att bibehålla ett skogsbruk med jämn leverans och god ekonomi både i närtid och på medellång/lång (2050–2100) sikt	Syfte 2: att motverka negativa effekter på samhällsviktiga funktioner, natur- och kulturvärden samt underlätta renskötselns klimatanpassning
1. Undvika att föryngra med gran på torr mark i hela landet, i syfte att motverka främst granbarkborren men även andra skadeinsekter.	11. Planera och använda tekniker så att allvarliga körskador förhindras, bland annat genom att ställa krav på entreprenörer.
2. Motverka viltbetesskador där dessa är stora så att det blir möjligt att föryngra med tall på all torr mark och så att naturlig föryngring av rönn, asp, sälg och ek tillåts bidra till variationen i den nya skogen.	12. Planera körning noggrant och undvika att kalavverka där erosion, ras, slamströmmar eller skred skulle kunna skada infrastruktur, tomter, samhällsviktiga funktioner eller biologiskt värdefulla vatten.
3. Blanda gran, tall och olika lövträdslag på olika sätt då många skadeinsekter, inklusive granbarkborren, blir mindre intresserade om det inte bara doftar av deras målträdslag – och om ett trädslag i en blandskog angrips av en skadeinsekt eller en patogen kan det gå att sneringsgallra.	13. Analysera påverkan av hyggesupptagning med avseende på risken för skadlig avrinning nedströms vid extrema nederbördsepisoder. Minska förekomsten av stora hyggen så att risken för skadlig avrinning motverkas där vägtrummor eller annan infrastruktur inte är rätt dimensionerade.
4. Eftersträva en hög variation på fastighets- eller tusenhektarsnivån i form av olika trädslag och åldrar, välskött skog, kontinuitetsskog, måttligt stora bestånd, tillgång på död ved och skog med	14. Komplettera antalet och byta feldimensionerade vägtrummor i skogsbilvägar som inte tål förväntade höga vattenflöden och som hindrar fiskensvandring vid låga flöden.

²¹ Citat, kapitel 2, sida 11, Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23. Publicerad januari 2020.

²² Risker är sammanställda i tabell 1, kapitel 2, sida 14, i Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23. Publicerad januari 2020.

naturvårdsmål samt att bibehålla en god genetisk variation i landskapet, i syfte att motverka risken att en viss skadeinsekt eller patogen ger utbredda skador.	
5. Vid beståndsanläggning och -skötsel tänka på vilka kanter som någon gång i framtiden kommer att bli vindexponerade till följd av avverkning av intilliggande bestånd och där försöka skapa stormtålig skog med hjälp av andra trädslag än gran eller genom tidig, hård röjning och gallring.	15. Planera skogsbruksåtgärder så att tillgången på vinterbete och klimatanpassade flyttleder för renen förbättras; undvik exempelvis contorta i förrenningen viktiga områden och prioritera riktad röjning och gallring av kommande betesmarker.
6. Undvika att gallra i skog som är över 20 meter hög (ungefärligt riktvärde) och att överhålla trädslagsren granskog lång tid efter rekommenderad slutavverkningsålder, åtminstone upp till södra Norrland.	16. Använda skonsam eller ingen markberedning på lavrik mark och andra viktiga lavbärande marker i vinterbetesområden, så att en återhämtning av marklavtillgången möjliggörs.
7. Efterleva rekommenderade åtgärder vid insektsangrepp.	17. Anpassa avverkningen av hänglavsbärande skog i vinterbetesområden så att hänglavstillgången bibehålls eller ökar.
8. Stubbbehandla i rotrötefria barrskogar i samband med avverkning i framför-allt Götaland och Svealand och byta trädslag där angreppen varit betydande.	18. Bredda skyddszonerna runt miljöer som hyser fuktberoende flora och fauna (exempelvis branter, kärr, surdråg, bäckar och sjökanter) och restaurera våtmarker i ökad utsträckning för att förbättra fukt- och vattentillgången för skogens mångfald under allt torrare somrar.
9. Bygga och underhålla skogsbilvägar bättre för varmare vintrar. Byta feldimensionerade vägtrummor som inte tål förväntade extremflöden och komplettera med nya vägtrummor där det saknas.	19. Utveckla hänsynsåtgärder för biologisk mångfald, till exempel genom att aktivt skapa döende träd (veteranisering) och död ved i skogar där det råder brist.
10. Satsa på förädling av fler trädslag, exempelvis lärk, ek och gråal, och förstärka arbetet med resistens i skogs-trädsförädlingen av gran och tall.	

För att följa upp effektmålen för klimatanpassning analyseras delmålen fördjupat i denna rapport (se kapitel 1.3 Metoder och datainsamling). Relationen mellan åtgärder och delmål visas i Tabell 1.3 och där syns hur vissa åtgärder är användbara och bidrar till flera delmål, medan några åtgärder är mer specifika och bidrar till några få delmål. I kapitel 6 Utvecklingsbehov och förslag kommer analysen av effektmålen uppfyllnad att diskuteras i förhållande till syften, delmål och åtgärder.

Tabell 1.3 Sammanställning av hur åtgärder bidrar till olika delmål. Tabellen är hämtad från Skogsstyrelsens rapport 2023/17 Analys av regelverk utifrån behov av klimatanpassning i skogen och skogsbruket, tabell 2.2, sida 24. Fullständiga formuleringar för delmålen och åtgärderna finns i tabell 1.1 och tabell 1.2.

KLIMATANPASSNING-ÅTGÄRDER	DELMÅL											
	1. Insektsdödad skog max 500 000 m ³ sk/år	2. Stubbe-handla mot rotröta	3. Skogsbrands-arealen max 1 000 ha/år	4. Tall på torr mark i föröyring	5. Viltbete max 5 % resp. 2 % på vanlig mark resp. lågbonitet	6. Bibehållen/ökad bland-skogs-/lövandel	7. Råd för storm-tåliga hyggeskanter	8. Färre kör-skador	9. Alt. metoder i brant-läge, förhindra erosion	10. Motverka skador nedströms	11. Vinterbetes-tillgång och flyttleder	12. Dikad skogs-mark till våtmark
1. Undvik förnygra med gran på torra marker												
2. Motverka viltbetskadorna												
3. Blanda tall, gran, löv												
4. Hög variation på fastighets- och tusenhektarsnivå												
5. Skapa stormtålig skog med annat än gran												
6. Undvik gallring i skog över 20 m												
7. Följa rek åtgärder vid insektsangrepp												
8. Stubbehandla barrskogar mot rotröta												
9. Anpassa skogsbilvägar för varmare klimat och högre flöden												
10. Förädling av fler träslag												
11. Förhindra allvarliga körskador												
12. Förhindra erosion, ras och skred p.g.a. skogsbruk												
13. Motverka skadlig avrinning p.g.a. skogsbruk												
14. Anpassa antal och dimension på vägtrummor i skogsbilvägar												
15. Planering för bättre tillgång på vinterbete och klimat-anpassade flyttleder för renen												
16. Skonsam eller ingen markberedning på lavrik mark												
17. Anpassad avverkning i hänglavsbarande skog												
18. Bredda skyddszoner för fuktbevarande arter och restaurera våtmarker												
19. Utveckla hänsynsåtgärder för biologisk mångfald												

1.3 Metoder och datainsamling

Effektmålen följs upp genom att analysera måluppfyllnad för delmålen, det vill säga de 12 preciseringar som fastlades i rapporten från 2019. Datakällor och metod för varje delmål varierar, och därför beskrivs insamling och hantering separat under respektive kapitel. I Tabell 1.4 syns för vilket geografiskt område som data har inhämtats, samt för vilken tidsperiod, i enlighet med hur delmålen preciseringar är formulerade.

Tabell 1.4 En sammanställning av de 12 delmålen indelade efter de tre effektmålen, samt för vilket geografiskt område och tidsperiod som delmålet redovisas.

Delmål	Nationellt	Regionalt	Distrikt	Annat	2000 o fram	2010–2024	2015–2024	2020–2024	Annat
1.1 Mängden insektsdödad skog	x	x						x	
1.2 Stubbehandling mot röta	x			x				x	
1.3 Genomsnittlig skogsbrandsareal	x	x			x				
2.4 Andel tall i föryngningar	x	x						x	
2.5 Viltbetesskador på tall	x	x					x		
2.6 Lövandel och andel blandskog	x	x				x			
2.7 Stormtåliga hyggeskanter	x			x					x
3.8 Färre körskador	x	x		x	(x)			x	
3.9 Begränsning av skador vid skogsbruk i branta instabila områden	x		x				x		
3.10 Mindre hyggen	x		x	X			x		
3.11 Vinterbetestillgång och flyttleder för renskötelsen			x	x		x			
3.12 Återvätning av dikad skogsmark	x							x	

Metod för inhämtning av data och sammanställning av resultat visas översiktligt i

Tabell 1.5

Tabell 1.5. Översikt av metod för att inhämta och sammanställa data. För mer detaljer se respektive delmål. Vidare syns vilken källa varje delmål hämtat data ifrån: SKS=Skogsstyrelsen, ÄBIN=Älgbetesinventeringen, MSB=Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, NV/SMED= Naturvårdsverket/Svenska MiljöEmissionsData

Delmål	Befintlig statistik	Beräkning med GIS-metoder	Enkäter	Intervjuer	Andra kvantitativa metoder	Andra kvalitativa metoder	Källa
1.1 Mängden insektsdödad skog	x				x		Riksskogstaxeringen. Nationell Riktad Skadeinventering.
1.2 Stubbehandling mot röta	x		x				SKS statistikdatabas
1.3 Genomsnittliga skogsbrandsareal	x	x					MSB statistik, FN klimatrapportering, fjärranalys
2.4 Andel tall i föröngningar	x						SKS Återväxtuppföljning
2.5 Viltbetesskador på tall	x						ÄBIN
2.6 Lövandel och andel blandskog	x						Riksskogstaxeringen
2.7 Stormtåliga hyggeskanter					x	x	Web Rådgivn.info, FoU-projekt
3.8 Färre körskador	x				x	x	Polytax, SKS data, Skogforsk
3.9 Begränsning av skador vid skogsbruk i branta instabila områden	x	x					SKS data (avverkningsanmälningar, avverkat och "ras- och skredskikt")
3.10 Mindre hyggen		x					SKS data
3.11 Vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln	x		x	x		x	Riksskogstaxeringen intervjuer, enkäter SKS data
3.12 Återvätning av dikad skogsmark	x						NV/SMED data

1.3.1 Förtydligande om tidsperioder för analysen

Detta arbete är en del av den första femårsuppföljning av Skogsstyrelsens hela arbete med klimatanpassning i enlighet med förordning 2018:1428, där dessa mål och delmål som presenteras utgör en delmängd (se kap 1.1 Syfte och mål).

För delmål som analyseras (se kapitel 2,3 och 4) finns inskrivet specifika jämförelseperioder. För flera delmål är analysperioden 2020 till 2024, men det finns även andra tidsperioder (se tabell 1.4 för en sammanfattande överblick).

2 Skador begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap

2.1 Mängd insektsdödad skog (delmål 1)

Mängden insektsdödad skog är i genomsnitt högst 500 000 kubikmeter per år under 2020-talet.²³

2.1.1 Delmålets motiv och utformning

Flera befintliga skadeinsekter, exempelvis granbarkborren, snytbaggen, dubbelögad bastborre, tallstekeln, barrskogsnunnan och fjällbjörkmätaren gynnas troligen av klimatförändringarna. Under senare decennier har dessutom en rad nya skadeinsekter dykt upp, exempelvis gransköldlusen, den lilla granbarkborren, den blåsvarta björkstekeln, lärkborren och lärksäcksmalen. Därtill föreligger en risk för nya skadegörare, där tallvedsnematoden (förvisso inte en insekt, men den sprids av tallbockar) är en potentiellt allvarlig skadegörare då den kan döda stora mängder tallskog och exportmöjligheterna kan påverkas för drabbade länder.

Granbarkborren, som är den insekt som förstört mest virke historiskt, gynnas påtagligt av förlängda vegetationsperioder och ökade temperaturer som ökar sannolikheten för flera svärmningar under vegetationsperioden. Den ökande risken för torkstress gör dessutom fler granar mottagliga för angrepp. Att man länge undvek att föryngra med tall även på många torra marker i södra halvan av Sverige, till följd av omfattande älgbetesskador på plantor och ungskog, har ytterligare spätt på risken.

Målet är kvantitativt och anger att mängden insektsdödad skog i genomsnitt ej ska överstiga 500 000 kubikmeter per år under 2020-talet. Därmed är målet relativt enkelt att följa upp. Nivån på målet diskuterades fram efter analys av historiska data över insektsdödad skog från perioden 1960–2019 (se Tabell 2.1). Nivåerna har legat runt eller under 500 000 kubikmeter årligen fram till torrsommaren 2018.

Tabell 2.1 [milj. m³] Närhistorisk översikt av barkborredödad skog²⁴

Period/år	Milj. m ³	Årligt genomsnitt, m ³	Huvudsaklig utbredning
1960–1970	<1,0	<100 000	
1971–1982	3,9	325 000	Framför allt Svealand
1994–2001	0,4	50 000	Götaland och Svealand
2006–2010	3,5	700 000	Götaland
2009–2011	2,3	736 367	Norrland
2015–2017	1,3	433 333	Norrland
2018	3,5		Götaland och Svealand
2019	7,0		Götaland och Svealand

²³ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

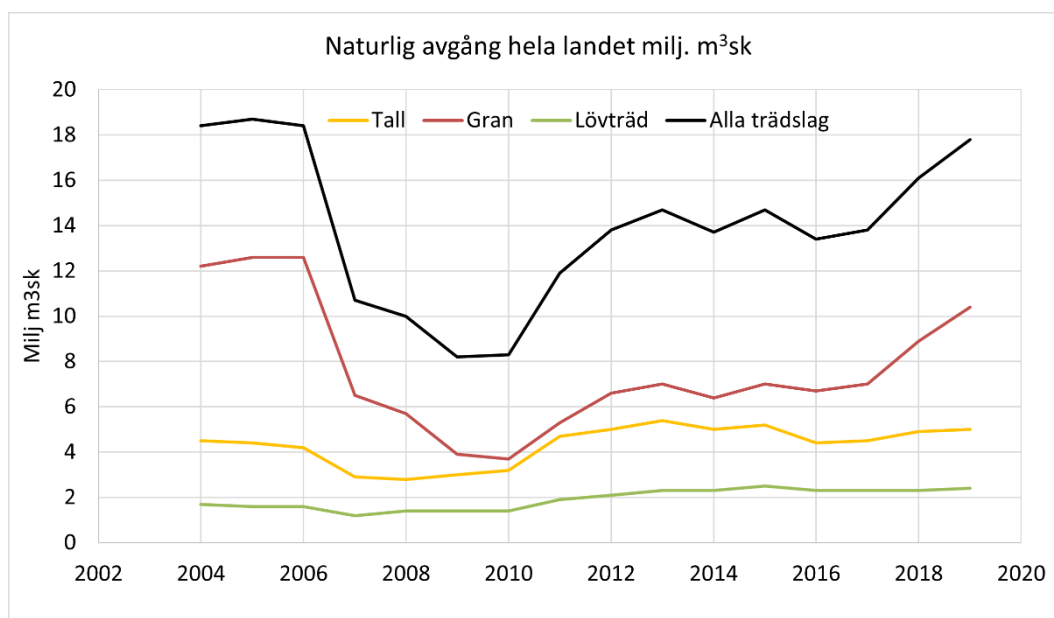
²⁴M. Schröder, SLU, opubl. sammanställning redovisad i Skogsstyrelsens rapport 2019/23.

2.1.2 Datakälla och metod

Huvudsakliga datakällor har varit Riksskogstaxeringens redovisning av årlig avgång av skog samt SLU:s Nationell Riktad Skadeinventering (NRS), med inventering av barkborreangrepp i Götaland och Svealand 2023 och 2024 (i huvudsak en inventering av granar angripna av granbarkborre samt dubbelögad bastborre). Det missar målet om ”insektsdödad skog” något, men då enbart mängden granar angripna av granbarkborre vida överstiger målet har dessa källor ansetts vara tillräckliga, varför en avgränsning har gjorts att enbart följa upp granbarkborreskador för detta delmål.

2.1.3 Resultat

Naturlig avgång (insektsskador, självgallring, stormskador med mera) ligger på cirka 18 miljoner m³sk för åren 2017/18–2021/22 (glidande femårsmedelvärden, se Figur 2.1). Det är i huvudsak naturlig avgång av gran som ligger bakom de höga värdena under senare år, och en stor andel av naturligt avgången gran kan förklaras med insektsskador, framför allt skador av granbarkborre efter torrsommaren 2018.



Figur 2.1 [milj. m³sk] Naturlig avgång för tall, gran och lövträd för hela landet. Riksskogstaxeringen.

Tabell 2.2. [milj. m³sk] Total volym granbarkborreangripna granar 2020–2024 i äldre gallrings- och slutavverkningsskog med minst 30 % gran. Svealand och Götaland exklusive Dalarna och Gotland. Volymskattningen 2023 omfattar östra Götaland (Östergötland, Kalmar, Kronoberg och Blekinge län), och för 2024 östra Svealand (Stockholm, Uppsala, Södermanland, Västmanland och Örebro län) samt östra Götaland (Östergötland och Kalmar län). Relativt medelfel i procent av skattad volym.^{25, 26}

Tidsperiod	Volym milj. m ³ sk		
	År	Totalt	Svealand
2020	7,7 (21%)	3,6 (32%)	4,1 (30%)
2021	8,1 (21%)	4,3 (34%)	3,8 (27%)
2022	5,1 (27%)	3,8 (35%)	1,3 (32%)
2023	2,6 (25%)	0,9 (27%)	1,7 (37%)
2024	0,3 (34%)	0,03 (61%)	0,3 (37%)
Årligt genomsnitt 2020–2024	4,8	2,5	2,3

Enbart mängden granar årligen angripna av granbarkborre i Svealand och Götaland är, för åren 2020–2024, närmare tio gånger det uppsatta målet för insektsdödad skog (4,8 milj. m³sk, se Tabell 2.2). Det är troligen delvis en effekt av torrsummare 2018 i kombination med höga populationer av granbarkborre.

Nivåerna granbarkborreangripna granar är påtagligt lägre för år 2024 jämfört med övriga 2020-talet, och utbrottet av granbarkborre efter 2018 är troligen över. Närhistoriska data över granbarkborredödad skog låg i medeltal på under 500 000 kubikmeter per år för åren 1960–2017 (Tabell 2.1).

I inventeringen (NRS) 2023 samt 2024 mättes även granar angripna av dubbelögad bastborre. Den totala volymen färskare angrepp i det inventerade området 2023 av dubbelögad bastborre, inklusive granar med färskare angrepp av granbarkborre var 2023 0,5 milj. m³sk och 2024 0,1 milj. m³sk. Volymen av gran med enbart angrepp av dubbelögad bastborre var år 2023 0,3 milj. m³sk och för år 2024 46 000 m³sk. Angreppen av dubbelögad bastborre sammanfaller i princip med de största angreppen av granbarkborre.²⁷

2.1.4 Diskussion

Mängden årligen insektsdödad skog ligger långt över målets maximala volym på 500 000 kubikmeter, varför målet inte har nåtts. Enbart för granbarkborredödad skog ligger genomsnittet för åren 2020–2024 på cirka 4,8 miljoner m³sk per år, alltså närmare tio gånger det uppsatta målet. Det är troligen i huvudsak en effekt av torrsummare 2018. Nivåerna på granbarkborredödad skog är på väg ner och är påtagligt lägre för 2023 och i synnerhet för 2024 än för åren tidigare på 2020-

²⁵ Wulff, S och Roberge, C. 2023. Nationell Riktad Skadeinventering (NRS). Inventering av barkborreangrepp i Götaland och Svealand 2023. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning.

²⁶ Roberge, C och Mikaelsson, H. 2024. Nationell Riktad Skogskadeinventering. Resultat från Granbarkborreinventering 2024. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning. Arbetsrapport 566, 2024.

²⁷ Wulff, S och Roberge, C. 2023. Nationell Riktad Skadeinventering (NRS). Inventering av barkborreangrepp i Götaland och Svealand 2023. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning.

talet (framför allt i Svealand, Tabell 2.2). En rimlig diskussion är om vi kan förvänta oss att nivåerna kommer att fortsätta att ligga på låga nivåer och om målnivån kan vara kvar på nivån 500 000 kubikmeter insektsdödad skog årligen. Samtidigt ska nämnas att en förebyggande klimatanpassningsåtgärd för att hantera granbarkborreutbrott på grund av torkstress är att öka plantering av varierade trädslag utöver gran på fastigheten (se åtgärd 3 och 4 i tabell 1.2 och 1.3). Men effekten av en mer varierad skog tar tid att se i måluppföljningen, så resultatet är förväntat. Det kopplar bland annat till delmålet om att öka lövandelen.

En analys i SKA15 ledde till slutsatsen att granbarkborreskadorna sannolikt skulle bli mångdubbelt större fram till 2040–2060 jämfört med 00-talet om 00-talets skogsbruk fortsatte att bedrivas utan nämnvärd klimatanpassning²⁸. Den främsta orsaken var vegetationsperiodernas förlängning som innebär att risken för ytterligare en förökningsgeneration per sommar ökar. Den då pågående ökningen av granandelen i södra halvan av Sverige samt ökningen i risk för stormfällning och torkstress vägdes in. Ökningen av gran i Götaland har dock stannat av under den senaste tioårsperioden, och visar en tendens till att minska²⁹.

Delmålet är passivt i den meningen att det fångar upp resultat av förhållanden flera år innan det utvärderas (väder, stormskador mm), men inriktas inte mot faktiska åtgärder som kan minska risken för insektsskador såsom effektivt tillvaratagande av skadat virke, god ståndortanpassning och skogsskötsel. Detta fångas dock upp under flera andra delmål (exempelvis delmål 2, 4, 6 och 7). Delmålet fångar inte upp utbrott och bekämpning av nytillkomna insekter, vilket kan vara en viktig faktor för att på kort sikt begränsa mängden insektsdödad skog.

²⁸ Skogsstyrelsen 2015. Effekter av ett förändrat klimat – SKA 15. Skogsstyrelsens rapport 2015/12

²⁹ Skogsdata 2024. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Inst. f. Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.

2.2 Stubbehandling mot rotröta (delmål 2)

Stubbar i barrskogsdominerad skog behandlas mot rotröta i hög omfattning vid föryngringsavverkning och gallring under vegetationssäsongen.³⁰

2.2.1 Delmålet mot och utformning

Rotröta är ett samlingsnamn för ett antal svampsjukdomar som orsakar röta i stam och rötter, där rottickan är den mest dominerande svampen och förekommer i några olika former. Tall, gran, andra barrträd men även björk kan angripas, men skadorna på gran är oftast allvarligast, och rottickan är ekonomiskt sett en av de allvarligaste skadegörarna i svenskt skogsbruk³¹. Rottickan förekommer i Sverige i två olika former *Heterobasidion paviporum* och *H. annosum* vilka tidigare benämndes S-formen (Spruce) som i huvudsak angriper gran respektive P-formen (Pine) som angriper tall men även gran och björk. Rottickans sporer kan infektera blottlagd ved vid skador på stambas och grova rötter, men kan även infektera färsk stubbar och sprida sig till närliggande träd via rotkontakter. Risken för infektion är beroende av temperatur, och störst infektionsrisk är när temperaturen överstiger fem grader. Avverkning under vegetationsperioden innebär därför en påtagligt större risk för infektion än avverkning vintertid, utanför vegetationsperioden. Direkta skador av rottickan innebär en virkesförlust (sämre tillväxt eller att träden, främst tall, dör) med minskad kolinbindning som följd och indirekta skador medför en vitalitetsänkning av rötangripna träd med ökad risk för stormfällning och angrepp av skadeinsekter med mera³². Försämrade virkeskvalitet på grund av rötskador innebär dessutom ekonomiska förluster för skogsbruket.

Stubbehandling med pergamentsvamp i samband med gallring och slutavverkning under vegetationsperioden är en effektiv åtgärd för att minska infektionsrisken från rotticka.

Målet anger att stubbar i barrskogsdominerad skog behandlas mot rotröta i hög omfattning vid föryngringsavverkning och gallring under vegetationssäsongen. Målet är något otydligt då det är beroende av vad som klassas som ”hög omfattning”. Dessutom saknas precisering av tidsperiod och om det gäller hela landet eller delar (Syd- och Mellansverige).

2.2.2 Datakälla och metod

Huvudsaklig datakälla har varit Skogsstyrelsens enkätundersökning³³ till skogsbruket fördelat på frågor till småskaligt skogsbruk (markägare med mer än 5 hektar men mindre än 5 000 hektar skogsmark) och storskaligt skogsbruk (markägare som äger mer än 5 000 hektar skogsmark) för åren 2020–2022. Markägare inom kategorin småskaligt skogsbruk har fått svarsalternativen ”Ja”, ”Nej” eller ”Vet ej”. Storskaligt skogsbruk har angett den areal som behandlats mot rotröta vid genomförd slutavverkning och gallring under respektive år, varefter andelar beräknats genom jämförelse med total avverkning. För småskaligt skogsbruk föreligger

³⁰ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

³¹ Witzell, J. m.fl. 2017. Skogsskötselserien nr 12, skador på skog del 1.

³² Berglund, M och Rönnberg, J 2005. Stubbehandling med pergamentsvamp mot rotröta – vad har vi lärt oss? Fakta Skog Nr 9 2005.

³³ Skogsstyrelsens statistikdatabas. www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistikdatabas/

det stora felmarginaler och osäkerheter för skattningarna avseende svarsalternativen ”Ja” samt ”Vet ej”.

2.2.3 Resultat

Trots stor osäkerhet i dataunderlaget går det att, med utgångspunkt i underlaget för det storskaliga skogsbruket, konstatera att målet att stubbehandling används i hög omfattning inte är uppnått.

Inom det småskaliga skogsbruket stubbehandlas det inte vid slutavverkning på 74 och 82 procent av slutavverkad areal avseende södra respektive norra Sverige (Tabell 2.3). Motsvarande siffror för areal gallring är 55 respektive 87 procent. Tyvärr går det inte att särskilja om resterande areal är stubbebehandlad eller om markägaren inte vet. Det storskaliga skogsbruket stubbehandlar 4 procent av slutavverkad areal i södra Sverige, men utför ingen behandling i norra Sverige. I södra Sverige stubbehandlar det storskaliga skogsbruket 18 procent av gallringarna i södra Sverige samt 2 procent av gallringarna i norra Sverige.

Tabell 2.3. [%] Andel avverkad areal som behandlats mot rotröta 2020–2022. Skogsstyrelsens statistikdatabas, Skogsstyrelsens enkätundersökning

Småskaligt skogsbruk	Landsdel	Nej	Ja eller vet ej ¹
Slutavverkning	Södra Sverige	74	26
Slutavverkning	Norra Sverige	82	18
Gallring	Södra Sverige	55	45
Gallring	Norra Sverige	87	13
Storskaligt skogsbruk	Landsdel	Nej	Ja ²
Slutavverkning	Södra Sverige	96	4
Slutavverkning	Norra Sverige	100	0
Gallring	Södra Sverige	82	18
Gallring	Norra Sverige	98	2

¹ Osäkra data för ”Ja” eller ”vet ej”. Säkra data för ”Nej”

² Säkra data för såväl ”Ja” som ”Nej”

Småskaligt skogsbruk avser markägare som äger mer än 5 men mindre än 5000 hektar skogsmark. Storskaligt skogsbruk markägare som äger mer än 5000 hektar.

2.2.4 Diskussion

Av olika skäl är det till viss del svårt att avgöra om delmålet om att barrskogsdominerad skog i hög grad stubbehandlas mot rotröta vid avverkning under vegetationsperioden nås eller inte. En anledning är att resultaten anger avverkning under hela året, och att en hel del avverkning sker utanför vegetationsperioden varför andelen behandlade stubbar torde vara något högre. En annan anledning är att avverkningar inte bara avser barrdominerade bestånd. Dock utgörs den avverkade arealen till övervägande del av barrdominerade bestånd. År 2020 var cirka 10 procent av den avverkade volymen lövvirke, och även en del av denna volym torde

komma från barrdominerade bestånd, så detta inverkar ganska lite på hur stor andel av barrdominerade bestånd som stubbehandlas.

Ett annat problem är de stora felmarginalerna och osäkerheten i siffrorna från småskaligt skogsbruk. Det går inte med säkerhet att avgöra hur stor andel av avverkningar som är stubbehandlade. För det storskaliga skogsbruket däremot är det säkrare siffror som indikerar att stubbehandlingen ligger på en ganska låg nivå vid framför allt slutavverkning i såväl norra som södra Sverige, samt för gallringar i norra Sverige. Med hänsyn till det som nämns om dataunderlaget ovan torde andelen av barrdominerad skog som stubbehandlas inom det storskaliga skogsbruket vara något högre, framför allt i södra Sverige.

Även då osäkerheten i materialet beaktas kan det konstateras att målet inte är uppnått. Problemet med rotticka kommer troligen att öka och förflyttas längre norrut med den förväntade temperaturökningen. Det är viktigt att informera om problemen med rotröta samt att ge råd om stubbehandling i hela landet.

Rotröta kan även bekämpas med andra metoder. För flertalet skadegörare kan komponenter i trädens genetik avgöra hur känsliga de är för skadegörare. Att i högre grad vid skogsträdsförädlingen ta med resistens mot rotröta kan vara ett verktyg för att på sikt minska skadorna, vilket till viss del har inletts, men innebär ett långsiktigt arbete. På kort sikt kan det vara effektivt att följa skadeutvecklingen och sortera bort kloner med stor benägenhet att skadas ur förädlingspopulationer och fröplantager. Detta kräver dock god kännedom om olika bestånds genetiska ursprung, vilket till stor del saknas. Då granen till största delen är drabbad av rotröta kan det vara verksamt att blanda granen med andra trädslag, framför allt björk för att erhålla en lägre risk för spridning av röta, samt även en allmän riskspridning med mindre risk för andra skador (stormskador och granbarkborre). Detta behandlas mer under redovisning av delmål 6.

2.3 Genomsnittlig skogsbrandareal (delmål 3)

Den genomsnittliga skogsbrandsarealen är i genomsnitt högst 1 000 hektar per år under 2020-talet; avsiktliga naturvårds- och hyggesbränningar omfattas inte.³⁴

2.3.1 Delmålet mot och utformning

Innan förmågan att övervaka marker från luften samt att släcka skogsbränder med hjälp av motorfordon utvecklades brann frisk skogsmark i genomsnitt cirka en gång per sekel och torra marker två till tre gånger per sekel. Fuktig mark brann mer sällan.³⁵ I och med att skogsbolagen och samhället i början av förra seklet började släcka de bränder som uppstod i skogen, med tanke på dess värde och riskerna för samhället, minskade brandfrekvensen och omfattningen kraftigt. Följaktligen har Sverige under 1900-talet relativt sett haft få större skogsbränder, i jämförelse med till exempel Kanada och Ryssland.

Större skogsbränder inträffar sällan, men när de inträffar utgör de ett hot mot liv och hälsa för människor och djur och människors hem. De bör av dessa skäl kunna undvikas och bekämpas bättre än under 2010-talet. År 2014 och 2018 drabbade de största skogsbränderna områden som omfattade ca 14 000 ha i Västmanland och ca 9 000 ha i Kårböle. Därför sattes ett delmål som innebär att vi utvecklar kapaciteten för brandbekämpning, så att så stora skogsbränder inte längre ska förekomma³⁶. Med delmålet om en maximal brandareal med högst 1 000 hektar i genomsnitt under 20-talet, och beaktat alla mindre bränder som hejdas innan de hunnit växa sig stora, blir effekten att de största bränderna tillsammans måste hållas under 5 000 hektar under detta decennium.

2.3.2 Datakälla och metod

Årlig statistik om areal skogsbränder i olika markanvändningskategorier har rapporterats av MSB sedan slutet av 1990-talet. Data för år 2023 över skogsbrandsareal i produktiv skogsmark och annan trädbevuxen mark har använts i analysen. Resultatet har jämförts med data om oavsiktliga skogsbränder som ingår i Sveriges rapportering av utsläpp och upptag från markanvändningssektorn (LULUCF) till FN:s klimatkonvention, vilka är tillgängliga till och med år 2022 och exkluderar naturvårds- och hyggesbränningar. Den årliga statistiken har också jämförts med resultat om areal skogsbränder uppskattade med hjälp av fjärranalys av satellitbilder. Analyserade geodata innefattar skogsbrandarealen på nationell och europeisk nivå. Data på nationell nivå uppskattas av Skogsstyrelsen genom fjärranalys³⁷ och data på europeisk nivå rapporteras av EFFIS (European Forest Fire Information System)³⁸ som förvaltas av Joint Research Center (JRC), Europeiska kommissionens vetenskaps- och kunskapsstjänst. Nationella och europeiska data exkluderar skogsbränder mindre än 0,5 hektar respektive 30 hektar.

³⁴ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

³⁵ Zackrisson O. 1977. Influence of forest fire on the north Swedish boreal forest. *Oikos* 29:22–32.

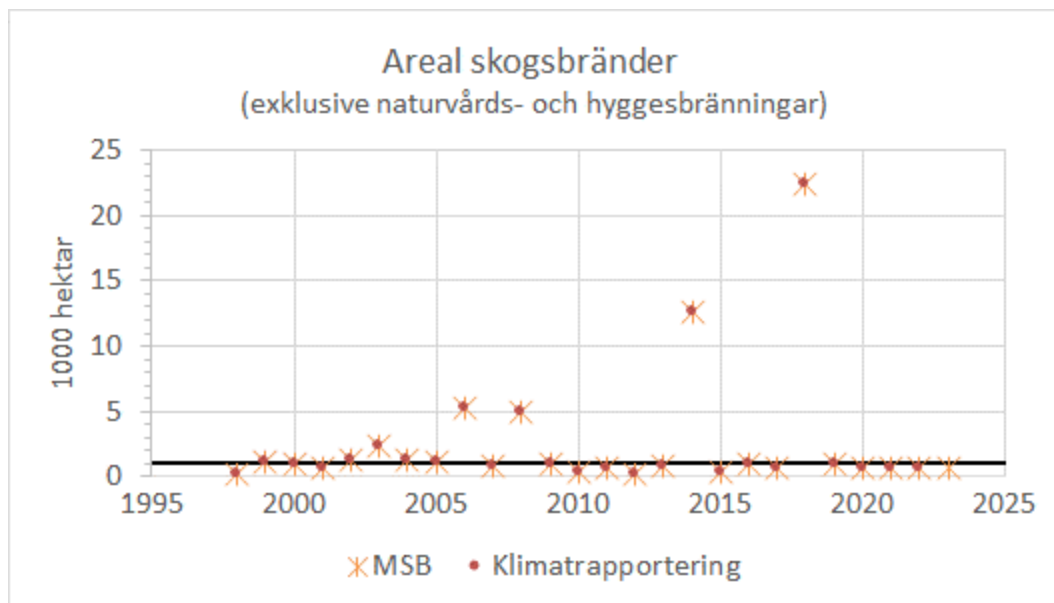
³⁶ Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsens rapport 2019/23

³⁷ Skogsstyrelsen 2024. Skogs-skador i Sverige 2023. Skogsstyrelsens rapport 2024/06

³⁸ European Forest Fire Information System (EFFIS). <https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/effis.statistics/estimates>

2.3.3 Resultat

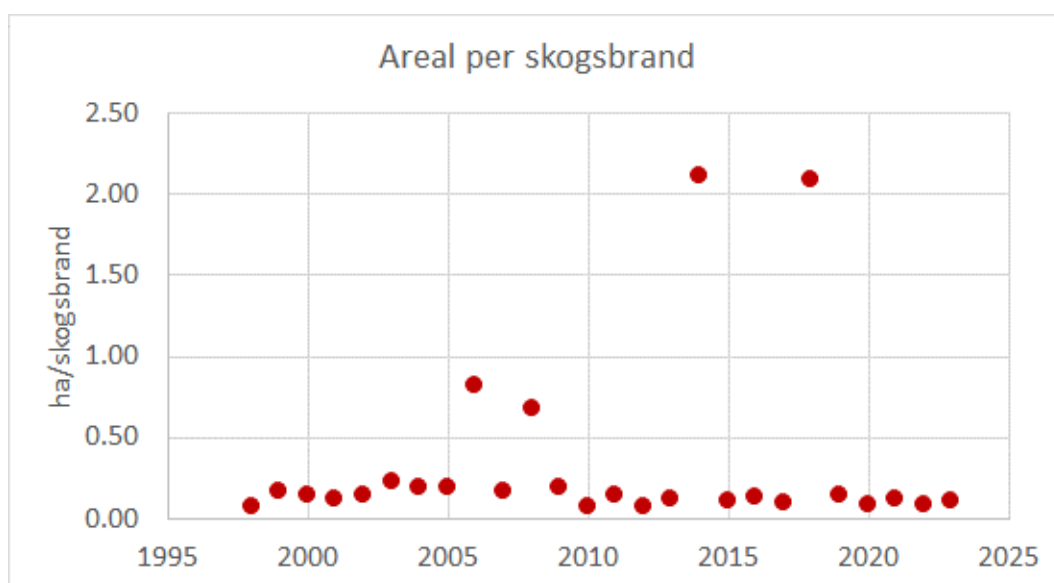
Statistiken visar att *delmålet har uppnåtts* fram till 2023 eftersom arealen skogsbränder 2020–2023 har varit mindre än 1000 hektar per år i genomsnitt (Figur 2.2). Målet gäller dock egentligen för 2020-talet i sin helhet.



Figur 2.2 Areal skogsbränder (tusental hektar) i Sverige enligt statistik som rapporteras av MSB (orange kryss) och av Skogsstyrelsen till FNS klimatrapportering (röda prickar). Arealen naturvårds- och hyggesbränningar exkluderas. Den svarta linjen motsvarar delmålet 1000 hektar skogsbränder per år.

När en 10-årsperiod analyseras visar dock statistiken att arealen skogsbränder har varit större än 1000 hektar per år i genomsnitt, vilket beror på större areal skogsbränder under högriskår med längre torrperioder. Under perioden 2014–2023 motsvarade arealen skogsbränder mer än 4000 hektar per år vilket var mer än dubbelt så mycket som åren 2004–2013 då den genomsnittliga skogsbrandsarealen var ca 1600 hektar per år.

En annan indikator som illustrerar effekten av skogsbränder är arealen per skogsbrand (Figur 2.3). Statistiken visar att de år när den totala arealen skogsbrand var betydligt större än 1000 hektar var den genomsnittliga ytan per skogsbrand större än 0,5 hektar (Figur 2.3). Under perioden 2014–2023 motsvarade den genomsnittliga arealen per skogsbrand 0,6 hektar per brand på nationell nivå med störst genomsnittlig areal i södra Norrland (3,35 hektar per brand) och lägst i Götaland (0,13 hektar per brand). I Svealand och norra Norrland motsvarande indikatorn 0,57 respektive 0,48 hektar per brand.



Figur 2.3 Arealen (hektar) per skogsbrand och år enligt MSB statistik.

Det kan noteras att de två olika skattningarna baserade på satellitdata respektive MSB-statistiken, som baseras på skattningar i fält, ofta skiljer sig relativt mycket de år när skogsbrandsarealen är begränsad (Tabell 2.4.) vilket bland annat inträffade under åren 2019–2023. För den perioden gav den nationella satellitdataanalysen betydligt mindre arealer än MSB-statistiken, medan skillnaderna mellan EFFIS-skattningarna och MSB-statistiken varierade. Överensstämmelsen för 2018, när brandarealen var stor, var relativt god mellan de tre metoderna.

Tabell 2.4. Areal skogsbränder (hektar) i Sverige enligt fjärranalys på nationell nivå (Skogsstyrelsen) och på europeisk nivå (EFFIS) samt enligt statistik (MSB). Arealen naturvårds- och hyggesbränningar är exkluderade.

År	Skogsstyrelsen	EFFIS	MSB
2018	22 857	19 458	22 454
2019	26	440	1005
2020	184	487	584
2021	401	706	600
2022	229	258	655
2023	536		686

2.3.4 Diskussion

Lärdomar har dragits av de stora bränderna 2014 och 2018, vilket har inneburit att organisationen för brandbekämpning har förbättrats rörande ansvars- och rollfördelning mellan olika aktörer (myndigheter, skogsentreprenörer, skogsbolag, skogsägare med flera). Kapaciteten att släcka större bränder snabbare har därmed förbättrats under senare år³⁹. Efter 2014 stärktes tillämpningen genom branschövergripande riktlinjer, som bland annat säger att skogsmaskiner ska stå still under

³⁹ MSB. Så har MSB stärkt skogsbrandsberedskapen. <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/skogsbrand-och-vegetationsbrand/sa-har-msb-starkt-skogsbrandsberedskapen/> (hämtad 241218)

dagar med hög brandrisk.⁴⁰ Andra exempel är att MSB har fått mandat att prioritera hur brandbekämpningsresurser ska användas på nationell nivå, organisationen av räddningstjänsten har förbättrats, brandriskprognoserna har förbättrats liksom användningen av desamma och det finns fler nationella förstärkningsresurser. Vidare finns nu ett nationellt avtal med helikopterentreprenörer sedan 2019 och med skopande flygplan sedan 2020. Dessa finansieras till 90 % av EU, eftersom de ingår i EU:s civilskyddsmekanisk RescEU och alltså är tillgängliga för internationella insatser.

Emellertid har Sverige under åren 2019 till 2024 inte haft någon liknande torrperiod som år 2018, så den förbättrade släckningskapaciteten har ännu inte på allvar kunnat testas i praktiken.

Delmålet innebär att genomsnittet ska underskrida 1 000 hektar per år under 2020-talet. Det går ännu inte att säga om det nås. Trenden för delmålet är positiv så här långt, men det går inte att säga om det främst beror på att väderförhållandena har inneburit lägre risk för brand under åren 2020–2024 jämfört med den föregående femårsperioden, eller om den förbättrade släckningskapaciteten redan har spelat en roll. Generellt kan man säga att då förekomsten av extrema torrår infaller relativt ojämnt över tid kan det vara lämpligt att fortsättningsvis utvärdera hur skogsbrandsarealen utvecklats över den senaste 10-årsperioden vart femte år. Den brända arealen motsvarar mer än 4 000 hektar per år när data från de senaste tio åren beaktas.

Vidare skulle indikatorn 'areal per skogsbrand' kunna komplettera analysen och påvisa trender på regional nivå vid nästa uppföljning om fem år. En annan möjlighet skulle också kunna vara att se på skogsbrändernas storlek i relation till antal högriskdagar (med Fire Weather Index större än 22).⁴¹ Ytterligare ett sätt vore att undersöka hur motsvarande analyser görs i andra länder, eftersom uppföljningen av skogsbränder löpande utvecklas på grund av en ökande frekvens av megabränder i flera länder på norra halvklotet.⁴²

Resultaten indikerar också att data från fjärranalys på nationell nivå är en värdefull källa för att uppskatta areal skogsbränder under högriskår och fjärranalysdata är därmed viktiga som kompletterande data för att följa upp delmålet.

⁴⁰ Skogsbrand – branschriktlinjer och förebyggande arbete, Skogforsk, <https://www.skogforsk.se/kunskapsbanken/kunskapsartiklar/2017/riskhantering-avseende-brand-vid-skogsarbete/> (hämtad 20240919)

⁴¹ MSB (2022). Skogsbränder och gräsbränder i Sverige - Trender och mönster under senare decennier. Karlstad.

⁴² MacCarthy, J., Tyukavina, A., Weisse, M., & Harris, N. (2024, juni 27). Canada's Record-breaking 2023 Wildfires Released Nearly 4 Times More Carbon than Global Aviation. Insights, World Resource Institute och Williams, A. P., Abatzoglou, J. T., Gershunov, A., Guzman-Morales, J., Bishop, D. A., Balch, J. K., & Lettenmaier, D. P. (2019). Observed Impacts of Anthropogenic Climate Change on Wildfire in California. *Earth's Future*, 7(8), 892–910.

3 Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker samt har hög grad av variation.

3.1 Andel tall i föryngringar (delmål 4)

Andelen tall ska vara minst 80 procent i föryngring på torr mark i respektive landsdel från och med andra halvan av 2020-talet.⁴³

3.1.1 Delmållets motiv och utformning

Under ganska många år har torra marker, tallmarker, i södra Sverige föryngrats med gran, som en följd av stora problem med betesskador på tall. Granen etablerar sig ofta bra på sådana marker, men på sikt uppkommer en hel del problem med tillväxtförluster och rotröta. Gran på torr mark blir även mer utsatt för risk att drabbas av granbarkborre.

Delmålet är konkret och uppföljningsbart, men siktar på 2025–2030.

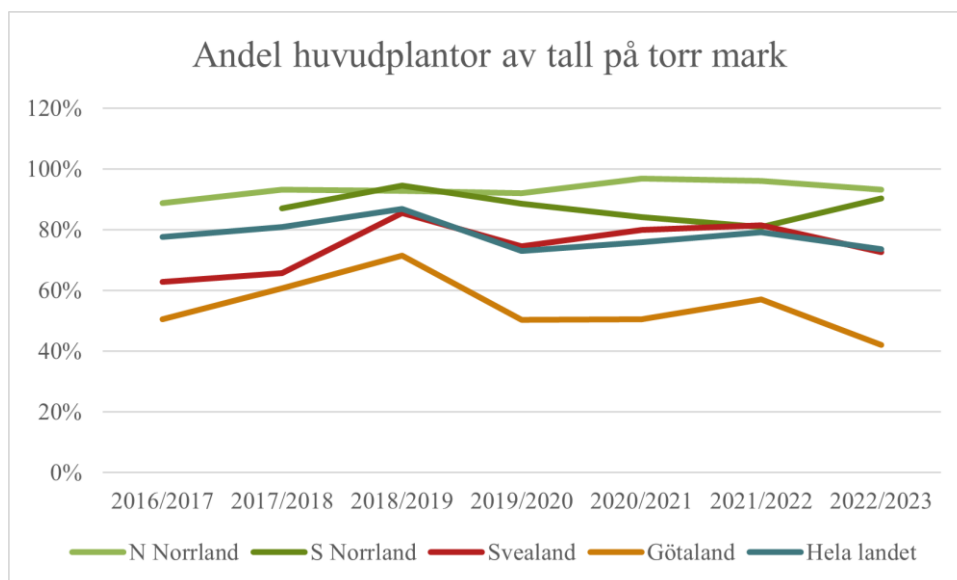
3.1.2 Datakälla och metod

Skogsstyrelsens återväxtuppföljning är huvudsaklig datakälla. Dessutom redovisas trädslagsvis statistik över levererade plantor inom skogsbruket. I Skogsstyrelsens återväxttaxering bedöms markfuktighetsklassen på provytanivå, där samtidigt godkända huvudplantor räknas. För analysen användes treårsmedelvärden av andelen tall av godkända huvudplantor på provytor på 'torr mark' för åren 2016–2023.

3.1.3 Resultat

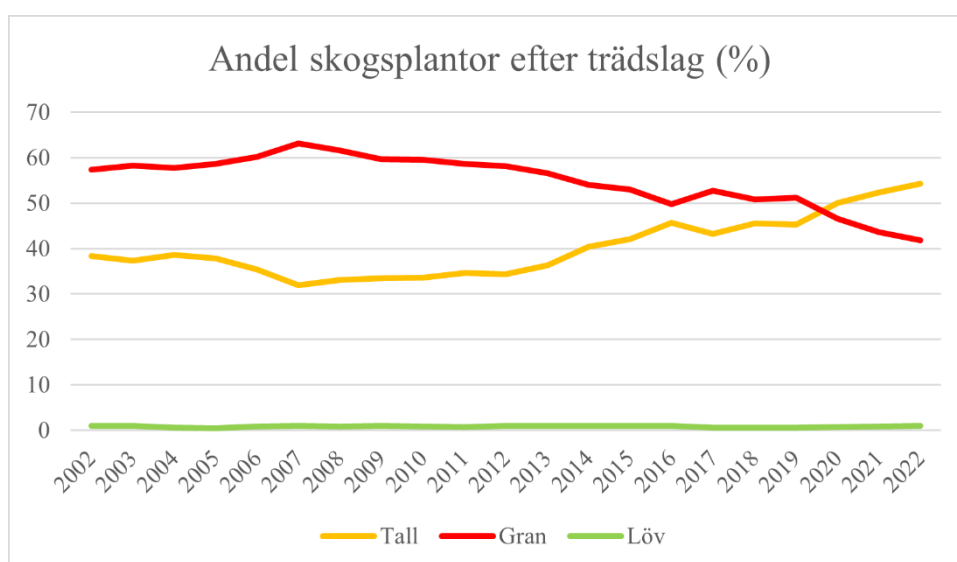
Skogsstyrelsens återväxttaxering anger att andelen huvudplantor av tall på torr mark överstiger 80 % i norra respektive södra Norrland. Andelen för Svealand ligger nära, men något under 80 %. För Götaland är andelen huvudplantor av tall på torr mark endast cirka 40 % (Figur 3.1).

⁴³ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.



Figur 3.1. Andel huvudplantor av tall på torr mark fördelade på landsdelar samt hela landet. Skogsstyrelsens återväxttaxering.

Skogsstyrelsens statistik över leverans av skogsplantor indikerar att leveransen av tallplantor ökar från mitten av 2010-talet, samtidigt som andelen granplantor minskar, och från 2020 levereras fler tall- än granplantor (Figur 3.2). Detta gäller totalt antal plantor på all mark, men visar tydligt att planteringen av tall ökar. Det kan vara en effekt av att det planteras mer tall på torr mark eller tallmark. Samtidigt har andelen naturligt förnygrad tall minskat kraftigt, det planteras alltså fler tallplantor.



Figur 3.2. Andelen levererade skogsplantor fördelat på tall, gran och löv.

3.1.4 Diskussion

Under 2022, efter det att delmålet formulerades, förändrades skogsvårdslagens allmänna råd om tillåtna huvudträdslag på olika marker, så att gran inte kan räknas som huvudträdslag⁴⁴ på torra samt svaga och mycket svaga marker.

Delmålet om andelen tall på torr mark är just nu uppfyllt för norra och södra Norrland, och alltså kommer det troligen att fortsätta uppfyllas under andra halvan av 2020-talet, det vill säga för den tidsperiod som delmålet omfattar. Avseende Svealand ligger andelen nu nära delmålnivån, och kan komma att uppfyllas framöver. I Götaland ligger andelen huvudplantor av tall på torr mark långt under delmålet, och verkar även ha en nedåtgående trend, varför det är svårt att se hur delmålet ska nås. Det kan ses som allvarligt att det främst är i Götaland, men även Svealand som delmålet troligen inte kommer att nås, då det inom dessa landsdelar kan förväntas störst problem med torkstressade granar och angrepp av granbarkborre.

Den ökade leveransen av tallplantor kan indikera en bättre ståndortsanpassning, med mer tall på torr mark, men samtidigt har andelen naturlig föryngring av tall minskat starkt under den senaste tioårsperioden, vilket innebär att antalet levererade tallplantor torde öka och förklara en del av den ökade leveransen tallplantor, utan att andelen föryngring av tall på torr mark ökar. En ökning av andelen tall som föryngras naturligt under fröträdd på typiska tallmarker (torra, näringsfattiga marker) i Svealand och Götaland kan ge föryngringar med stora plantuppslag som bättre klarar ett upprepat viltbete⁴⁵.

⁴⁴ Granplantor får således inte räknas in ifall det undersöks om föryngringen är godtagbar eller inte på sådana marker.

⁴⁵ Karlsson, K. m. fl. 2017. Skogsskötselserien nr 4. Naturlig föryngring av tall och gran. Skogstyrelsen.

3.2 Viltbetesskador på tallplantor (delmål 5)

*Varje år skadas högst fem procent av tallplantorna av viltbete på vanlig mark och högst två procent på marker av låg bonitet.*⁴⁶

3.2.1 Delmålet motiv och utformning

Delmålet sattes i Skogsstyrelsens rapport 2019/23 ”Klimatanpassning av skogen och skogsbruket”, och är i linje med formuleringar i Skogsstyrelsens viltskade-policy⁴⁷ samt det regeringsuppdrag som Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen gemensamt lämnade in 2018-11-27.⁴⁸

Citering ur regeringsuppdraget ”**Uppföljning av mål inom älgförvaltningen, Redovisning av regeringsuppdrag**” från 2018, sidorna 7–8, som beskriver måltal för viltskador:

”En älgstam i balans med betesresurserna betyder att älgstammens antal ska anpassas till de målsättningar som finns för skogens utveckling och förutsättningar för biologisk mångfald inom området. Följande måltal¹ är lämpliga för att åstadkomma en tolerabel skadesituation i skogen förenlig med riksdagens målsättning:

- Högst 5 % (2 % i områden med låg bonitet²) tallstammar har årligen uppkomna³ viltskador orsakade av hjortdjur.
- Minst 85% tallstammar är oskadade av hjortdjur. Målet möjliggör att 7 av 10 förnygade tallstammar förblir oskadade när inventerad ungskog uppnått 5 meters höjd.
- Förekomst av viltskador på gran indikerar en obalans mellan skog och vilt. Situationen betraktas som allvarlig när andelen gran med årligt uppkomna viltskador överskrider 1 %.
- Trädslag väljs utifrån ståndortsförhållanden. Utpräglade tallmarker förnygras inte med gran. På marker som passar både för tall och gran förnygras minst en fjärdedel med tall.
- I unga bestånd där rönn, asp, sälg eller ek (RASE) naturligt förekommer finns ett tillräckligt stort antal stammar för att uppnå långsiktig målsättning om minst tio vuxna trädindivider per hektar i den äldre skogen. För att detta mål ska uppnås ska det i den oröjda ungskogen enligt Älgbetesinventeringen finnas följande inslag av RASE.
 - I områden där andelen mager mark¹ är 40% eller mer ska det finnas mer än 200 stammar av RASE per hektar varav 5 % med gynnsam status.
 - I områden där andelen mager mark är mindre än 40 % ska det finnas mer än 400 stammar av RASE per hektar varav 10 % med gynnsam status.”

1 Avser ett område inventerat med Älgbetesinventeringen, Äbin och ett medelvärde baserat på upp till de tre senaste inventeringarna.

2 Gäller medelbonitet för det inventerade området. Med låg bonitet avses T18 eller lägre.

3 Med årligt uppkomna viltskador menas de skador som uppkommit under det senaste året, dvs både från föregående sommar och från den senaste vintern. Gäller alla tallstammar i såväl röjda och oröjda bestånd och som registreras i Äbin.

⁴⁶ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

⁴⁷ Naturvårdsverket 2018. Uppföljning av mål inom älgförvaltningen, Redovisning av regeringsuppdrag.

⁴⁸ Målformuleringen uppdaterades sedan i det senaste regeringsuppdraget om vilt som lämnades in 2023-10-17, se diskussionen.

När detta delmål om klimatanpassning av viltskador på tallplantor sattes, var ambitionen att följa upp det på nationell nivå. I denna uppföljning sätts således det nationella perspektivet i fokus, och inte hur det går i de enskilda älgförvaltningsområdena.

Uppföljning av viltskador är centralt då en viktig klimatanpassning är att föryngring med tall bör öka på torr mark för att motverka framtida skador av torka, granbarkborrar och rotröta. Det försvåras av att tallplantor är attraktiv föda, framförallt för älg.

3.2.2 Datakälla och metod

Skogsstyrelsens älgbetesinventering (Äbin) används som datakälla. Äbin-data finns tillgänglig på webben, och består av årlig inventering av skadeläget. För redogörelse för datainsamling och bearbetning, se Skogsstyrelsens webb om Äbin⁴⁹. Redovisningen är uppdelad på respektive älgförvaltningsområde (ÄFO).

En utvärdering av den statistiska designen⁵⁰ av älgbetesinventeringen (Äbin) genomfördes under 2024 av SLU på uppdrag av Skogsstyrelsen.

Från Äbin hämtas data som gäller målet om skador på skog, men det definieras inte om den är så kallad ”vanlig mark” eller mark med låg bonitet. Begreppet ”vanlig mark” är i sig en tolkningsfråga. I Skogsstyrelsens rapport 2023/17 ”Analys av regelverk utifrån behov av klimatanpassning i skogen och skogsbruket” förtydligades vad som menas med vanlig mark:

”Med vanlig mark menas här marker med hög- och medelbonitet. I viltskadepolicyn formuleras det så här: Högst 5 procent (2 procent i områden med låg bonitet, det vill säga T18 eller lägre) tallstammar med skador orsakade av hjortdjur och som har åstadkommit under det senaste året, alltså från föregående sommar och den senaste vintern.”

Citerat ur Skogsstyrelsens rapport 2023/17, sida 21, fotnot 19.

Data över viltbete på mark med låg bonitet (med målet att det högst ska vara 2 %) har hämtats från Äbins databas.

3.2.3 Resultat

Andelen tall som skadats under perioden 2016 – 2024 i snitt, för hela landet, varierar mellan 10 och 12 % (Figur 3.3). Medelvärdet nationellt för de tre senaste inventeringarna ligger på 11 %. För 2024 finns bara ett Älgförvaltningsområde (ÄFO) i Sverige med betesskador på under 5 %. Under de senaste åren har dock fler ÄFO haft skadenivåer runt 5 %. Vissa ÄFO har emellertid haft skadenivåer på runt 30 % under de senaste åren.

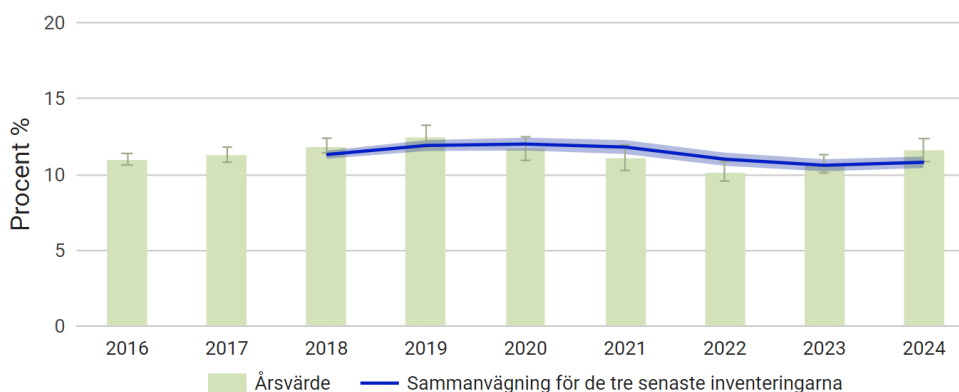
⁴⁹ Äbin och foderprognos, <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/abin-och-foderprognos/> (hämtad 2024-07-02), samt Skogsstyrelsens fältinstruktioner för Äbin för 2024 <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/statistik/abin-och-andra-betesinventeringar/abin-faltinstruktion-2024.pdf> (hämtad 2024-11-04)

⁵⁰ Nyhet om Utvärdering av Äbin på Skogsstyrelsens hemsida, samt länk till rapporten <https://www.skogsstyrelsen.se/nyhetslista/utvardering-av-algbetesinventering-ger-forslag-pa-forbattningar/> (hämtad 2024-07-02)

För respektive landsdel är fördelningen:

Götaland	12–16 % skador på tall i snitt per år mellan 2016–2024
Svealand	10–13 % skador på tall i snitt per år mellan 2016–2024
Södra Norrland	9–13 % skador på tall i snitt per år mellan 2016–2024
Norra Norrland	10–13 % skador på tall i snitt per år mellan 2016–2024

Historisk utveckling av andel tallstammar med årligt uppkomna viltskador



Figur 3.3 Den historiska utvecklingen nationellt för tallplantor med betesskador. Källa: Rapport från verktyget "Skoglig Betesinventering – Älgbetesinventering (Äbin) och foderprognos <https://skobi.skogsstyrelsen.se/AbinRapport/#/abin-rapport?landsdel=alla&lan=alla&afo=alla&delomrade=alla#arsskador-tall-section> (hämtad 2024-09-09)

Data för andel tallstammar (3-inventeringsmedel⁵¹) som betats på marker av låg bonitet, $T \leq 18$, visar ett spann på 8 % till 19 % skador under 2024 i de ÄFO där mark med låg bonitet finns och skador har mätts⁵². Sedan 2017 varierar dessa skadenivåer mellan 4 och 19 % för olika ÄFO:n. Det finns ingen gemensam trend i de ÄFO:n med låg bonitet.

3.2.4 Diskussion

Delmålet är inte nått. I genomsnitt för de tre senaste inventeringarna är 11 % av tallplantorna skadade på nationell nivå, med viss variation mellan regionerna.

Trenden nationellt för andelen viltbetesskadade tallar har varierat mellan 10 – 12% (se Figur 3.3) mellan åren 2016 och 2024. Under samma period beskriver Naturvårdsverket⁵³ att älgstammen har minskat i hela landet, mest i Norrland, och något mindre i Svealand och Götaland.

⁵¹ Medel för de tre senaste inventeringarna.

⁵² Äbin och foderprognos, <https://skobi.skogsstyrelsen.se/AbinRapport/#/valj-rapport>

⁵³ Naturvårdsverkets webbsida om älgantal i Sverige, citerat " Nationellt har älgpopulationen minskat med 23,9 procent sedan 2015/16. Den största minskningen har skett i Norrland med 30,6 procent. I Svealand och Götaland har tätheten minskat med 13,8 respektive 16,6 procent. Årets skattningar visar på att nedgången av älgstammen verkar plana ut och att älgstammen till och med visar tecken på att öka i vissa områden. Tätheten har ökat signifikant i Svealand och Götaland jämfört med föregående år, vilket kan tyda på en viss återhämtning." <https://utv.naturvardsverket.se/data-och-statistik/vilt/alg-antal-i-sverige/> (hämtad 20241104)

Inom klimatanpassningsuppföljningen underlättar det för nästa uppföljningsomgång, om delmålet fortsatt följer den operativa förvaltningens mål. En möjlighet är att formulera om delmålet, så att det motsvarar formuleringen i det regeringsuppdrag som gjordes 2023 (se ruta nedan):

”Minst 7 av 10 tallstammar ska vid 5 meters höjd vara oskadade av klövvilt. Det motsvarar att minst ca 85 % av tallarna är oskadade av hjortvilt vid tidpunkten för älgbetesinventeringen (ÄBIN), vilket i sin tur motsvarar maximalt 2–5 % årsfärska skador.”

Citering ur regeringsuppdraget ”Skog och klövvilt, redovisning av regeringsuppdrag”, (2023) sida 13, som beskriver måltal för viltskador:

”Regeringen hänvisar till dessa måltal i prop. 2021/22:58 (Stärkt äganderätt, flexibla skyddsformer och ökade incitament för naturvärden i skogen med frivillighet som grund) som riksdagen beslutat:

- Det ska vara möjligt att föryngra skogsmarken med lämpligt trädslag.
- Minst 7 av 10 tallstammar ska vid 5 meters höjd vara oskadade av klövvilt. Det motsvarar att minst ca 85 % av tallarna är oskadade av hjortvilt vid tidpunkten för älgbetesinventeringen (ÄBIN), vilket i sin tur motsvarar maximalt 2–5 % årsfärska skador.
- Rönn, asp, sälg och ek ska kunna bli trädbildande där de förekommer naturligt.”

Med en sådan formulering försvinner även begreppet ”vanlig mark” i delmålet.

Ytterligare en utveckling av målet skulle kunna vara att inkludera gynnan av rönn, asp, sälg och ek (RASE). Detta skulle till exempel kunna göras genom att använda befintlig statistik från Äbin (andel ytor i ungskog med förekomst av RASE samt konkurrensstatus för RASE⁵⁴). Att gynna RASE stödjer även delmålet om ökad lövandel, samt kopplar till att bibehålla eller öka biologisk mångfald, och faller in under syfte 2 – ”att motverka negativa effekter på samhällsviktiga funktioner, natur- och kulturvärden samt underlätta renskötselns klimatanpassning” (se Tabell 1.2). Vidare har i delmålet om andelen tall i föryngringar (delmål 4) syntts att andelen naturligt föryngrad tall minskat kraftigt, och att det planteras fler tallplantor än tidigare.

Då det visat sig att just de planterade tallplantorna verkar föredras framför självsådda plantor av tall⁵⁵, så finns här en viktig aspekt att lära sig mer om genom forskning, för att förstå hur vi bäst kan både tillgodose viltbete, samtidigt som vi klimatanpassar i torra områden med stort betestryck från vilt. En genomgång av relevanta studier visar på stora skillnader i känslighet för betesskador då olika områden jämförs⁵⁶.

⁵⁴ ÄBIN på Skogsstyrelsens webbsidor: <https://skobi.skogsstyrelsen.se/AbinRapport/#/abin-rapport?landsdel=alla&lan=alla&afo=alla&delomrade=alla#rase-section>

⁵⁵ Bergström, R. och Bergqvist, G. 1997. Frequences and Patterns of Browsing by Large Herbivores on Conifer Seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 12: 288-294.

⁵⁶ Wallgren, M., Kalén, C., Felton, A M., Franklin, O, Broman, E. 2024. Betesskadorna – Vad händer i skogen? Vad händer i statistiken. Skogforsk Arbetsrapport 1224-2024.

3.3 Lövandel och andel blandskog (delmål 6)

*Blandskogs- och lövandelen bibehålls eller ökar under 2020-talet i samtliga landsdelar jämfört med 2010-talet.*⁵⁷

3.3.1 Delmålens motiv och utformning

En högre andel blandskog och en högre lövandel innebär huvudsakligen en riskspridning i förhållande till monokulturer av barrträd⁵⁸. Framförallt rena granbestånd har en högre risk att drabbas av omfattande stormskador⁵⁹, samt en ökad risk för insektsangrepp (främst granbarkborreskador)^{60, 61} och skador av rotröta.⁶² Rena granbestånd i branta instabila områden, medför en ökad risk för erosion, ras och slamströmmar⁶³. Detta hänger samman med en ökad risk för stormfällning samt ett ofta mindre utvecklat fält och bottenskikt jämfört med blandbestånd eller andra (löv-) bestånd.

En hög andel trädslagsrena bestånd och en låg lövandel försämrar även möjligheten att skydda artmångfalden i ett förändrat klimat.⁶⁴ Behovet av att ha ett varierat skogslandskap med en mångfald av trädslag, substrat och biotyper ökar när arters utbredningsområden behöver flytta norrut (jfr kap 12).⁶⁵

Målet saknar en konkret nivå, men kan ändå anses tydligt och uppföljningsbart.

⁵⁷ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

⁵⁸ Felton, A. Nilsson, U. Sonesson, J. Felton A. M., Roberge, J.-M. Ranius, T. Ahlström, M. Bergh, J. Björkman, C. Boberg, J. Drössler, L. Fahlvik, N. Gong, P. Holmström, E. Keskitalo, E. C. H. Klapwijk, M. J. Laudon, H. Lundmark, T. Niklasson, M. Nordin, A. Pettersson, M. Stenlid, J. Sténs, A. Wallertz, K. 2016. Replacing monocultures with mixed species stands: Ecosystem service implications of two production forest alternatives in Sweden. *Ambio* 2016, 45 (Suppl. 2): s. 124–139. DOI 10.1007/s13280-015-0749-2.

⁵⁹ Valinger, E. och Fridman, J. 2011. Factors affecting the probability at stand level as a result of Gudrun winter storm in southern Sweden. *Forest Ecology and Management* 262 (2011): 398–403.

⁶⁰ Berthelot, S. Frühbrodt, T. Hajek, P. Nock, C. A. Dormann, C. F. Bausch, J. och Fründ, J. 2021. Tree diversity reduces the risk of bark beetle infestation for preferred conifer species, but increases the risk for less preferred hosts. *Journal of Ecology*. 2021; 109: 2649–2661.

⁶¹ Müller, M. Olsson, P.-O. Eklundh, L. Jamali, S. och Ardö, J. 2022. Features predisposing forest to bark beetle outbreaks and their dynamics during drought. *Forest Ecology and Management* 523 (2022)120480.

⁶² Huuskonen, S. Domisch, T. Finér, L. Hantula, J. Hynynen, J. Matala, J. Miina, J. Neuvonen, S. Nevalainen, S. Niemistö, P. Nikula, A. Piri, T. Siitonen, J. Smolander, A. Tonteri, T. Uotila, K. och Viiri, H. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *Forest Ecology and Management* 479 (2021) 118558.

⁶³ Skogsstyrelsen Rapport 11/2016. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Slutrapport.

⁶⁴ Felton, A. Gustafsson, L. Roberge, J.-M. Ranius, T. Hjältén, J. Rudolphi, J. Lindblad, M. Weslien, J. Rist, L. Brunet, J. och Felton, A.M. 2016. How climate change adaptation and mitigation strategies can threaten or enhance the biodiversity of production forests: Insights from Sweden. *Biological Conservation* 194 (2016) 11–20.

⁶⁵ Hylander, K. Greiser, C. Christiansen, D. M. och Koelemeijer, I. A. 2022. Climate adaptation of biodiversity in managed forests landscapes. *Conservation Biology* 2022; 36:e13847.

<https://doi.org/10.1111/cobi.13847>

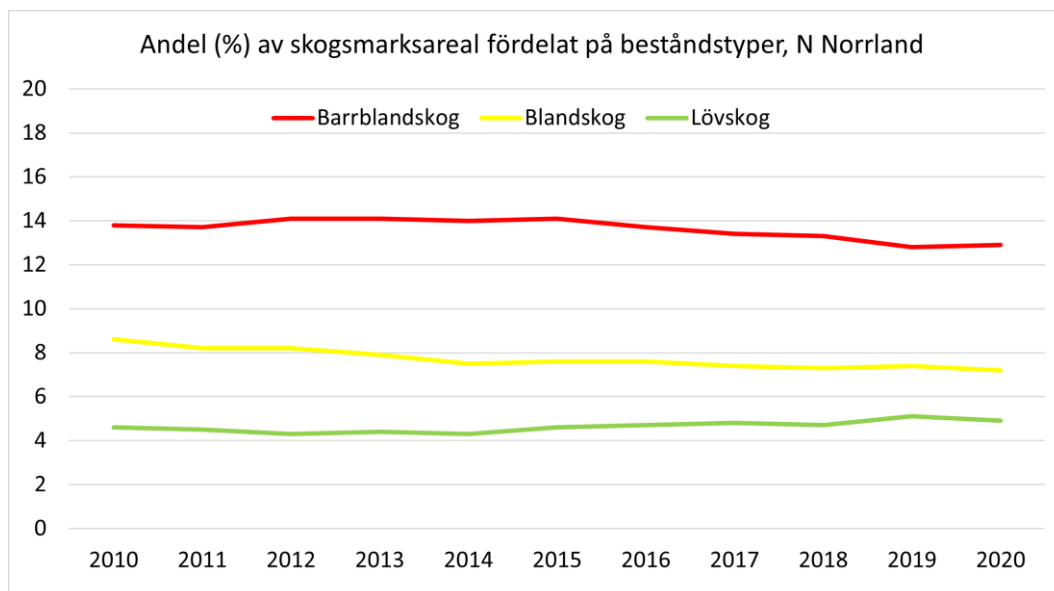
3.3.2 Datakälla och metod

Olika datakällor från Riksskogstaxeringen har ingått i analysen, dels uppgifter om olika trädslags andel av den totala virkesvolymen från 2010 till dag, dels tillväxtuppgifter för olika trädslag. Dessutom har en analys av antalet lövstammar per hektar fördelat på huggningsklasser (utvecklingsklasser av skogsbestånd) gjorts.

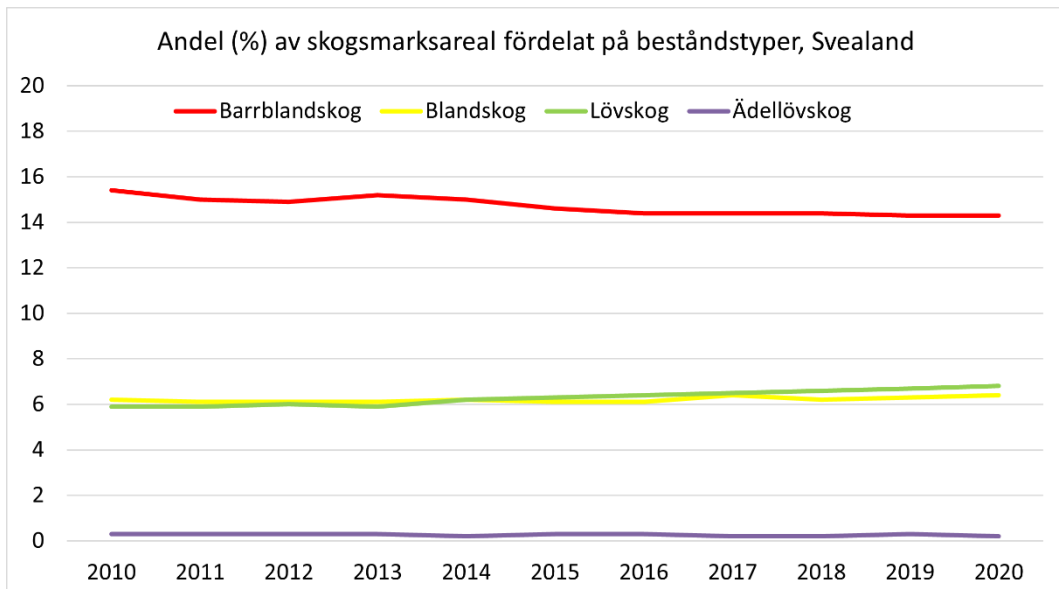
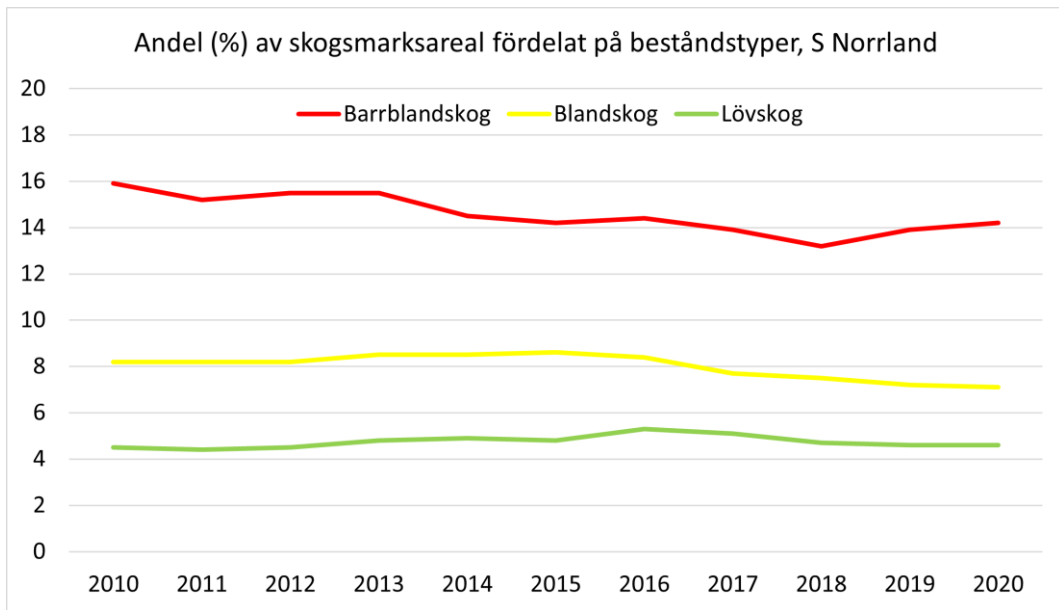
Definitionen av blandskog beror på var man sätter tröskelvärde för hur stor andel (volym, grundyta, stamantal) av ett trädslag eller trädslagsgrupp (exempelvis barrträd) ska vara för att det ska klassas som trädslagsrent. Uppföljningen utgår från Riksskogstaxeringens⁶⁶ tröskelvärde, vilken är nivåsatt till 65 procent och utgår från virkesvolymen, det vill säga en barrblandskog har minst 65 procent barrträd, men inget enskilt trädslag har mer än 65 procent av volymen. En blandskog definieras här genom att inget trädslag har mer än 65 procent av volymen och en lövskog definieras av att lövträdsvolymen är mer än 65 procent. Ädellövskog definieras enligt skogsvårdslagen och innebär att ett bestånd är en ädellövskog om minst 70 procent av beståndets grundyta utgörs av lövträd och minst 50 procent utgörs av ädla lövträd.

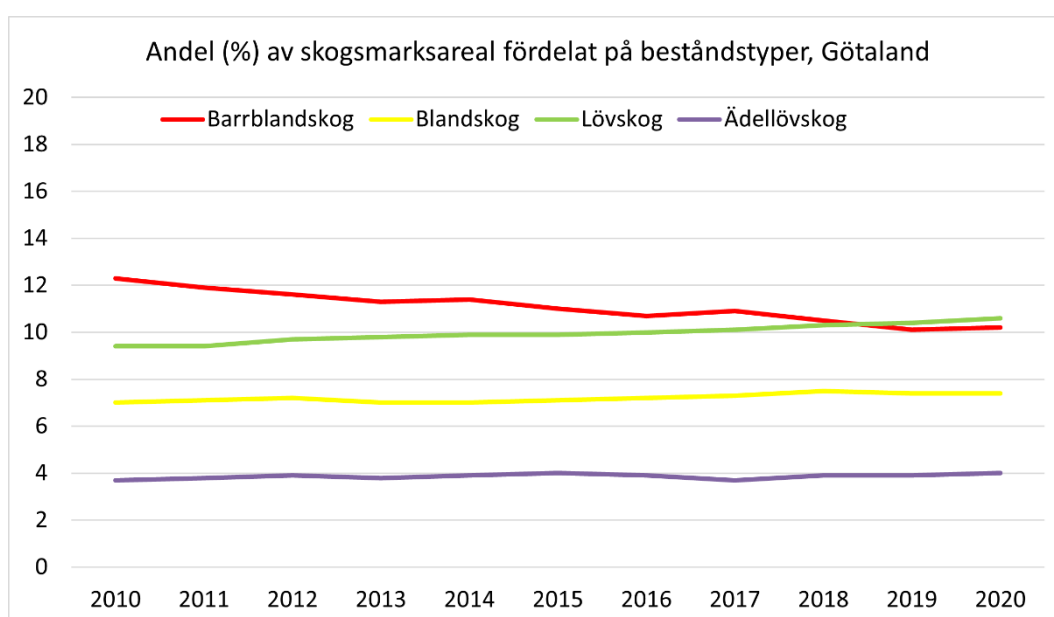
3.3.3 Resultat

Andelen barrblandskog har minskat något för samtliga landsdelar 2020–2023 jämfört med 2010-talet. Under samma tidsperiod har blandskogsandelen minskat något i Norrland, men är relativt konstant i Svealand och Götaland. Lövskogsandelen är relativt konstant i norra Sverige och ökar något i Svealand och Götaland (Figur 3.4).



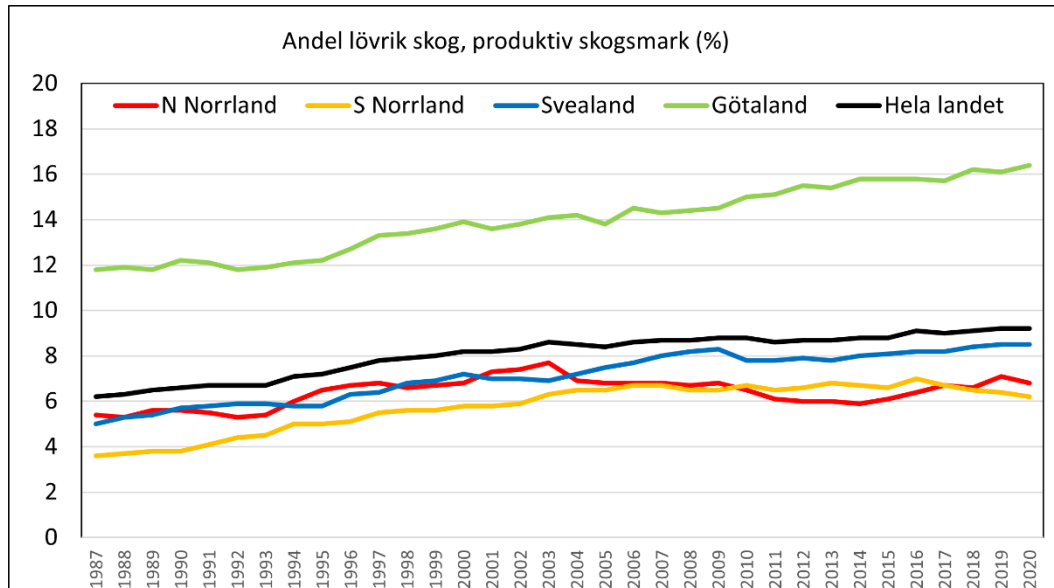
⁶⁶ Skogsdata 2024. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Inst. f. Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.





Figur 3.4. Andel av skogsmarksarealen fördelad på beståndstyper av barrblandskog, blandskog, lövskog och ädellövskog för olika landsdelar. Riksskogstaxeringen.

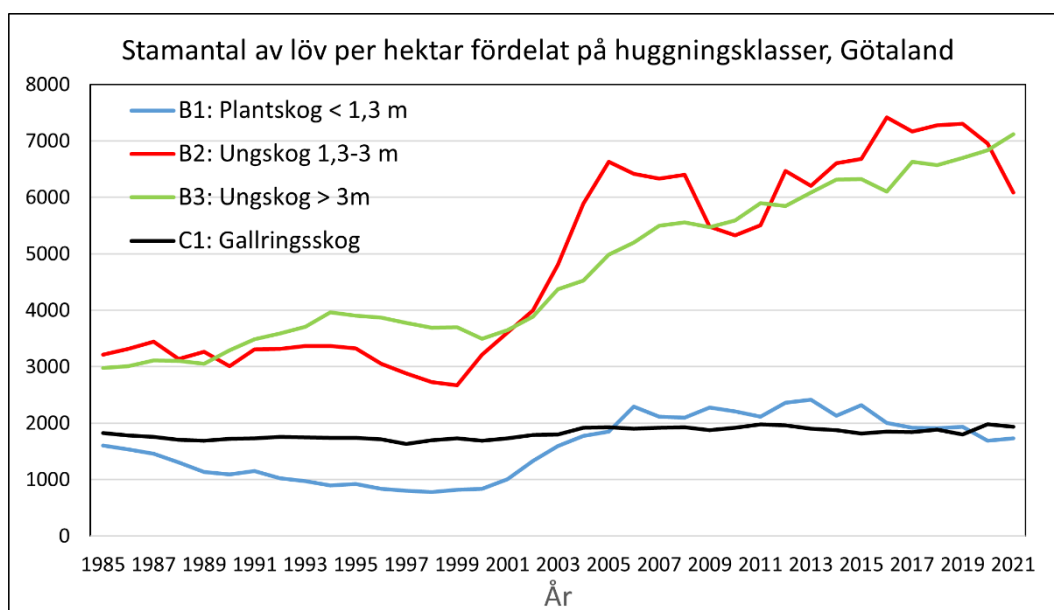
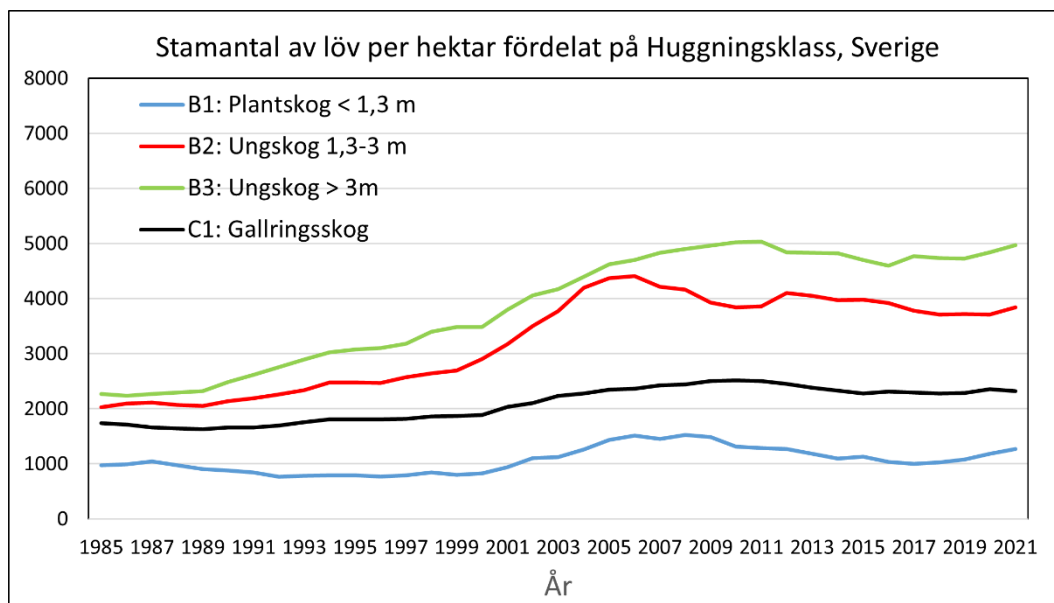
Lövrik skog anges som skog där mer än halva grundytan utgörs av lövträdsarter (för ungskog mer än hälften av stamantalet). Avseende norra och södra Norrland samt Svealand är denna relativt konstant från 2010 till 2023. För Götaland ökar andelen lövrik skog under samma tidsperiod (Figur 3.5).



Figur 3.5. Andel lövrik skog 1987–2023 (glidande femårsmedelvärden) för landsdelar samt hela landet. Riksskogstaxeringen.

Stamantalet av lövträd har sedan cirka år 2000 ökat i yngre huggningsklasser (plantskog, yngre och äldre ungskog, se Figur 3.6), men sedan planat ut, mest uttalat för Götaland. I gallringsskog är stamantalet relativt konstant från 2010 till 2023 (Figur 3.6). Det finns en stor potential med höga antal lövstammar i yngre huggningsklasser, som dock konkurreras ut och/eller röjs och gallras ut när bestånden växer in i gallringsskog. Antalet lövstammar i Figur 3.6 gäller för alla

beståndstyper, alltså även lövbestånd. Skulle man endast titta på lövstammar i barrbestånd, torde nivån vara lägre, men troligen mönstret likartat.



Figur 3.6. Stamantalet av lövträd per hektar fördelat på yngre huggningsklasser för hela landet samt för Götaland. Riksskogstaxeringen.

3.3.4 Diskussion

Delmålet om att andelen blandskog samt lövandelen bibehålls under 2020-talet får anses vara uppnått när det gäller lövblandskog samt lövskog. Däremot minskar barrblandskogen i hela landet, en skogstyp som kan vara viktig att bibehålla på mellanboniteter på frisk mark, som kan riskera att väga över åt det torra hållet under vissa torra år och där ett påtagligt tallinslag kan vara viktigt. Det finns en stor potential att skapa lövskogar och mer lövrika skogar med ett stort antal lövstammar i yngre huggningsklasser, men detta har hittills inte tagits tillvara.

Då delmålet till stor del kan ses som uppnått när det gäller lövskog men inte uppnått avseende barrblandskog, samt att det föreligger skillnader mellan landsdelar för blandskog är det värt att diskutera om delmålet ska bibehållas eller ändras (höjas). Delmålet är viktigt inte minst med tanke på att det hänger samman med och inverkar på andra delmål som exempelvis mängden insektsdödad skog (1) och stormtåliga hyggeskanter (7). Som nämnts kan andelen barrblandskog (tall och gran) på mellanboniteter vara viktig inte minst under torra år, och ett inslag av tall kan vara avgörande för att minska skaderisken. På lite bättre mark kan en ökad andel lövskog och en större lövinblandning minska risken för skador och gynna den biologiska mångfalden. Möjligen kan delmålet delas upp med en bibehållen nivå på blandskog och en ökad andel lövskog. Förutsättningarna för att öka lövandelens finns, och kan inom en inte allt för lång tidsperiod åstadkommas med ändrad skötsel som gynnar lövträd i ungskog och gallringsskog.

3.4 Stormtåliga hyggeskanter (delmål 7)

Det finns väl underbyggda råd om hur man kan skapa stormtåliga hyggeskanter via beståndsanläggning och -skötsel senast år 2024 och en utbredd kännedom om dessa råd bland skogsägare.⁶⁷

3.4.1 Delmålets motiv och utformning

Det är väl känt att beståndskanter som gränsar till ett nyavverkat område är extra utsatta för stormfällning⁶⁸. Vindexponeringen ökar radikalt i kantzonen till nyavverkat område och trädens rötter och fysionomi i övrigt är inte stormtåliga på det sätt som träd blir som växer upp i ett vindexponerat läge.

Ambitionen då formuleringen till detta delmål sattes var att just specifik kunskap om att skapa stormtåliga hyggeskanter, baserat på vetenskaplig sammanställning av erfarenheter och studier, exempelvis i form av en landskapsanalys, skulle kunna samlas för att sedan kommuniceras till skogsägare. Idén var att man borde, i högre grad än idag, kunna förutse var känsliga hyggeskanter kommer att uppstå i framtiden och förebygga stormfällning genom ett planerat skapande av mer tåliga bryn, exempelvis genom stark röjning och gallring, lång tid i förväg.

Att långt i förväg behandla de områden som så småningom kommer att bli hyggeskanter vid avverkning, så att de bättre kan stå emot det nya vindklimat de utsätts för när grannbeståndet tas bort, antas kunna förebygga en del skador.

3.4.2 Datakälla och metod

Projektmedel gavs till SLU med uppgiften att göra en sammanställning av befintlig kunskap om råd gällande stormtåliga hyggeskanter från forskningen och fundera kring frågan om hur man kan tänka långsiktigt kring att minska riskerna för stormfällning i hyggeskanter. Sammanställningen har dock fördröjts, och arbete pågår fortfarande.

För att se vilka råd som i dagsläget ges för att skapa stormtåliga hyggeskanter har skriftligt material på webb och i film, samt kurser sammanställts.

3.4.3 Resultat

Sammanställning av texter om stormtålighet.

Tabell 3.1 Sammanställning av citat eller sammanfattningar av innehåll från texter som relaterar till råd om stormtåliga hyggeskanter

Rubrik/Titel	Citat av textstycken som relaterar till råd om stormtåliga hyggeskanter	Länk till där informationen är hämtad
Så anpassar du ditt skogsbruk	... Stormfasta bestånd, med en blandning av olika sorters träd i olika åldrar är ett bra skydd mot erosion, ras och slamströmmar. När du röjer och gallrar bör du därför försöka göra det med syfte att lägga	https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/Brant-erosionskanslig-

⁶⁷ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

⁶⁸ Gardiner, B. et al (editors) 2013. Living with storm damage to forests, European Forest Institute.

	<p>grunden till och förstärka utvecklingen mot stormfasta bestånd.</p> <p>... För att skapa stormfasta bestånd bör du röja hårt när beståndet är 2 till 3 meter. Du bör även gallra hårt innan beståndet nått en medelhöjd på över 20 meter. Gynna tall och löv vid både röjning och gallring. Tall och löv har djupa rotsystem och bidrar till att binda marken på djupet. De bidrar även till att få in ljus till markytan, så att ett mark- och buskskikt kan utvecklas. I täta granförband är det oftast mörkt vid markytan vilket gör att du endast får en matta av barr där.</p>	<p>terrang/sa-anpassar-du-ditt-skogsbruk/</p>
<p>Klimatanpassat skogsbruk</p>	<p>... Vid valet av trädslag bör du fundera över de ökade riskerna för stormfällning och trädslagsspecifika skadegörare som kommer med ett förändrat klimat. Det blir viktigare att försöka sprida riskerna på fler trädslag än tidigare. ...</p> <p>Förhindra överanvändning av gran</p> <p>På grund av viltproblematiken planteras idag många typiska tallmarker med gran. Det ger ofta dåligt resultat med tanke på att torkrisken ökar, liksom risken för rotröta, stormfällning och skador av granbarkborrar och andra skadeinsekter. För dig som bor i södra Sverige kan det vara lämpligt att överväga att öka andelen lövträd.</p> <p>Genom att skapa blandskogar kan du få ökad säkerhet om ett trädslag skulle drabbas av omfattande skador då beståndet är medelålders eller yngre.</p> <p>Motverka risker genom aktiva val</p> <ul style="list-style-type: none"> Genom att röja och gallra din skog ordentligt och i rätt tid kan du motverka risker för stormskador och snöbrott. ... 	<p>https://www.skogsstyrelsen.se/bruk/olika-satt-att-skota-din-skog/anpassa-din-skog-till-ett-forandrat-klimat/</p>
<p>Kurs i klimatanpassat skogsbruk</p>	<p>I Skogsstyrelsens webbkurs "Klimatanpassad skogsskötsel" finns det särskilda avsnitt som handlar om åtgärder för ökad stabilitet och hur man skapar stabila beståndskanter.</p>	<p>https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/traffar-och-kurser/?searchInput=klimatanpassa&sort=date&counties=&skogstraff=true&digital=true&webb=true&anmalningstid=false&useFilters=false</p>

Relaterat till delmålet är att Skogsstyrelsen under 2024 utlyst medel för kompetensutveckling inom skogsbruk i ett förändrat klimat. Där lyfts behovet av att sökanden adresserar klimatanpassningsåtgärder, och stormtåliga hyggeskanter inkluderas i det.

”Aktiviteter i ett projekt ska handla om att öka kunskaperna om hur effekterna av ett förändrat klimat kan förebyggas genom ståndortsanpassning, stormsäkring och ökad variation inom skogsbruket. Inom dessa tre begrepp ryms många olika

anpassningsåtgärder såsom att öka andelen löv i granskogar, rätt trädslag på rätt plats, skapa stormtåliga hyggeskanter med mera.” (Citerat från webbsida: <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/stod-och-bidrag/stod-for-kompetensutveckling-2023-2027/utlysning-2024-01-12/> hämtad 20241218)

På övergripande nivå har Skogsstyrelsen mellan år 2019 och 2024 haft cirka 350 aktiviteter (träffar och möten) där klimatanpassning funnits med, och där i flera fall stormtålighet på generell plan har lyfts. Totalt har dessa aktiviteter nått cirka 12 500 deltagare⁶⁹.

3.4.4 Diskussion

Stormen Hans (6–11 augusti 2023) bidrog ytterligare till ett ökat behov av information om hur det bäst går att skapa stormfasta hyggeskanter i hela landet. Vi bedömer att en fortsatt satsning på detta bör tas med i den kommande handlingsplanen för klimatanpassning. Trots att vindklimatet enligt SMHIs⁷⁰ framtida klimatscenarioer inte pekar på en tydlig ökning, utan på att den befintliga variationen i vindklimatet i stort kommer kvarstå, så finns risken för ökade stormskador på grund av minskad tjäle i södra Sverige och ökad nederbörd som kan ge snöskador och knäckta grenar.

Merparten av det material som analyserats är mer generellt inriktade på stormfasta bestånd i sin helhet, och tar inte särskilt upp stormfasta hyggeskanter.

Delmålet första del ”råd om hur man skapar stormtåliga hyggeskanter senast år 2024” är inte uppfyllt. Avsaknad av sammanställning från SLU har fördröjt uppfyllande av detta delmål, men arbete pågår som kommer att ge resultat framöver.

Delmålet andra del ”utbredd kännedom om dessa råd bland skogsägare” är inte uppfyllt, men samtidigt har en stor grupp av skogsägare och professionella, genom Skogsstyrelsens rådgivningsträffar och aktiviteter (med ca 12 500 deltagare under åren 2019 till 2024) fått tillgång till allmänna råd om stormtålighet.

Trenden framåt för delmålet är att det upplevs ha stor möjlighet att uppfyllas inom den kommande handlingsplanens tidsperiod. Förslaget för den kommande tidsperioden är att delmålet kvarstår precis som det redan är formulerat.

⁶⁹ Information från Rådgivningsenheten och Rådgivningsprocessen på Skogsstyrelsen.

⁷⁰ SMHIs artikel i Kunskapsbanken, Stormskador i framtiden, <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter/stormskador-i-framtiden-1.7080> (hämtad 2024-11-04)

4 Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid

4.1 Färre körskador (delmål 8)

Skogsbruket tillämpar planering och teknik så att det blir färre körskador i skogen under 2020-talet än under åren 2005–2015.⁷¹

4.1.1 Delmållets motiv och utformning

Körskador har diskuterats sedan de stora maskinernas intåg inom skogsbruket. Men först i samband med de omfattande körskador som uppstod till följd av uppbyggnad och uttransport av det virke som fälldes av stormen Gudrun, började de negativa effekterna på miljön att diskuteras på allvar. Mellan 2005 och 2014 lyftes frågan och stora utbildningsinsatser inom skogsbruket genomfördes. En branschgemensam policy kring körskador togs fram, liksom målbilder, för att motverka uppkomsten av körskador.⁷² Skogsvårdslagen uppdaterades så att hänsynen till mark och vatten förtydligades och stärktes genom att bland annat allvarliga körskador definierades.⁷³ Mot denna bakgrund har delmålet definierats och anger att skogsbruket tillämpar planering och teknik så att det blir färre körskador i skogen under 2020-talet än under åren 2005–2015. Någon konkretisering av nivån har inte gjorts, men detta bedöms inte påverka möjligheten att följa upp delmålet.

4.1.2 Datakälla och metod

Mellan 1998 och 2016 genomförde Skogsstyrelsen uppföljning av körskador i samband med överfart av vattendrag vid slutavverkning (Polytax). Eftersom uppföljningen inte bedömdes vara tillräckligt objektiv och upprepningsbar avslutades inventeringen 2016 och arbete med att ta fram en ny objektiv hänsynsuppföljning påbörjades. Arbetet med att få fram en statistiskt godtagbar metod för uppföljning av körskador har dragit ut på tiden och vid denna uppföljning är tidigare Polytax⁷⁴ de enda befintliga data som finns att tillgå rörande förekomsten av körskador inom skogsbruket. En översiktlig redogörelse över trenderna i detta dataset görs därför. Dessa sätts även i relation till den uppföljning Skogforsk genomförde mellan 2012 och 2013⁷⁵.

Eftersom den nya Hänsynsuppföljningen ännu inte redovisat resultat för uppföljning av körskador, har utvärderingen av målet fått ske genom erfarenheter från dialoger i sektorsråden samt med skogskonsulenter.

⁷¹ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

⁷² Skogsstyrelsen 2016b. Målbilder för god miljöhänsyn – Körning i skogsmark.

⁷³ SKSFS 2011:7

⁷⁴ Skogsstyrelsen 1998-2015. Data från polytaxinventering

⁷⁵ Mohtashami, S. et al 2015. Körskador vid slutavverkning – En inventeringsstudie i Mälardalen Arbetsrapport Skogforsk 896-2015.

4.1.3 Resultat

Avsaknaden av statistiskt säkerställd uppföljning av körskador saknas sedan länge vilket begränsar möjligheten av att bedöma huruvida målet har uppnåtts eller inte. Resultat från Skogsstyrelsens tidigare uppföljning av miljöhänsyn i Skogsbruket, den så kallade Polytaxen⁷⁶, kan dock ge en indikation om problematiken med körskador inom skogsbruket under början av 2000-talet och fram till 2016. Enligt Skogsstyrelsens Polytax låg andelen avverkningar där det fanns behov av att korsa ett vattendrag i samband med avverkning på ca 40 % under slutet av 90-talet. Under början av 2000-talet och fram till ca år 2010 indikerar dock uppföljningen i princip en halvering av den uppskattade andelen trakter som krävde korsande av vattendrag, för att därefter stiga igen. När uppföljningen avbröts 2016 låg den uppskattade andelen på ca 30 %.

Av de avverkningar där det bedömdes finnas behov av att korsa vattendrag tenderar den uppskattade andelen med kraftiga markskador i anslutning till överfart att öka från slutet av 90-talet och fram till kring 2012, från någon procent till cirka 15 %. Mellan 2012 och 2016 tyder Polytaxdata på att andelen kraftiga skador åter sjönk till några procent. Andelen avverkningar med någon form av skador på vattendrag till följd av korsande skogsmaskiner tenderade minska under motsvarande period från ca 30 % till ca 15 %. Uppföljningen inom Polytax indikerar även att det finns variationer mellan landsdelar. Exempelvis bedömdes skadenivån år 2005 vara högre i Svealand och Götaland än i Norrland. Därefter och fram till 2016 visar Polytaxuppföljningen dock på kraftigt ökande skadenivåer för de norra regionerna medan de tenderade att avta i Svealand och Götaland.

Efter 2016 finns ingen uppföljning av körskador generellt på skogsmark eller kopplat till överfart av vatten. En inventering genomförd mellan 2012 och 2013 av Skogforsk av avverkade trakter i Mälardalen stödjer emellertid den bild som Skogsstyrelsens Polytaxuppföljning av körskador ger vid samma tid, det vill säga att problemen med körskador var fortsatt stora i denna landsdel. Av Skogforsks uppföljning framgår att av 211 avverkade trakter, varav 142 gränsade mot vatten, hade 68 procent spår i eller i närheten av vatten medan 32 procent bedömdes sakna problematiska körspår.⁷⁷

Under första delen av 2020-talet har det kommit rapporter från skogskonsulenter runt om i landet att man upplever att problemet med körskador generellt ökar. Problemen med körskador och minskande bärighet lyfts även av skogsbrukets företrädare i samband med regionala och nationella sektorsdialoger.⁷⁸

4.1.4 Diskussion

Delmålet i sin nuvarande form går inte att följa upp eftersom statistiskt säkerställd uppföljning och data saknas idag och sedan tidigare. Skogsstyrelsens tidigare Polytax indikerar dock att problemet varierar mellan olika delar av landet med en ökning norrut kring år 2015. Skogsbruket (bland annat nationella sektorsrådet och

⁷⁶ Skogsstyrelsen 1998-2015. Data från polytaxinventering

⁷⁷ Mohtashami, S. et al 2015. Körskador vid slutavverkning – En inventeringsstudie i Mälardalen Arbetsrapport Skogforsk 896-2015.

⁷⁸ Diarieförda minnesanteckningar från sektorsdialoger år 2022 då klimatanpassning särskilt togs upp som en punkt. Skogsstyrelsen 2022a. Analys av sektorsdialoger 2022, Diariernr: 2022/4319

skogskonsulenter) signalerar även nu att det finns stora kvarstående problem. Dessa bedöms till del bero på klimatförändringar som leder till kortare perioder under vinterhalvåret med tjälad mark i genomsnitt och mer frekventa skyfallsepisoder. En annan orsak kan vara att en hög efterfrågan på virke för närvarande driver skogsbruket ut på mer svårdrivna områden, som myrhalsar och branter, med ökade körskador som följd. Ett ökat pris på skogsbränsle skulle också kunna bidra eftersom markägaren då hellre säljer mer avverkningsrester istället för att säkerställa att de används för att risa bas- och stickvägar i tillräcklig omfattning⁷⁹. Dock har praktiska studier visat att god planering och risning av huvudkörstråken inte behöver stå i konflikt med uttag av avverkningsrester, eftersom dessa körstråk då håller bättre för fler körningar.⁸⁰

En positiv signal är att halveringen av andelen trakter som krävde korsande av vattendrag under 2000-talet indikerar att man då i ökande grad planerat avverkningar så att man skulle slippa korsa vattendrag. Detta kan tolkas som att de stora utbildningsinsatser kring åtgärder för att förhindra körskador som genomfördes under åren efter stormen Gudrun, hade viss effekt.

Skogsforsks inventering⁸¹ tyder, trots att den är begränsad till enbart Mälardalen, på att problematiken med körskador kvarstår. Detta, liksom de fortsatta problem med körskador som lyfts från olika håll i skogsbranschen styrker denna slutsats.

Den kvarstående problematiken med körskador kan, som nämns ovan, bero på klimatförändring och ökat biomassa-uttag. Men även ett pressat skogsbruk och minskade utbildningsinsatser inom skogsbruket rörande mark- och vattenhänsyn kan ha betydelse. Omsättningen av personal och företag inom entreprenörsbranschen i skogsbruket gör att utbildningssatsningar måste vara återkommande. Samtidigt är förhindrande av körskador något som ingår i ”Grönt kort”⁸² och frågan diskuteras ständigt. Framtagna målbilder och utbildningar efter detta borde därför ha gett resultat.

Avsaknaden av uppföljning och data för att verkligen kunna visa på utvecklingen kring körskador, mer än på indicienivå, kan också bidra till att utvecklingen inte går framåt inom området. Bedömningen är därför att en långsiktig och tillförlitlig uppföljning är viktig att få på plats snarast. Försök till utveckling av metodik med syfte att enkelt och kostnadseffektivt följa upp körskador har genomförts vid flera tillfällen, till exempel försök med flygbildstolkning. Ett problem som ännu inte lösts är hur igenväxning och inverkan av vegetation i och kring körskadorna, samt skyndsamt lagning/igengravning av dem ska hanteras. Utöver det krävs fortsatt rådgivning och utbildning, samt en utveckling av tillsynen med syfte att förhindra körskador.⁸³

⁷⁹ Björheden, R., Hansson, L., Nordfjell, T., och Jönsson, P. 2022. Minska risken för markskador! Del 2: Åtgärder för att minska risken för markskador. Skogsbrukets tekniska samverkansgrupp, version 1 2022. Skogsforsk

⁸⁰ SCA 2021. SED Planering och drivning i slutavverkning.

⁸¹ Mohtashami, S. et al 2015. Körskador vid slutavverkning – En inventeringsstudie i Mälardalen Arbetsrapport Skogsforsk 896-2015

⁸² Skogsbrukets yrkesnämnd (SYN) <https://skogsbruketsyrkesnamnd.se/>

⁸³ Skogsstyrelsen 2023a. Analys av regelverk utifrån behov av klimatanpassning i skogen och skogsbruket. Skogsstyrelsens rapport 2023/17

4.2 Begränsning av skador vid skogsbruk i branta instabila områden (delmål 9)

Alternativ till trakthyggesbruk och noggrant planerad körning tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark där erosion, ras eller skred kan skada samhällsviktiga funktioner eller vattendrag med registrerade höga miljövärden.⁸⁴

4.2.1 Delmålet motiv och utformning

Skog, det vill säga träd, buskar och bottenvegetation, har en viktig stabiliserande funktion av marken eftersom växternas rötter armerar marken, suger vatten och skyddar marken mot regnets spolande verkan. Åtgärder som avlägsnar vegetation samt river upp och trycker samman marken ökar riskerna för erosion, ras och slamströmmar. Studier visar att körskador och felaktigt anlagda skogsbilvägar har en central betydelse vid utlösandet av kraftig erosion, ras och slamströmmar.⁸⁵ Det är även vedertaget att avlägsnande av vegetation genom till exempel slutavverkning av skog över större sammanhängande ytor ökar riskerna för erosion, ras och slamströmmar inom branta instabila områden.^{86,87} Mot denna bakgrund har delmålet tagits fram.

Delmålet anger att alternativ till trakthyggesbruk och noggrant planerad körning tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark där erosion, ras eller skred kan skada samhällsviktiga funktioner eller vattendrag med registrerade höga miljövärden. Någon konkretisering av tidsintervall eller målnivå är inte angiven, men delmålet bedöms kunna följas upp ändå.

4.2.2 Datakälla och metod

Som redogörs för i avsnitt 4.1 finns idag ingen statistiskt säkerställd uppföljning av körskador (delmål 8). Inte heller val av föryngringsmetod inom branta instabila områden är möjligt att följa upp eftersom bland annat hyggesfria metoder vanligen inte kräver en avverkningsanmälan. En jämförelse mellan storleken på arealer i branta och mycket branta instabila områden som anmäls eller tillståndsansöks om att få avverkas och storleken på arealer som verkligen kalavverkas, bedöms dock utgöra en bra indikator över den hänsyn som tas och därmed de risker som kan uppstå till följd av skogsbruk. Något bakgrundsår att jämföra mot finns inte angivet i målet. Utgångspunkten för denna analys har satts till år 2015, det år då problem kopplat till erosion och ras inom skogsbruket verkligen började lyftas, i

⁸⁴ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

⁸⁵ Gillies C. 2007. Erosion and sediment control practices for forest roads and stream crossings. A practical operations guide. Advantage Vol 9 no 5. Vancouver.

⁸⁶ Høydal Ø.A., Breien H., Sandersen F. 2013. Forslag til kriterier for vernskog mot skred NGI Rapport 20120078-01-R. Oslo.

⁸⁷ Pike R. G., Redding T. E., Moore R.D., Winkler R. D., Bladon K. D. 2010. Compendium of Forest Hydrology and Geomorphology in British Columbia, volume 2. B.C. Ministry of Forests and Range Research Branch. Victoria, B.C.

och med skarpa ärenden i Ragunda kommun (Jämtlands län) samt framtagandet av Skogsstyrelsens kartunderlag⁸⁸ över branta och instabila områden.

Data över anmälda och tillståndsansökta samt avverkade arealer som överlappar med branta och mycket branta instabila områden, som är känsliga för skogsbruk och exploatering⁸⁹ har tagits fram. Eftersom analysen visade sig vara mycket datakrävande togs enbart berörda arealer fram för åren 2015 och 2023.

En avverkningsanmälan gäller under fem år. I analysen har dock ett antagande gjorts att inflödet av anmäld och tillståndsansökt areal borde vara lika stort som utflödet i form av avverkad areal årligen. Hänsynstagande till branta instabila områden torde då kunna ses som kvoten mellan avverkat och anmält/ansökt, där en lägre kvot indikerar att en större andel skog lämnats och därmed att en större hänsyn tagits.

4.2.3 Resultat

Största avverkningsanmälda arealen, liksom arealen avverkning i brant och mycket brant terräng, där skogsbruksåtgärder riskerar orsaka erosion och ras återfinns generellt i Jämtlands, Värmlands, Västernorrlands och Västerbottens län. (Tabell 4.1). Av samtliga län har areal för anmäld och tillståndsansökt avverkning i brant eller mycket brant terräng ökat i 9 län och faktiskt avverkad areal i brant eller mycket brant terräng ökat i 11 län mellan åren 2015 och 2023 (Tabell 4.1). För några av länen (till exempel Kalmar län och Kronobergs län) handlar det dock om mycket begränsade arealer, det vill säga enstaka hektar.

⁸⁸ Skogsstyrelsen 2016c. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Skogsstyrelsens rapport 2016/10

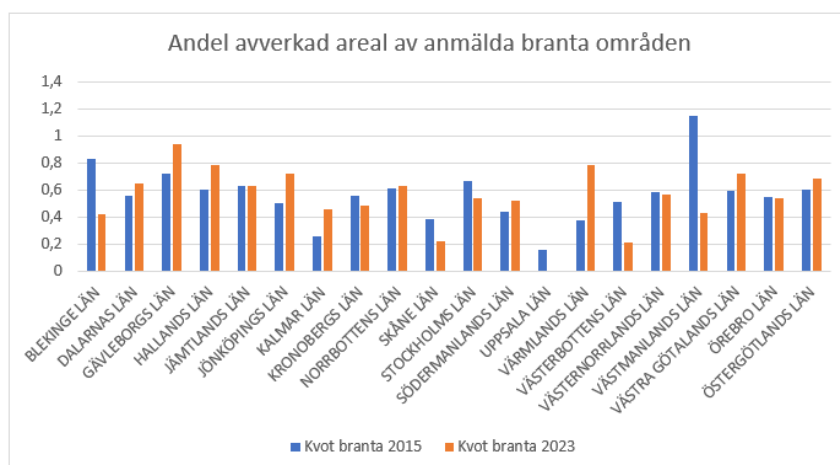
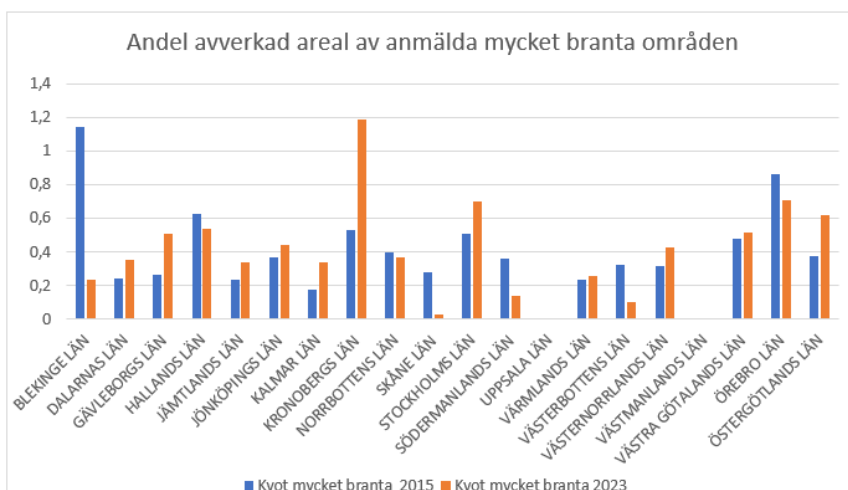
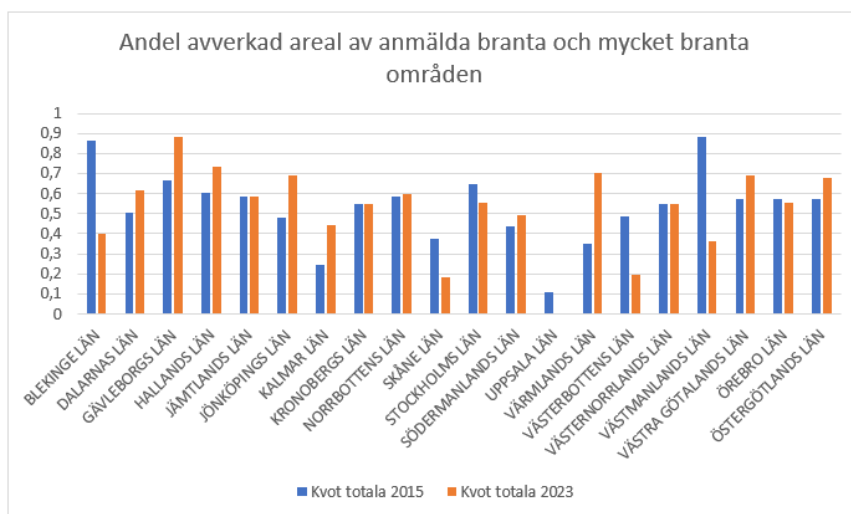
⁸⁹ Skogsstyrelsen 2016c. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Skogsstyrelsens rapport 2016/10

Tabell 4.1 Anmälda (anmäld + tillståndsansökt areal) arealer och avverkade arealer i brant och mycket brant terräng (ha) för respektive län och åren 2015 och 2023. I de fall anmäld (anmäld + tillståndsansökt) eller avverkad areal år 2023 har ökat jämfört med 2015 har rutan markerats med rött. De län där kvoten mellan anmäld och avverkad areal ökat mellan åren 2015 och 2023 är också markerade i rött, de där kvoten förblivit konstant är markerade med gult och de där den minskat är markerad i grönt. För mer detaljerad redogörelse av kvoterna hänvisas till Figur 4.1.

Län	Anm. mycket brant (ha) 2015	Anm. brant (ha) 2015	Avverk. mycket brant (ha) 2015	Avverk. brant (ha) 2015	Anm. mycket brant (ha) 2023	Anm. brant (ha) 2023	Avverk. mycket brant (ha) 2023	Avverk. brant (ha) 2023
BLEKINGE	0,8	7,4	0,9	6,2	0,6	4,7	0,2	2,0
DALARNA	29,5	147,0	7,2	82,2	12,0	106,8	4,3	69,1
GÄVLEBORG	15,2	105,0	4,0	76,1	9,3	61,8	4,8	58,1
HALLAND	7,0	37,4	4,4	22,4	4,5	20,0	2,4	15,7
JÄMTLAND	98,6	740,8	23,4	468,9	105,9	664,5	35,8	415,5
JÖNKÖPING	6,0	32,8	2,2	16,5	3,7	29,4	1,6	21,2
KALMAR	2,4	16,8	0,4	4,3	2,7	24,9	0,9	11,4
KRONOBERG	0,5	2,0	0,2	1,1	0,6	6,6	0,7	3,2
NORRB.	27,9	155,4	11,1	95,7	12,1	98,2	4,5	61,5
SKÅNE	3,1	22,2	0,9	8,6	4,2	21,4	0,1	4,7
STOCKHOLM	0,9	6,6	0,4	4,4	1,9	20,0	1,3	10,9
SÖDERMANL	0,8	12,0	0,3	5,3	1,9	23,5	0,3	12,3
UPPSALA	0,6	1,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6
VÄRMLAND	30,4	125,0	7,2	47,4	26,6	141,8	6,9	111,5
VÄSTERB.	69,1	357,4	22,1	184,1	100,7	511,0	10,3	107,6
VÄSTERNOR.	155,0	1069,4	49,1	622,8	125,8	833,0	53,6	469,7
VÄSTMANL.	0,5	1,8	0,0	2,0	0,1	0,6	0,0	0,2
VÄSTRA GÖTALAND	18,1	97,8	8,6	58,1	11,7	74,7	6,1	53,6
ÖREBRO	1,7	21,5	1,5	11,8	1,7	17,6	1,2	9,5
ÖSTERG.	7,4	46,1	2,8	27,8	7,4	58,8	4,6	40,4

Som beskrivs under avsnitt 4.2 beräknades kvoten mellan avverkad och anmäld samt tillståndsanmäld areal för att få en uppfattning om det avverkas lika mycket som det anmäls. En kvot under ett visar att man lämnar en andel av branten, antingen i form av hänsyn eller för att trakten inte är möjlig att driva. En kvot över ett är en indikation om att man skapat en bank av anmäld areal ur vilken man under ett enskilt år sedan prioriterar en större avverkning, exempelvis till följd av bra väderlek.

Kvoterna mellan avverkad och anmäld samt tillståndsansökt areal visar att andelen anmälda samt tillståndsansökta arealer som också avverkas varit oförändrad eller ökat i 13 av 20 län vid en jämförelse av åren 2015 och 2023 (Tabell 4.1; Figur 4.1). Bryter man ut mycket branta och branta områden var för sig ses ökningarna i vardera gruppen för 11 av 20 län (Figur 4.1). Kvoterna visar att anmälda samt tillståndsansökta mycket branta områden avverkas i mindre omfattning än anslutande branta områden (Figur 4.1).



Figur 4.1. Andel avverkad areal av anmänt samt tillståndsansökt brant plus mycket brant område, samt uppdelat på mycket brant område och brant område. Med brant område avses branter som lutar mellan 10 och 25 grader och med mycket brant avses områden som lutar över 25 grader.

4.2.4 Diskussion

Mot bakgrund av ovan redovisade resultat är bedömningen att delmålet om att begränsa skador i branta instabila områden inte nås. Bakgrunden till bedömningen är att faktisk avverkningen av anmäld och tillståndsansökt areal för avverkning ökar över tid i flertalet län.

Teoretiskt, förenklat sett, bör kvoten mellan avverkad areal och anmäld samt tillståndsansökt produktionsareal ligga strax under 1, det vill säga att nästan lika mycket anmäls/tillståndsansöks som avverkas. En kvot som är en bra bit under 1 innebär att man av olika skäl inte avverkar allt som anmäls och tillståndsansöks. En kvot över ett kan vara en indikation på att man har byggt upp en bank som sedan prioriteras för avverkning ett enskilt år.

Resultaten ovan visar att man lämnar en större andel av mycket branta områden än vad man lämnar branta, vilket är bra. Det är dock bekymmersamt att den avverkade arealen av anmäld och tillståndsansökt areal inom både branta och mycket branta områden ökar för majoriteten av länen. Ansökningar rörande avverkning av fjällnära skog, där markägaren vill ha ersättning men fått avslag, kan förklara en del av ökningen, men inte allt eftersom stora delar av branta instabila områden ligger under gränsen för fjällnära. Även om resultaten ovan endast baseras på två nedslag i tid ligger de i linje med de signaler som kommer från konsulenter, det vill säga att efterfrågan på virke pressar skogsbruket ut på svårdrivna trakter som tidigare lämnats.

Dålig upplösning eller avsaknad av jordartskartering i norra Sverige, framför allt i Västernorrlands och Jämtlands län, gör att arealen branta instabila områden kan överskattas. Arbete med en förbättrad jordartskartering⁹⁰ pågår dock och kommer att sannolikt förbättra resultaten framöver.

Klimatförändringen bidrar till ökade risker för erosion, ras, skred och slamströmmar. Resultaten här, liksom de som presenteras i avsnitt 4.3 om mål om hyggesstorlek och kal mark nedan, indikerar att problem med erosion, ras, slamströmmar och översvämning till följd av skogsbruk kommer att öka under kommande år. Även om avverkning av riskområden upphör helt kommer risken kvarstå tills ny vegetation etablerats. Detta delmål bör därför följas upp i relation till totala arealen kal mark inom avrinningsområdena till branta instabila områden.

Erosion, ras och slamströmmar kan även uppstå till följd av åtgärder som leder till ökad avrinning in mot branta och mycket branta instabila områden. Det kan till exempel handla om avverkning som sker i avrinningsområdet till en brant slänt. En utveckling av målet liksom en uppföljning av detsamma borde därför även inkludera avverkad areal i avrinningsområdet för ett brant instabilt område.

Analysen skulle även kunna kompletteras med att titta på avverkningsintensitet av de branter som har samhällsfunktioner inom sitt konsekvensområde, det vill säga

⁹⁰ Peterson Becher, G., Blomdin, R., Goodfellow, B., Ising, J., Mikko, H., Ransed, G., Regnéll, C., Smith, C. & Öhr, C. 2024. Beskrivning till Jordartskarta över centrala Jämtlands län. K754. Sveriges Geologiska Undersökning.

det område som kan komma att påverkas av jordmassor när ett ras eller en slamström inträffar.

Nuvarande delmålsformulering innefattar planering för att förhindra körskador (formuleringen i delmålet är ”*noggrant planerad körning tillämpas*). Detta skapar en överlapp mot delmål 8. För att renodla skulle körskadorna med fördel kunna koncentreras till delmål 8 och eventuellt utökas där, samtidigt som man under delmål 9 följer olika typer av påverkan på vegetation i och i anslutning till branta instabila områden.

4.3 Mindre hyggen (delmål 10)

Under 2020-talet minskar hyggesarealen per avrinningsområde jämfört med 2010-talet så att vattenrelaterade skador nedströms motverkas.⁹¹

4.3.1 Delmållets motiv och utformning

Större slutavverkningar kan i vissa fall orsaka eller förvärra översvämningar nedströms, med påföljande problem med erosion, ras eller slamströmmar. Ju större hyggesarealen är inom ett tillrinningsområde till en känslig punkt nedströms, desto större blir risken för negativ vattenbelastning.

Den genomsnittliga hyggesstorleken på nationell nivå har minskat sedan 1990-talet (se Skogsstyrelsens rapport 2019/23). Under 2010-talet tog emellertid stor-skogsbruket upp relativt många stora hyggen i Norrland och Svealand. Andelen av hyggesarealen som bestod av hyggen över 20 hektar var ca 25 procent i norra Norrland, samt drygt 15 procent i södra Norrland och Svealand för femårsperioden 2013-2017⁹². Mot denna bakgrund har delmålet definierats för att belysa behovet att ytterligare minska hyggesarealen för att begränsa risken för skador från erosion, ras och slamströmmar.

4.3.2 Datakälla och metod

Varje punkt i ett landskap har ett avrinningsområde, det vill säga ett område avgränsat av omkringliggande högre områden varifrån allt ytligt rinnande vatten i just den specifika punkten kommer. Beroende på utgångspunkt är därför antalet små delavrinningsområden i det närmaste oändligt. Skador till följd av skogsbruksåtgärder som har påverkat hydrologin, är vanligen relaterat till små avrinningsområden, 1000 ha eller mindre, då det är i sådana små avrinningsområden som den avverkade arealen kan utgöra en stor andel. Sannolikheten för skador ökar med ökad areal som avverkats enligt konventionellt trakthyggesbruk eftersom avrinningen av vatten ökar med andel yta som saknar ett trädsikt som kan suga vatten, skydda marken från regnets spolande verkan och vars rötter kan armeta marken.⁹³ Avverkad areal korrelerar även med förekomst av körskador eller anlagd skogsbilväg, vilka ofta utgör grogrund för skador i branta instabila områden.⁹⁴

Mot denna bakgrund är det svårt att följa arealen som avverkats enligt konventionellt trakthyggesbruk per avrinningsområde, då avrinningsområdets areal inte är definierad och dessutom varierar beroende på uppkommen skada. Eftersom uppföljning av körskador saknas (se delmål 8) och det är den sammanlagda avverkade arealen som ökar sannolikheten för skador inom branta instabila områden, bedömdes en GIS-analys av ackumulerad avverkad yta i landskapet, till följd av

⁹¹ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

⁹² Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23. Publicerad januari 2020.

⁹³ Skogsstyrelsen 2016d. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Slutrapport. Skogsstyrelsens rapport 2016/11.

⁹⁴ Skogsstyrelsen 2021b. Skogsbruksåtgärder och skador på samhällsfunktioner - Analys av situationen idag och i ett framtida klimat samt åtgärdsförslag. Skogsstyrelsens rapport 2021/9

avverkning enligt konventionellt trakthyggesbruk, vara relevant att utgå från för att följa upp delmålet. GIS-analysen som genomfördes bygger på den förändringsanalys mellan anmäld och avverkad areal som Skogsstyrelsen genomför kontinuerligt. För att ett område ska falla ut som avverkat bedöms den kvarvarande biomassan inte ha kapacitet att sänka grundvattennivån på samma sätt som i det tidigare beståndet. Den har inte heller förmåga att skydda markytan eller armera marken. Enstaka hänsynsträd eller högstubbar har en försumbar betydelse på dessa faktorer. Av denna orsak betecknas dessa ytor som kala i den fortsatta resultatredovisningen och diskussionen.

Eftersom tid för återetablering av bestånd varierar över landet innebär ackumulerad avverkad areal i denna analys att man slår samman avverkade arealer som gränsar direkt mot varandra under fem år för 'Syd', från Skåne och upp till Uppsala-Västmanland, Sörmland-Örebro och Skaraborg- Fyrbodal. För 'Mitt', det vill säga från Värmland, Dalarna, Gävleborg upp till och med Norra Västerbotten ackumulerades den kala avverkade arealen för sju år och för 'Norr', det vill säga Norrbotten tio år. Tiden för vilken man slår ihop de avverkade kala ytorna, det vill säga tiden för ackumulering av ytorna, är satta utifrån återbeskogningskrav samt den tid det oftast tar innan ett nytt bestånd börjar etableras och kan anses suga vatten och därmed minskar avrinningen från området.

Användningen av hyggesfria metoder motverkar ovan beskrivna problem förutsatt att totala avverkningsarealen inte ökar. Genom den årliga enkäten "Åtgärder i skogsbruket" tar Skogsstyrelsen fram en uppskattning av arealen som sköts med hyggesfria metoder, dock utan att samla in data för lokalisering av åtgärden. Statistiken är uppdelad i storskaligt och småskaligt skogsbruk. Den förstnämnda utförs bland de cirka 100 största skogsägarna i landet medan den senare är en stickprovsundersökning som omfattar cirka 2 500 respondenter inom det småskaliga skogsbruket.⁹⁵ Trenden rörande den totala omfattningen av skog som sköts med hyggesfria metoder bedöms ge en viss indikation om användning av alternativa skötselmetoder, vilket kan bidra till att minska problemen med uppkomst av kala ytor.

4.3.3 Resultat

Med ackumulerad avverkad kal yta⁹⁶ menas en sammanslagning av direkt angränsande avverkade kala ytor över ett givet tidsintervall. Medelstorleken för ackumulerad avverkad kal yta är störst för norra Sverige och avtar söderut och har sjunkit från 2010-talet och fram till 2020-talet (Tabell 4.2). Medianvärdet liksom standardavvikelsen visar på en stor spridning i ackumulerad ytstorlek varför frekvensdiagram också togs fram (Figur 4.2 och Figur 4.3). Med något undantag visar frekvensdiagrammen på en tydlig ökning från 2010-talet till 2020-talet för samtliga storleksintervall för Mitt (Värmland, Dalarna, Gävleborg upp till och med Norra Västerbotten) och Syd (från Skåne och upp till Uppsala-Västmanland, Sörmland-Örebro och Skaraborg- Fyrbodal). För Norr (Norrbottens län) ses en ökning inom de mindre ackumulerade arealerna över samma tidsspann och en minskning inom de medelstora och stora sammanhängande arealerna.

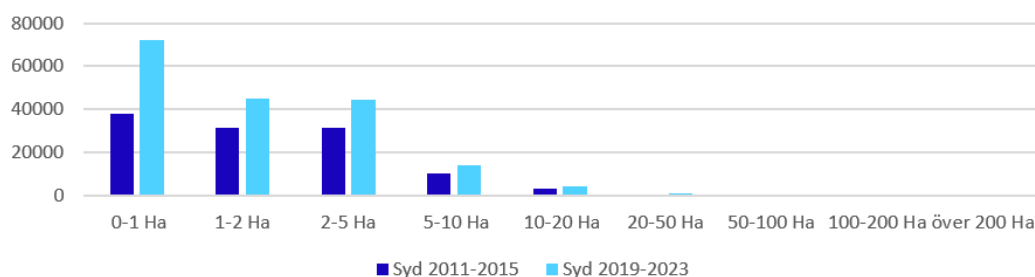
⁹⁵ Skogsstyrelsens officiella statistik. <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/>

⁹⁶ För definition av kal yta se Definitioner och begrepp, sida 13.

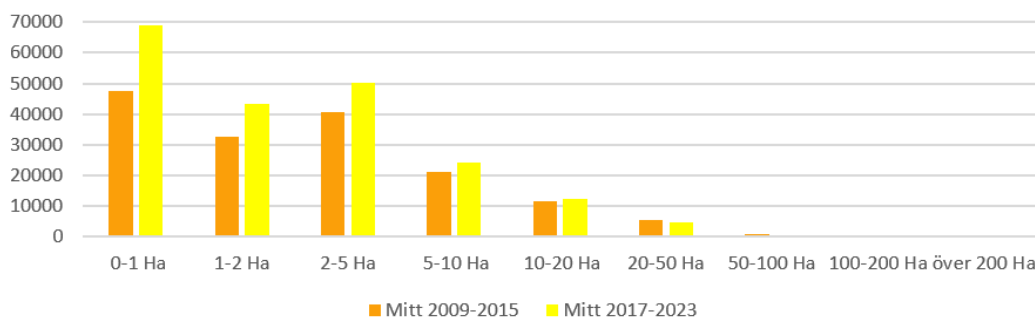
Tabell 4.2. Medelvärde, medianvärde standardavvikelse och antal ytor för ackumulerade avverkade kala ytor. Avverkade kalaytor har ackumulerats för fem år för Södra Sverige som rör alla distrikt från Skåne till Uppsala-Västmanland, Sörmland-Örebro och Skaraborg- Fyrbodal. Sju år har använts för Mitt vilket utgörs av området från Värmland, Dalarna, Gävleborg och upp till och med Norra Västerbotten. Tio år har använts för Norrbotten vilket kallats Norr.

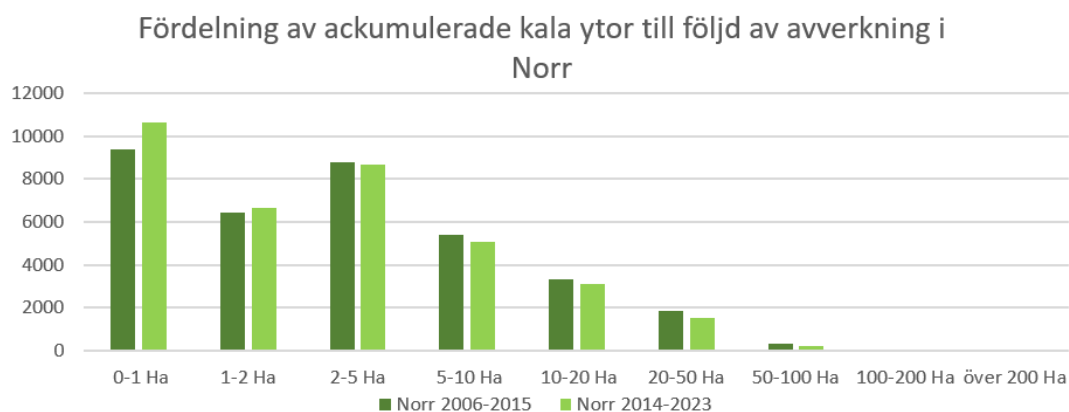
Landsdel	Akkumulerade år	Medelvärde ackumulerad kal yta (ha)	Median ackumulerad kal yta (ha)	Std	Antal ytor
Norr	2006–2015	5,91	2,45	10,45	35 530
Norr	2014–2023	5,13	2,14	8,98	35 876
Mitt	2009–2015	4,4	1,99	7,56	158 881
Mitt	2017–2023	3,73	1,69	6,47	203 938
Syd	2011–2015	2,56	1,54	3,31	114 572
Syd	2019–2023	2,28	1,32	3,17	180 416

Fördelning av ackumulerade kala ytor till följd av avverkning i Syd

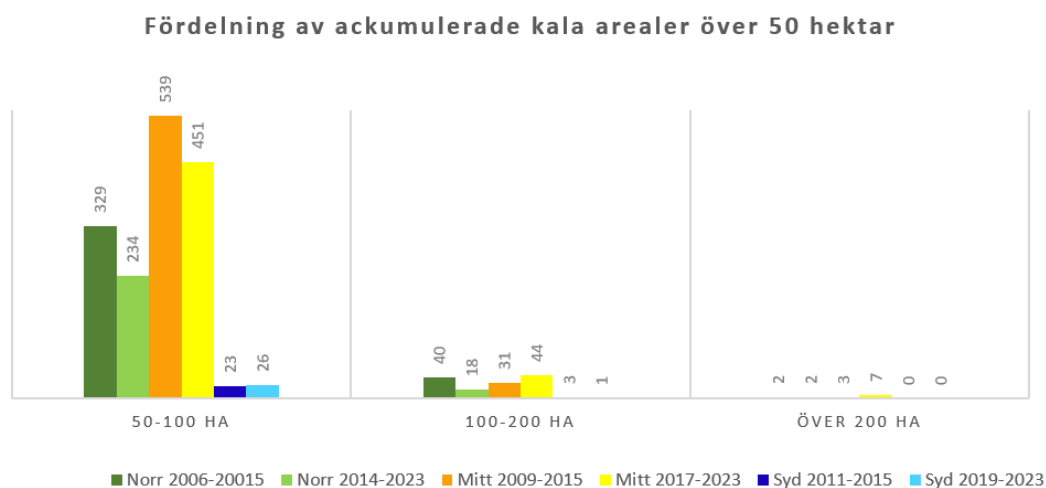


Fördelning av ackumulerade kala ytor till följd av avverkning i Mitt





Figur 4.2. Frekvensfördelning av antal ackumulerade avverkade kala ytor över tid och område i Sverige för två tidsperioder i respektive landsdel. Fem års ackumulering har skett för Syd (Skåne till Uppsala-Västmanland, Sörmland-Örebro och Skaraborg- Fyrbodol. Sju år har använts för Mitt (Värmland, Dalarna, Gävleborg till och med Norra Västerbotten) och tio år har använts för Norr (Norrbottnen). Notera skillnader i skala på y-axeln för de olika regionerna.



Figur 4.3 Frekvensfördelning av större ackumulerade avverkade kala ytor över tid och område i Sverige för två tidsperioder per landsdel. Fem års ackumulering har skett för Syd (Skåne till Uppsala-Västmanland, Sörmland-Örebro och Skaraborg- Fyrbodol. Sju år har använts för Mitt (Värmland, Dalarna, Gävleborg till och med Norra Västerbotten) och tio år har använts för Norr (Norrbottnen).

Enligt Skogsstyrelsens enkätundersökning uppgick arealen hyggesfritt skogsbruk till 778 000 hektar under 2023, det vill säga cirka 3,6 procent av den produktiva skogsmarken. Störst areal, cirka 566 000 hektar, brukades hyggesfritt av enskilda skogsägare. Cirka 212 000 hektar brukades hyggesfritt av övriga ägare.⁹⁷

⁹⁷ Skogsstyrelsens officiella statistik

4.3.4 Diskussion

Med utgångspunkt från redovisad analys bedöms målet om att minska hyggesarealen per avrinningsområde under 2020-talet jämfört med 2010-talet, så att vattenrelaterade skador nedströms motverkas, inte nås. Resultaten är i linje med de beskrivningar av ökad fragmentering av skogslandskapet och behov av grön infrastruktur som återkommande lyfts under senare år och som tydliggörs i uppföljningen av miljömålet Levande skogar.⁹⁸

Ökningen över tid i områdena Syd och Mitt⁹⁹ skulle till viss del kunna förklaras av bränder stormar och granbarkborrangrepp. Oavsett bakomliggande orsak kvarstår dock problemet med de risker i form av erosion, ras, slamströmmar och lokala översvämningar som kan uppstå i anslutning till branta instabila områden. Trenden av ökande sammanhängande avverkade kala områden behöver således brytas om målet ska kunna uppnås.

Resultaten skiljer sig emellertid från Skogsstyrelsens officiella statistik kring sammanhängande kalmarsareal¹⁰⁰. Detta kan dock förklaras med skillnader i metodik för beräkning då enbart tre år används i Skogsstyrelsens officiella statistik samt att de kala ytorna kan ligga upp till 20 meter från varandra. De längre ackumulerings-tiderna som använts i denna uppföljning bedöms ge en bättre bild av effekten av sammanhängande avverkade kala områden på avrinning än vad Skogsstyrelsens officiella statistik kan ge. Något maximalt avstånd till nästa avverkade kala yta har inte inkluderats utan alla ytor ska ligga sida vid sida. Hade avståndet 20 meter till nästa avverkade kala yta använts hade förekomsten av de större sammanhängande avverkade kala områdena ökat ännu mer.

Analysen bedöms inte kunna förbättras genom att enbart ackumulera avverkade kala arealer inom branta och instabila områden. Orsaken är att det är vattenbelastningen in mot dessa instabila områden, som ofta är en utlösande orsak och att denna vattenbelastning även kommer från kringliggande, långa, svagt lutande sluttningar, som ansluter mot de branta och mycket branta instabila slänterna. Att enbart titta på sammanhängande avverkade kala ytor inom instabila områden medför dessutom att övriga positiva aspekter av att hålla nere storleken på sammanhängande avverkade kala arealer missas. Rennäringens problem med avverkning enligt traditionellt trakthyggesbruk, och behovet av mer sammanhängande betesområden, utvecklas under avsnitt 4.4. Stora hyggen och sammanhängande avverkade kala arealer minskar även variationen i landskapet då det bidrar till stora sammanhängande ytor av bestånd i samma ålder. Dagens traktplanering, som ofta innebär en strävan mot ett enhetligt bestånd, bidrar också till en minskad variation vid stora avverkade områden. Detta bedöms bland annat bidra till en försämrad möjlighet att klimatanpassa skogslandskapet.

⁹⁸ Skogsstyrelsen 2022b. Levande skogar Fördjupad utvärdering 2023. Skogsstyrelsens rapport 2022/12

⁹⁹ Observera indelningen: Syd (från Skåne och upp till Uppsala-Västmanland, Sörmland-Örebro och Skaraborg- Fyrbodalen), Mitt (Värmland, Dalarna, Gävleborg upp till och med Norra Västerbotten) och Norr (Norrbottens län)

¹⁰⁰ Statistik om miljöhänsyn vid förnygringsavverkning, Skogsstyrelsens officiella statistik

Således krävs av den orsaken att sammanhängande avverkade kala områden minskar under 2020-talet jämfört med 2010-talet samt att hyggesfritt skogsbruk ökar ytterligare i omfattning. Eftersom delmålet har betydelse för flera aspekter, som är viktiga för skogens klimatanpassning bör målet omformuleras och inte begränsas till effekter som sammanhängande avverkade kala ytor har på vattenrelaterade skador.

4.4 Vinterbetestillgång och flyttleder för renskötelsen (delmål 11)

Skogsbruksåtgärder som har negativ påverkan på vinterbetestillgång och flyttleder för renskötelsen minskar och en positiv påverkan via riktad röjning och gallring ökar under 2020-talet jämfört med tidigare.¹⁰¹

4.4.1 Delmålet mot och utformning

Skogsbruk och renskötelse bedrivs i hög grad på samma marker i norra Sverige. Skogsbruket har påverkat renskötelsen negativt, främst genom att medverka till minskningen av hänglavs- och marklavbärande marker via alltför kraftig markberedning, gödsling, contortaplantering och förekomst av täta ungskogar. Hänglavstillgången påverkas negativt genom avverkning av hänglavsrika skogar. De omloppstider som används i dagens skogsbruk innebär att hänglaven inte hinner sprida sig och växa till i samma takt som den försvinner. Vidare påverkas renarnas flyttvägar av trakthyggesbrukets täta ungskogar och contortaskogar, samt utbyggnaden av skogsbilvägar och andra vägar. Den tidigare vattenkraftsutbyggnaden i älvarna har sedan tidigare redan försämrat flyttmöjligheterna på ett betydande sätt.

En ökande förekomst av noll-genomslag (då temperaturen pendlar runt fryspunkten) innebär att marklaven oftare blir otillgänglig för renarna på grund av isskorpan som hindrar renarna från att gräva. Blidväder under vintern kan även täcka den kvarvarande hänglaven med is. Flyttlederna, som traditionellt ofta går på älvars och sjöars isar, blir allt osäkrare till följd av det mildare vinterklimatet.

I och med de växande hoten från klimatförändringarna blir det än mer angeläget att skogsskötelsen bättre anpassas till renskötelsens behov av klimatanpassning.

Syftet med delmålet när det togs fram var att skogsbruket genom ökad kunskap och via mer övergripande planeringssamverkan med renskötelsen skulle kunna minska sin negativa påverkan på renskötelsens förutsättningar. Det gäller bland annat hantering av avverkning av viktiga hänglavsskogar, markberedning i lavrika marker, contortaplantering och utbyggnad av skogsbilvägar som stör flyttleder.

Skogsbruket har dessutom möjlighet att bidra till en positiv utveckling vad gäller renlavstillväxt och framkomlighet via ökad röjning och gallring i områden som är viktiga för renskötelsen samt genom minskade hyggesstorlekar och ökad användning av hyggesfritt brukande. Stamantalet i ungskogar och grundytan i gallringskogor påverkar såväl framkomlighet samt möjligheten till ljusinsläpp för lavtillväxten.

¹⁰¹ Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

4.4.2 Datakällor och metod

Riksskogstaxeringen levererar data som kan användas som indikatorer på utvecklingen hos flera av dessa faktorer, även om indikatorerna blir ganska trubbiga, då renskötelsen använder olika delar inom renskötseområdet i olika hög grad.

Riksskogstaxeringen innehåller ingen uppföljning av *mängden* hänglav. Man följer enbart andelen stora granar med *någon* hänglavsförekomst. Förekomsten av marklav följs emellertid ganska väl.

Antalet avverkningar och arealen avverkad areal inom renskötseområdet har hämtats från Skogsstyrelsen.

Under 2021 inleddes en rullande enkätundersökning, riktad till såväl samebyar som skogsbruksföreträdare inom renskötseområdet, i syfte att få en kvalitativ utvärdering av riktningen på ambitionerna och utvecklingen när det gäller skogsbrukets hänsyn till renskötelsen. Enkätsvaren har använts för att fånga aktörernas bedömningar av hur utvecklingen eller trenden är för ett antal skogsskötselåtgärder som påverkar renskötelsen. Frågorna rör hyggesstorlek, skonsam markberedning, röjning, gallring och förekomst av contorta och hur dessa har förändrat sig under de sista fem åren jämfört med tidigare fem år – om hänsynen har ökat eller minskat. Skogsbruket har fått en digital enkät att svara på (inklusive påminnelse). Samebyarna har haft möjligheten att kunna välja om de vill ha en fysisk intervju eller besvara enkäten digitalt. Intervjuerna har ofta genomförts med representanter från berört distrikt, men ibland enbart med Skogsstyrelsens specialist på relationen mellan skogsbruk och renskötsel. Varje år erbjuds en femtedel av samebyarna och motsvarande av de större skogsägarna möjlighet att svara på enkäten.

4.4.3 Resultat

Den första delen av delmålet berör åtgärder som påverkar vinterbetestillgång och flyttleder. För att svara på om sådana åtgärder har ökat eller minskat har information sammanställts om andelen stora granar med hänglavsförekomst, förekomsten av skogsmark med lavtyp i bottenskiktet, förekomst av skogsmark med lavrik typ, markberedningen som genomförs inom renskötseområdet och arealen skogsmark med contortaskog.

För den andra delen av delmålet – med fokus på riktad röjning och gallring – har information sammanställts om den gallrade och röjda arealen av tallskog och granskog, tallplantering samt stamantal och grundyta i renskötseområdet, gallring och röjning av contorta, årliga avverkningar inom renskötseområdet samt enkät svar om bedömningar från skogsägare och samebyar rörande utvecklingen de senaste fem åren när det gäller olika skötselåtgärder.

Andelen stora granar med någon hänglavsförekomst verkar enligt riksskogstaxeringen ligga stabilt både inom renskötseområdet och utanför (Tabell 4.3 och Tabell 4.4).

Tabell 4.3 Andel (%) av de större granarna (dbh >=15 cm) som har hänglavs förekomst. Fem års glidande medelvärde, inklusive formellt skyddade områden. Skogsmark Data från Riksskogstaxeringen.

Geografisk nivå	2015	2019	2021
Renskötselområdet	91	94	92
Hela landet	61	64	64

Tabell 4.4 Arealandel (%) av arealen med granar (>=15 cm dbh) med hänglavs förekomst. Fem års glidande medelvärde, inklusive formellt skyddade områden. Skogsmark. Data från Riksskogstaxeringen.

Geografisk nivå	2015	2019	2021
Renskötselområdet	95	96	95
Hela landet	67	71	71

Dessa siffror speglar inte mängden hänglav per gran, utan bara andelen granar respektive andelen areal med granar med hänglav, oavsett mängd. Dessutom bör man sätta andelen hänglav i relation till förekomsten av granskog i norra delen av landet. Om det på en provyta finns en gran över 15 cm i diameter i brösthöjd¹⁰² med hänglav på en provyta så räknas den. Ingen mängdskattning görs.

I tabellen nedan (Tabell 4.5) kan det utläsas att granskogsarealen uppgår till 21 % i renskötselområdet, men observera att granar kan finnas även i de andra beståndstyperna.

Tabell 4.5 Beståndstyp inom renskötselområdet från inventeringsnittår 2021 uppdelat per län och i procent. Slutenhet =0 innebär kal mark. Röda siffror har en statistik osäkerhet. Källa Riksskogstaxeringen

Areal 1000-tals ha fem års glidande Taxwebb									
	Tallskog	Contortaskog	Granskog	Barrblandskog	Blandskog	Ädel-lövskog	Lövskog exkl ädel-lövskog	Slutenhet=0	Totalsumma
Norrbottnens län	52%	1%	13%	11%	8%	0%	14%	1%	100%
Västerbottnens län	46%	2%	20%	12%	7%	0%	11%	2%	100%
Jämtlands län	32%	5%	34%	11%	8%	0%	8%	3%	100%
Västernorrlands län	36%	4%	26%	16%	9%	0%	6%	3%	100%
Gävleborgs län	39%	1%	28%	20%	4%	0%	5%	3%	100%
Dalarnas län	77%	2%	10%	5%	2%	0%	2%	1%	100%
Totalsumma	44%	3%	21%	12%	8%	0%	11%	2%	100%

Förekomsten av skogsmark med lavtyp i bottenskiktet minskade kraftigt från 2000-talet till mitten av 2010-talet i Norrbottens län (Figur 4.4). I övriga län ser den negativa utvecklingen, som varit under andra halvan av 1900-talet, ut att ha planat ut.

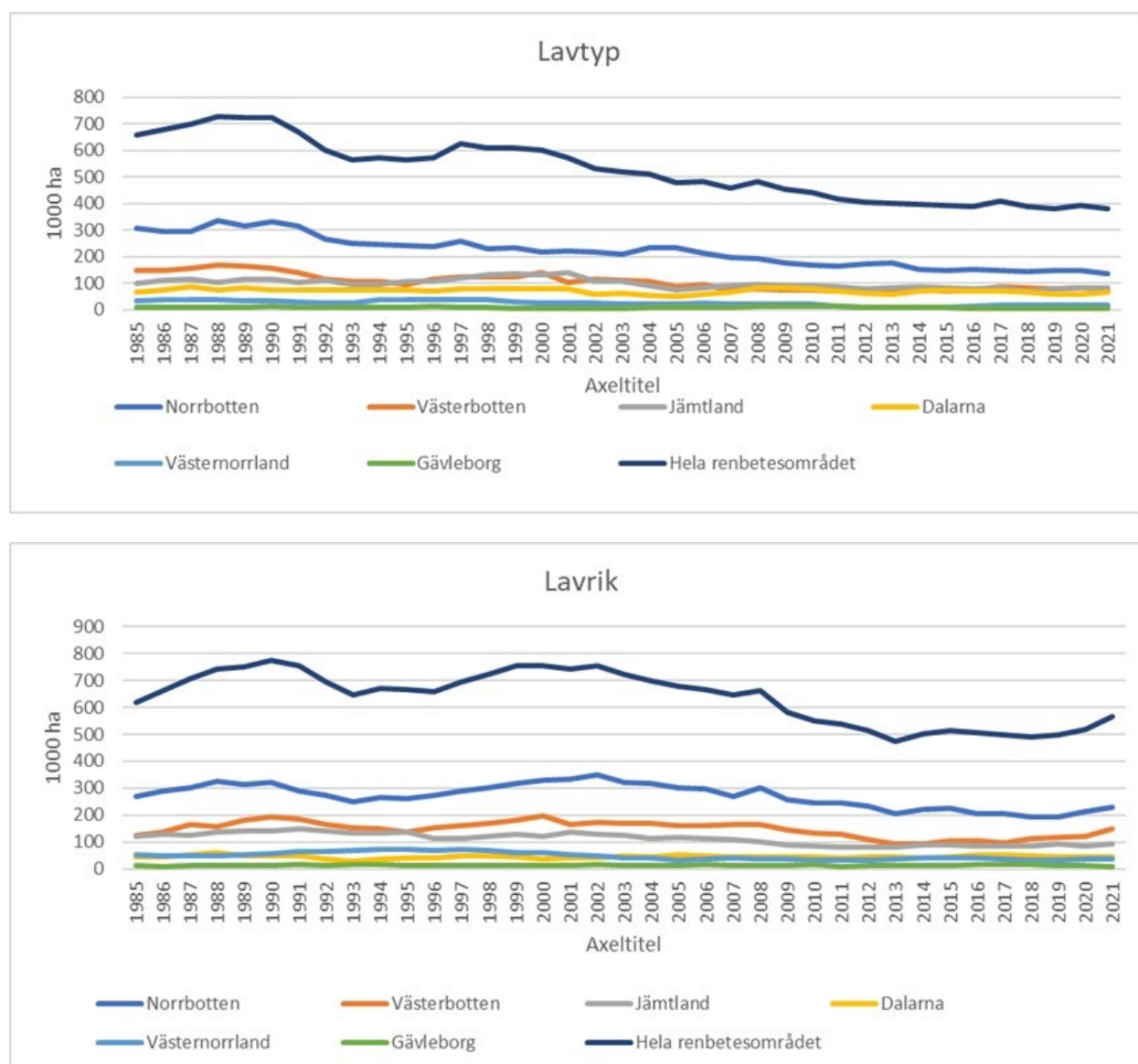
Förekomsten av skogsmark med lavrik typ har också en fortsatt negativ trend i Norrbotten från 2000-talet (Figur 4.4), samtidigt som en tioårig eller längre

¹⁰² Brösthöjd =1,3 m

utplaning kan skönjas i övriga län. Totalt har skogsmark i Norrbotten med lavtyp och lavrik typ minskat från ca 600 000 ha till ca 385 000¹⁰³ från år 2000.

I hela renskötselområdet syns en ändring i arealen skogsmark med lavtyp och lavrik typ från 1357 000 ha ca 946 000 ha, det vill säga en minskning med 411 000 ha (69,7%) från år 2000.

När det gäller lavrik mark så ligger de arealerna mer stabilt. Skillnaden mellan lavtyp och lavrik är att lavtyp definieras med mer än 50% lavtäckning och lavrik typ är mellan 25-50% täckning. Markerna av lavtyp som minskat har sannolikt övergått till lavrik mark.



Figur 4.4 [1000 ha] Glidande femårsmedelvärden för skattad areal mark med bottenskiktstyp Lavtyp respektive Lavrik typ, produktiv mark utanför skyddade områden, enligt Riksskogstaxeringens data. Lavtyp definieras som bottenskikt med mer än 50% lavtäckning och lavrik typ är bottenskikt med 25-50% täckning av mar-klav.

¹⁰³ Totalt omfattar Norrbotten ca 3 307 000 ha produktiv skogsmark exklusive formellt skydd.

Tabell 4.6 visar skogsmarkens fördelning inom renskötseområdet per län samt hur stor andel av den produktiva skogsmarken utanför skyddade områden, inom renskötseområdet, som har lavrik mark och mark av lavtyp, inom respektive län.

Tabell 4.6 Total areal (ha) av renskötseområdet, för varje län, produktiv skogsmark utanför skyddade områden, samt sammanslagen andel (%) lavrik mark och mark av lavtyp inom varje län, i renskötseområdet för det länet. Medelfelet på Dalarnas siffra uppgår till 20% och 32% för lavrik mark respektive mark av lavtyp.

Län	Norr-botten	Väster-botten	Jämtland	Dalarna	Väster-norrland	Gävle-borg	Hela renbe-tesområdet
1000 ha	3307	3023	2547	210	1605	246	10 938
andel %	11	7	7	51	3	6	9

När det gäller *markberedningen som genomförs inom renskötseområdet* är harv och fläckmarkberedning de vanligaste förekommande metoderna och dessa utförs på drygt 40 000 ha vardera, motsvarande nära 90% av den markberedda arealen.

När det gäller markberedning på lavmarker går det inte att statistiskt säkert säga vilken metod som används, då det är för få provytor (Riksskogstaxeringen) som har lav och samtidigt är markberedda. Signaler från samebyar¹⁰⁴ pekar dock på att det fortfarande förekommer att lavhedrar harvas.

Arealen skogsmark med contortaskog har under de senare åren tenderat att minska i de nordligaste länen, medan man i stället ser en pågående ökning i Jämtlands län (Tabell 4.7).

Tabell 4.7 [1000 hektar] Utveckling av areal skogsmark där minst halva grundytan utgörs av contortatall enligt data från Riksskogstaxeringen, femårsmedeltal.

Län	2005	2010	2015	2019	2021
Norbottens län	95	99	110	80	75
Västerbottens län	118	98	112	89	92
Jämtlands län	148	154	169	176	191
Västernorrlands län	80	80	77	66	71
Gävleborgs län	7	7	6	4	4
Dalarnas län	4	7	10	9	9
Renskötseområdet totalt	452	445	483	424	443

Den gallrade arealen av både tallskog och granskog har hållit sig relativt stabilt sedan år 2000 (Tabell 4.8). Arealen som röjs av speciellt tallskog har haft en ökning från år 2000 men från år 2015 legat stabilt på 60 000 ha. Även röjning av granskog har ökat från år 2000 men uppvisar den senaste mätningen en minskning i areal.

¹⁰⁴ Från intervjuer och samtal inom Centrala samverkansgruppen skogsbruk-renskötsel

Tabell 4.8 [1000 ha] Gallrad respektive röjd areal, femårsmedelvärden runt angivet år, inom rensköt-
selområdet uppdelat på tall respektive gran.

Skötselaktivitet	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2020
Granboniteter, gallring	26	22	17	24	24	15	18	18
Tallboniteter, gallring	32	41	60	71	72	59	65	62
Summa, gallring	59	63	78	95	96	74	83	79
Granboniteter, röjning	27	12	11	15	34	36	37	31
Tallboniteter, röjning	65	28	43	55	65	60	60	60
Summa, röjning	92	40	54	70	99	96	97	91

Plantering i renskötselfområdet görs främst med tall. Tallandelen har dock minskat från 1980-talet då över 80 % av planteringarna var tall till strax över 60 % under senare decennier¹⁰⁵. Samtidigt har granplanteringen ökat, från en mindre andel, 11% upp till ca 30% av arealen¹⁰⁶.

Stamantalen ökade kraftigt från 1980-talet fram till 00-talet för ungskogar, såväl under som över 3 m höjd (Tabell 4.9). Därefter har förändringen varit liten. Således kan ingen tendens till ökad röjningsaktivitet ännu skönjas.

Tabell 4.9 Stamantal levande träd per hektar fördelat på huggningsklass i tallbestånd (tallandel > 50%) inom renskötselfområdet, femårsmedelvärde runt angivet år, enligt Riksskogstaxeringen. Utanför formellt skydd. Enbart stammar > 1,3 m höjd.

Huggningsklass	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2021
Plantskog (B1)	948	715	624	657	944	944	941	975	1089
Ungskog under 3 m (B2)	2158	2548	2873	3206	3922	3887	4308	3761	3676
Ungskog lägst 3 m (B3)	2468	2707	3296	3981	4864	5239	5121	4956	4988
I genomsnitt B1 till B3	1866	1980	2313	2869	3348	3397	3466	3370	3428

¹⁰⁵ Enligt Riksskogstaxeringen

¹⁰⁶ Enligt Riksskogstaxeringen

*Grundytan*¹⁰⁷ i gallrad skog ökade med flera kvadratmeter per hektar mellan 1980-talet och 00-talet och in på 2010-talet för att därefter plana ut. (Tabell 4.10). I den yngre ogallrade skogen har det skett en kontinuerlig ökning av grundytan fram till senare år.

Tabell 4.10 Grundytan [m²] per hektar (femårsmedelvärde) fördelat på huggningsklass i tallbestånd (tallandel > 50%) inom renskötseområdet. Produktiv skogsmark utanför formellt skydd.

Huggningsklass	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2021
Ogallrad gallringsskog (C1)	13,5	13,9	14,7	14,7	15,0	15,5	16,3	16,6	16,9
Gallrad klen gallringsskog (C2)	13,1	14,4	17,0	15,9	16,2	17,1	16,4	16,4	16,6
I genomsnitt C1 och C2	13,4	14,0	14,9	14,8	15,2	15,7	16,3	16,6	16,8

Gallring och röjning av contorta förekommer i begränsad utsträckning (Tabell 4.11). Gallringen har kommit i gång de senaste tjugo åren. De sista tio åren har röjningen minskat.

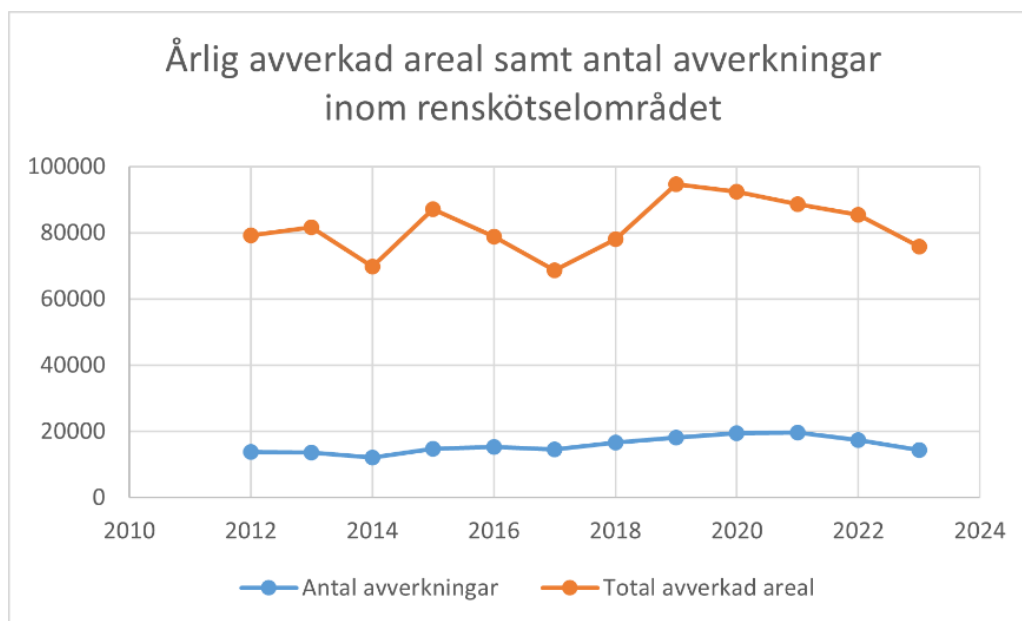
Tabell 4.11 Areal [1000 ha] gallrad respektive röjd contortaskog (contorta > 50% av grundytan) inom renbetesområdet. Produktiv skogsmark utanför formellt skydd.

Aktivitet	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2020
Röjd	12	9	6	9	10	3	3	4
Gallrad	0	0	0	1	8	3	3	1

Antalet årliga avverkningar inom renskötseområdet (Figur 4.5 – blå linje) ligger relativt stabilt runt 20 000 utförda avverkningar i normalskog och tillståndsgivna områden i fjällnära skog.¹⁰⁸ Arealen avverkad skog per år (Figur 4.5 - orange linje) varierar mer men håller sig mellan ca 70 000 ha och strax under 100 000 ha. Sedan 2019 har arealen minskat något till 2023.

¹⁰⁷ Grundytan är ett mått på tvärsnittytan av ett träd, på 1,3 m höjd, eller mått på flera trädets tvärsnittyta inom ett visst område. Anges ofta i kvadratmeter per hektar (Skogskunskap.se)

¹⁰⁸ Nästan all fjällnära skog ligger inom renskötseområdet. Det finns lite fjällnära skog i Dalarna som är utanför renskötseområdet.

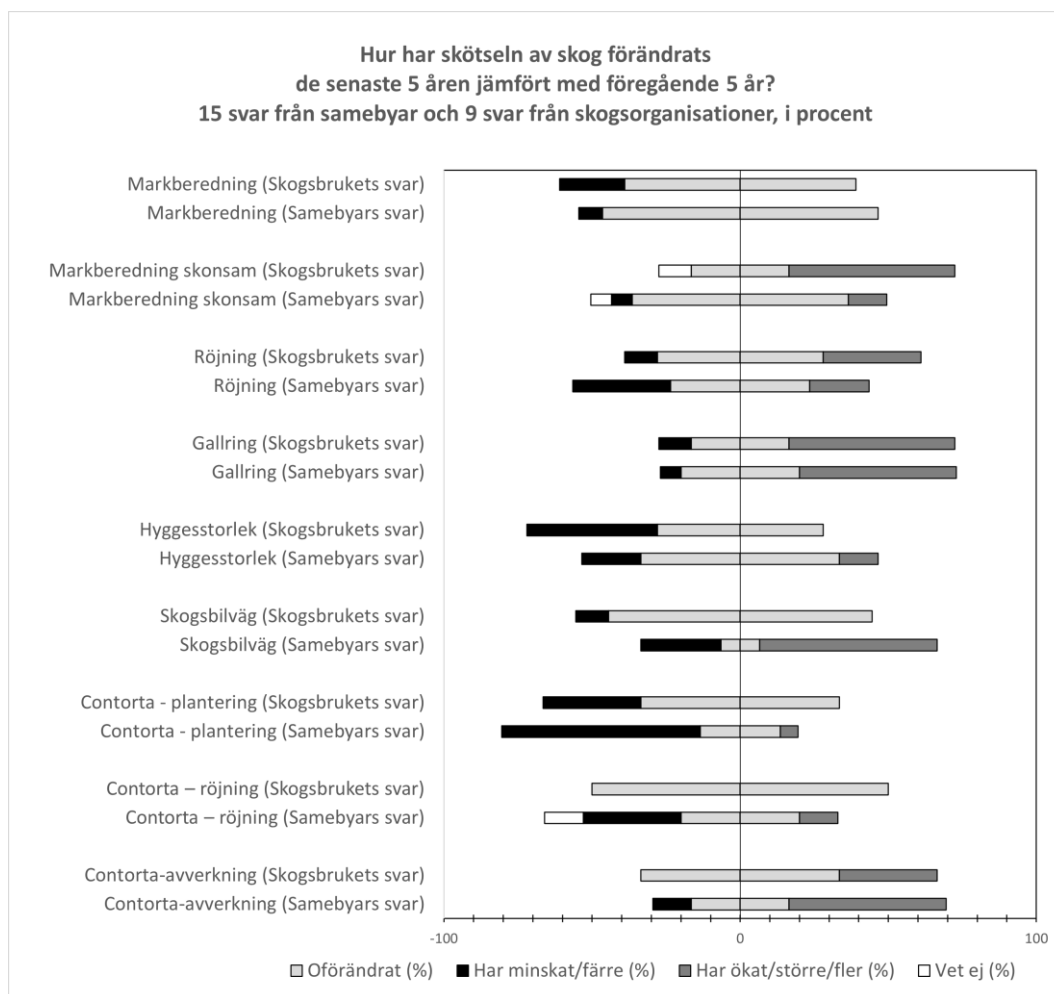


Figur 4.5 Areal [ha] avverkad och antal [st] avverkningar per år inom renskötselområdet. Källa: Skogsstyrelsens data. Observera att Y-axeln både står för areal avverkad skog (ha) och antal utförda avverkningar (st).

I Figur 4.6 sammanfattas *enkät- eller intervju*svarerna från 15 samebyar, och 9 skogsbolag och skogsägarorganisationer. Samebyarnas och skogsbrukets svar redovisas var för sig.

När det gäller *hur skötseln har förändrats under de senaste fem åren*, jämfört med föregående fem år svarar båda kategorierna tämligen samstämmigt när det gäller markberedningen generellt. Skogsbruket bedömer att de gör mer skonsam markberedning nu, än vad samebyarna bedömer. För röjning och gallring har aktörerna svarat på snarlikt sätt, att det görs i huvudsakligen i större omfattning (för gallring) än tidigare 5-årsperiod, eller i oförändrad omfattning (röjning). Men det finns en spridning i båda grupperingar mellan mindre än tidigare till mer än tidigare.

I bedömningen av huruvida hyggesstorleken har förändrats, svarar samebyarna att det till största delen är oförändrat (67 %) med 20 % som bedömer att hyggesstorleken har minskat och 13 % bedömer att hyggesstorleken har ökat. Skogsbrukets svar pekar också på oförändrad hyggesstorlek (56 %) med 44 % som ansåg att den hade minskat.



Figur 4.6. Bedömning av hur olika skötselåtgärder i skog inom renskötselområdet har utvecklats under de senaste 5 åren, jämfört med tidigare 5-årsperioden.

Plantering av contorta bedöms pågå på oförminskad nivå eller bedöms minska hos både skogsbruk och samebyar, men en sameby har bedömt att contorta-planteringar har ökat under de senaste 5 åren. Skogsbruket bedömer vidare att röjning i contorta-bestånd görs på oförändrad nivå jämfört med tidigare, medan samebyarnas svar tyder på en mer blandad bild. Avverkning av contorta bedöms också vara oförändrad eller ha ökat av båda grupperna, men en sameby anser att det har minskat.

Skogsägare och samebyar fick även svara på frågor om hur de ansåg att det idag görs anpassning av skötsel av skog ur ett renskötselperspektiv (Figur 4.7).

omställningen som är på gång i norr påverkar renskötseln både vad gäller vindkraft, kraftledningsgator, gruvetableringar och stora industribyggnationer.

Data från riksskogstaxeringen visar att marklav har minskat under en lång tid. Lavtypen minskar, och det ses inom hela renskötselområdet men tydligast är minskningen i Norrbotten där de flesta samebyarna är befinnas. Marklavsförekomst i renbetesområdet har minskat rejält sedan mitten av 1950-talet¹⁰⁹, och har under 2000-talet fortsatt den trenden neråt, om än inte lika brant. När det gäller lavrik mark så ligger de arealerna mer stabilt. Markerna av lavtyp som minskat har sannolikt hamnat som lavrik vilket gör att arealen av lavrik mark ligger ganska stabil.

Denna tydliga minskning av marklav kommer fortsätta att minska om skogsskötseln fortsätter som den bedrivs nu, vilket även betonas i SKA-22-rapporten¹¹⁰.

För att vända utvecklingen av marklav, som är renarnas viktigaste betesresurs under vintern, behöver åtgärder vidtas. Bättre hänsyn kan tas vid markberedning, vid val av trädslag, vid röjning och gallring för att förbättra förutsättningarna för en naturbetesbaserad renskötsel i Sverige. Nu, med de klimatförändringar som sker och kommer att ske framöver, blir det än viktigare att renskötseln har alternativa betesmarker för att kunna parera väderhändelser som snökanoner eller nollgenomgångar.

Hänslav, som kan vara en viktig betesresurs för renar, växer på träd, både tall och gran men även på lövträd, främst björk. Enligt riksskogstaxeringens data ses ingen förändring, men den inventeringen noterar förekomst av hänslav på gran enbart. Hänslaven finns rikligast i äldre skog och dessa skogar avverkas kontinuerligt.

Data från Skogsstyrelsen visar att inom renskötselområdet har det under de senaste åren gjorts ca 20 000 avverkningar per år inom områden som har anmälts i normalskog eller fått tillstånd för avverkning i fjällnära skog. Arealen som avverkades per år varierar mellan ca 70 000 ha och strax under 100 000 ha. Detta motsvarar knappt 1% per år. Det är inte jämnt fördelat mellan de olika samebyarna, vissa vintergrupper¹¹¹ har drabbats mer av avverkningar än andra.

Trots att röjning har utförts i ungefär samma omfattning under 2010-talet och framåt ligger stamantalen i ungskog nu betydligt högre än före sekelskiftet. Den gallrade arealen har legat stabilt under det senaste decenniet. Grundytan för gallringsskog har ökat sedan 1985 till idag med ca 3m², både i den yngre ogallrade tallskogen och den gallrade. Det pekar på att röjningarna, och även gallring, i medeltal behöver göras ännu hårdare framöver för att förbättra renbetet. Det skulle

¹⁰⁹ Sandström, P., Cory, N., Svensson, J. et al. 2016. On the decline of ground lichen forests in the Swedish boreal landscape: Implications for reindeer husbandry and sustainable forest management. *Ambio* 45, 415–429

¹¹⁰ Citerat ur SKA-22 ”Scenarioberäkningarna visar att skog med potential för hänslavar går att upprätthålla eller öka medan alla simulerade scenarier minskar arealen med potential för marklavar.” sida 61, Skogsstyrelsen, 2022c. Skogliga konsekvensanalyser 2022 – syntesrapport. Regeringsuppdrag, rapport 2022/11.

¹¹¹ Vintergrupp är ett begrepp som används inom samebyarna. Inför flyttningen mot vinterlandet delas samebyns renhjord upp i olika, ofta familjevisa grupper, så kallade ”vintergrupper”. Källa: <https://www.skogskunskap.se/hansyn/hansyn-till-rennarving/rennarvingen-i-sverige/renskotelsarscykel/> (hämtad 20241217)

gynna återväxten av marklav och troligtvis även värdetillväxten hos träden. Väntar man för länge blir det svårare att göra åtgärderna då slanka träd med upphissade kronor är mer känsliga för till exempel vind och snöbrott än grövre träd med en ordentlig krona. Oröjda skogar är dessutom svårframkomliga för renar och renskötare. Än värre blir framkomligheten när snöbrott uppstår då skogen börjar själv gallra.

Inget resultat från riksskogstaxeringens data pekar på en förbättring vad gäller framkomlighet, när man tittar på data för röjning. Istället visar data att stamantalet ökar, trots bibehållen röjning och det har inte heller skett någon minskad påverkan i vinterbetestillgång eller för flyttleder. Den sammanlagda bedömningen är att påverkan på renarnas vinterbetestillgång och flyttleder snarare har ökat. Vidare är den sammanlagda bedömningen att riktad röjning och gallring behöver öka för att ge positiv påverkan på renbete och flyttleder.

Skog med minst 50% contorta har under de senare åren tenderat att minska lite i de nordligaste länen, medan man i stället ser en pågående ökning i Jämtlands län. Inom hela renskötselområdet är arealen stabil. Skötsel av contorta med röjning och gallring förekommer i låg omfattning. Contortabestånd är känsliga för snöbrott när de är röjda eller gallrade eftersom de förhållandevis yviga grenarna fångar snö och is.

När det gäller anpassning av skogsbilvägar uppvisar enkätsvaren olika svar hos samebyar och skogsbruket. Samebyarna tycker inte att anpassning görs i någon större omfattning medan skogsbruket anser att de anpassar skogsbilvägarna till renskötseln i området. Det finns ett inbyggt problem med skogsbilvägar i och med att marklaven föredrar samma mark som det är bra att bygga skogsbilvägar på, nämligen torrare och stabila marker.

De riktade åtgärder som görs av skogsbolag för vinterbete och flyttleder har ännu bara syns i försöksverksamhet. Det går inte ännu att säga något om huruvida det har lett till avsedd effekt för renskötseln, eftersom dessa försök enbart finns på små ytor just nu (0,5–1 hektar är de ytor som just nu har anlagts). Ibland har kommentarer om försöken kommit upp vid samplaneringen mellan renskötarna och skogsbruket men det är svårt att följa upp. Detta skulle kunna följas upp i enkäterna framöver. Det kan även vara av värde att fråga medlemmarna i Centrala samverkansgruppen skogsbruk-renskötsel.

Det finns ett stort behov av en förbättrad inventering för att kunna följa utvecklingen av hänglavsmängden inom de delar av renskötselområdet som är av betydelse för renskötseln. Det vore även användbart om föryngring med contorta skiljs från föryngring med vanlig tall i Riksskogstaxeringens uppföljning.

Vidare tyder resultaten på att samverkansformerna mellan renskötseln och skogsbruket vad gäller långsiktig gemensam planering behöver förbättras ytterligare på många håll, exempelvis med avseende på var harvning, contorta och nya skogsbilvägar bör undvikas, i vilka områden god röjning och gallring är angelägen och var ett hyggesfritt brukande vore extra önskvärt. Kan målbilder vara en väg framåt? Frågan behandlas i centrala samverkansgruppen skogsbruk-renskötsel.

4.5 Återvätning av dikad skogsmark (delmål 12)

Under 2020-talet återställs minst 20 000 hektar dikad skogsmark till våtmark.¹¹²

4.5.1 Delmålens motiv och utformning

Detta delmål har framförallt bäring på klimatanpassning av artbevarandet i skogen. I någon utsträckning kan återvätning också motverka risken för svårsläckta torvbränder och uppkomsten av större skogsbränder.

Forskning visar att klimatförändringarna redan medfört en nordförflyttning av många arter på norra halvklotet och fortsatta klimatförändringar kommer att hota många arter och ekosystem. Upp till 50 procent av fågelarterna och 40 procent av grod- och kräldjursarterna i världen bedöms vara starkt hotade om den globala medeltemperaturen höjs med två grader relativt 1960–90. En höjning på ca en grad har redan skett i Sverige, när man jämför 30-årsperioden 1960–1990 med 1990–2020¹¹³.

För Sveriges del kan en ökad förekomst av torrperioder sommartid medföra tydliga negativa effekter för fukt- och våtmarksberoende arter¹¹⁴, speciellt i södra Sverige där utdikning redan påverkat en relativt stor andel av, framförallt de bördigare, våtmarker.¹¹⁵ Artrikedomen är hög i fuktiga och blöta skogar, speciellt i näringsrika sådana.

Eftersom fukt- och våtmarksberoende arter kan vara speciellt hotade av klimatförändringen valdes år 2019 en precisering kopplad till den då nyligen föreslagna satsningen på återvätning med klimatnyttan i fokus¹¹⁶. Förslaget var att 100 000 hektar dikad skoglig torvmark skulle återvätas till år 2040. Återvätning kan även minska risken för uttorkning av bäckar lokalt nedströms¹¹⁷ och återställa en mer naturlig vattenkemi i avrinnande vatten.

4.5.2 Datakälla och metod

Sedan år 2021 rapporterar länsstyrelserna och Skogsstyrelsen årligen in polygoner över aktivt återvätt mark samt nyskapad våtmark till Naturvårdsverket som låter SMED¹¹⁸ lagra och sammanställa statistiken. Huvuddelen av den påverkade marken är torvmark. Nyskapad våtmark återfinns framförallt under 'Övrig mark'.

¹¹² Målets formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23, och följs upp i detta kapitel. För mer information se kapitel 1 ovan, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

¹¹³ Information från SMHI (hämtad 20240827) Kunskapsbanken: Jämförelse av normalperioder, publicerad 20220124, <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/normaler/jamforelse-av-normalperioder-1.167361>

¹¹⁴ Skogsstyrelsen 2022b. Levande skogar Förddjupad utvärdering 2023. Skogsstyrelsen Rapp 2022/12

¹¹⁵ Skogsstyrelsen 2021a. Klimatpåverkan från dikad torvtäckt skogsmark – effekter av dikesunderhåll och återvätning. Kunskaps-sammanställning och analys. Skogsstyrelsen Rapp 2021/7

¹¹⁶ SOU 2020:4. Vägen till en klimatpositiv framtid. Betänkande av klimatpolitiska vägvalsutredningen

¹¹⁷ Karimi S. 2024. Peatland hydrology in boreal Sweden: Modelling, long-term data analysis, and experimental rewetting. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae 2024:28. Faculty of Forest Sciences, SLU. 8

¹¹⁸ Svenska MiljöEmissionsData (SMED). <https://www.smed.se/om-smed>

Förutom aktiv hydrologisk återställning av dikad mark beror återvätningstakten i praktiken även av relationen mellan arealen med diken som får växa igen och arealen som nydikas. Därför redovisas statistik över skattade arealer som är påverkade av nydikning, skyddsdikning och dikesrensning samt skattade arealer torvmark som bedöms påverkas av diken med dränerande effekt de enligt skattning från Riksskogstaxeringen: femårsmedelvärden för 2006–2010, 2015–2019 och 2019–2023.

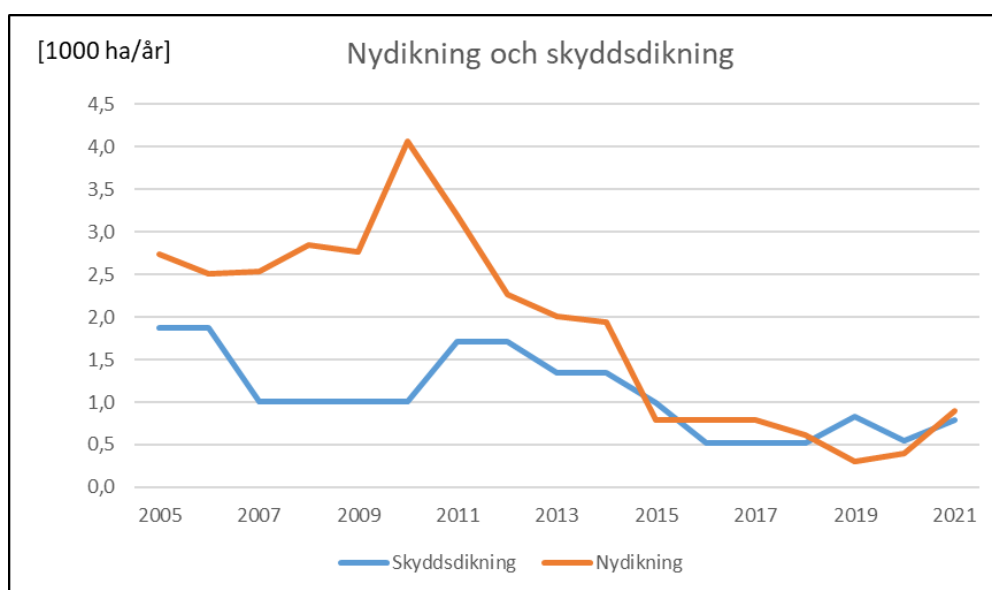
4.5.3 Resultat

Sammantaget har ca 3600 hektar dikad skogsmark aktivt återställts till en mer naturlig grundvattennivå under periodens första fyra år (Tabell 4.12). Utöver detta återvätttes ca 3500 ha annan mark, främst våtmarksimpediment utan trädtäckning, men också en mindre areal jordbruksmark. Skogsstyrelsens andel är ännu liten, men växande, sedan uppstarten i slutet av år 2021. I dagsläget (dec 2024) har Skogsstyrelsen skrivit återvättningsavtal med markägare på ca 931 hektar dikad torvmark (produktiv skogsmark). Av dessa har dikespluggning skett på 292 hektar; 147 hektar 2022–2023 (ingår nedan) och 145 hektar under 2024.

Tabell 4.12. [hektar] Areal dikad skogsmark som aktivt återvättts via olika stödformer och Skogsstyrelsens återvättningsavtal enligt SMEDs sammanställning för 2021–2023 via inrapportering av åtgärdade polygoner. För år 2020 gjordes en grov skattning av Matti Ermold, Naturvårdsverket.

Skogsmark	2020	2021	2022	2023	Summa
Produktiv skogsmark	Ca 300	382	515	734	ca 1931
Improduktiv skogsmark	Ca 300	302	655	372	ca 1629
Totalt	Ca 600	684	1170	1106	ca 3560

Såväl nydikning som skyddsdikning uppvisar avtagande trender under det senaste decenniet (Figur 4.8). Data från Riksskogstaxeringen indikerar att arealen dikad torvmark som definieras som skogsmark ökade mellan mittåren 2008 och 2017 med drygt sjutusen hektar om året. Mellan 2017 och 2021 är den skattade ökningen hälften så stor (Tabell 4.13). Runt halva ökningen kan förklaras med nydikning och skyddsdikning av torvmark under den tidigare perioden och mindre andel under den senare. En annan del av ökningen kan bero på tillskottet av nedlagd jordbruksmark på dikad torvmark.

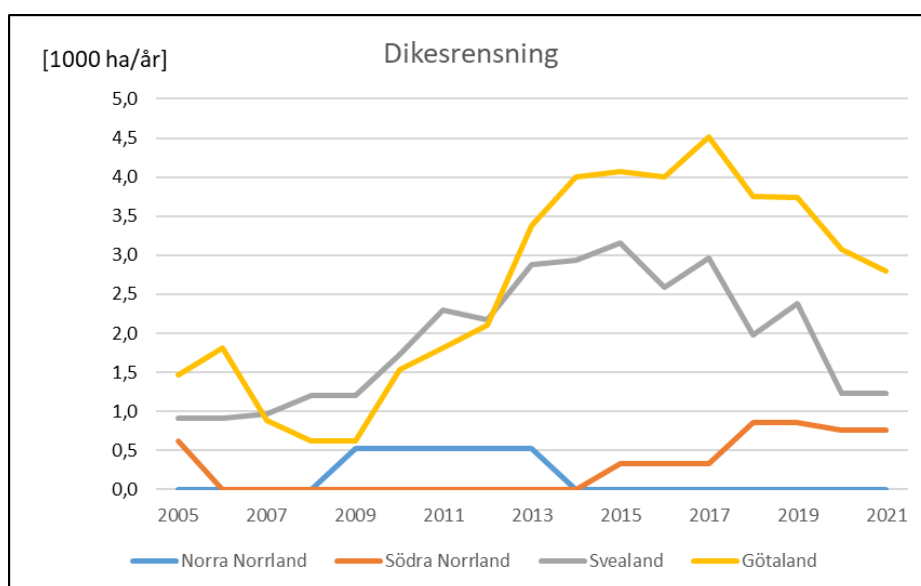


Figur 4.8 [1000 hektar/år] Skattad årlig produktiv skogsmarksareal påverkad av nydikning och skyddsdikning 2005–2021 (även icke torvklädd mark). Data från Riksskogstaxeringen 2024.

Tabell 4.13 [1000 hektar] Förekomst av dikad produktiv torvmark (torvskikt > 30 cm) enligt skattningar från Riksskogstaxeringen: femårsmedelvärden för 2006–2010, 2015–2019 och 2019–2023.

Region	2006–2010	2015–2019	2019–2023
Norra Norrland	172	192	214
Södra Norrland	126	159	151
Svealand	144	147	141
Götaland	279	290	296
Totalt	721	787	802

Dikesrensningen uppvisar en avtagande trend under senare år, utom i södra Norrland (Figur 4.9). Runt åtta tusen hektar skogsmark dikesrensades år 2017 och ca femtusen hektar år 2021. Enligt data från Riksskogstaxeringen var arealandelen som påverkades av diken som bedömdes ha dålig funktion ca 32 % 2006–2010 och ca 34 % 2019–2023.



Figur 4.9 [1000 hektar/år] Skattad årlig produktiv skogsmarksareal påverkad av dikesrensning (även icke torvklädd mark) 2005–2021. Data från Riksskogstaxeringen 2024.

4.5.4 Diskussion

Samhället har både ett stort behov av att bevara kollagren i mark för klimatets skull, i enlighet med målen i Klimatkonventionen och EU:s klimatmål, och av att restaurera våtmarksmiljöer för mångfaldens skull, i enlighet med målen i Ramsarkonventionen och EU:s nya restaureringsförordning.

Den nuvarande takten i arbetet med aktiv återvätning, 3 600 hektar på fyra år, är för långsam för att målet om 20 000 hektar ska kunna nås till år 2030. Det är dock fullt möjligt att takten kan öka. Om den gör det kommer troligen en större del av återvätningen att ske i södra halvan av Sverige där behoven ur mångfaldssynvinkel är större än i norr.

Länsstyrelserna, som hittills restaurerat mest dikad mark, har framförallt återvätt i naturreservat och på annan skyddad mark. Totalt fanns ca 13 000 hektar dikad torvmark i skyddad skog som medeltal för perioden 2019–2023 enligt Riksskogstaxeringen. Allt kan inte återställas av olika praktiska skäl. Om nuvarande takt fortsätter kommer man att ha betat av en stor del av den möjliga potentialen inom några år.

Återvätningsaktiviteten på icke skyddad så kallad produktionsmark behöver således fortsätta att öka för att målet ska kunna nås. Återvätningsavtal ser ut att vara en framkomlig väg då avtalen medger att markägarna kompenseras ekonomiskt för övergången. Andra stödformer kan också övervägas och återvätning behöver dessutom underlättas genom regelförenklingar och att icke nödvändiga så kallade markavvattningsföretag kan avvecklas på ett rationellt sätt.

Skogsstyrelsen påbörjade sitt återvätningsuppdrag under år 2021. Man använder sig främst av så kallade återvätningsavtal som innebär att markens naturliga hydrologi återställs, någorlunda direkt i så kallade A-avtal (där diken pluggas) eller

långsammare med B-avtal (som enbart hindrar dikesrensning). Huvudfokus är på återvätning som ger klimatnytta, det vill säga återvätning av diken genom bördiga torvmarker i den klimatmässigt varmare halvan av landet då det ger störst klimatnytta per satsad krona¹¹⁹. Hittills har Skogsstyrelsens bidrag till den aktivt återvätta (pluggade) arealen varit litet, men takten i tecknandet av återvättningsavtal med påföljande dikespluggning bedöms kunna fortsätta att öka successivt under kommande år, förhoppningsvis upp emot de nivåer som krävs för att målet ska nås tillsammans med övriga återvättningsåtgärder.

Nydikning, skyddsdikning och dikesrensning av torvmark har minskat betydligt under senare år. Medvetenheten om att inte all dikesrensning betalar sig via ökad tillväxt eller bärighet kan ha ökat. Möjligen beror den avtagande nivån även på att skogsägarna och skogsbruket tar allt större hänsyn till klimat och biologisk mångfald.

Ny dikning (nydikning plus skyddsdikning), som är vanligare i norr, är emellertid fortfarande av samma storleksordning som den aktiva återvätningen. Den bör dock inte ha samma negativa påverkan på vare sig mångfald eller klimat som om den hade skett i södra halvan av landet där större andelar av den bördiga torvmarken redan dikats.

Frågan är om det då pågår en passiv återvätning och i så fall hur stor den är? Omfattningen av dikesrensningen har under det senaste decenniet motsvarat vad som behövs för att underhålla en relativt stor andel av den dikade torvmarken om man räknar med att det kan räcka med en dikesrensning vart 40:e år i genomsnitt. Många diken med hög vattenföring behöver inte underhåll för att fortsätta att fungera dränerande under mycket lång tid framgent. Det bör ändå förekomma en långsam igenväxning av diken på vad som sedermera blivit formellt skyddad och frivilligt avsatt mark. Förändringen i andelen med 'dålig dikesfunktion' mellan 2008 och 2021 är osäker (knappt 32 % 2008 mot 34 % 2021). Den överensstämmer ändå med den på senare år sjunkande användningen av dikesrensning och indikerar att en ökande andel av den dikade marken har en delvis återställd grundvattennivå.

Återställningen, ur såväl klimat- som mångfaldssynvinkel, skulle kunna påskynas om det blev vanligare med ett hyggesfritt brukande utan dikesrensning på en väsentlig andel av de bördiga¹²⁰ torvmarkerna. Tekniken för - och planeringen av - uttransport av virke måste då fortsätta att utvecklas så att körskador undviks.

Om dikesrensningen framgent fortsätter att minska kan det bidra till att delvis återställa hydrologin på ytterligare flera tusen hektar dikad skogsmark årligen till 2030. Man borde också överväga att tillse att nydikning upphör, annat än på marker där klimat- och mångfaldspåverkan är säkerställt låg - för att undvika att arbetet som görs med aktiv återvätning undergrävs.

¹¹⁹ Jfr Laine A M, Ojanen P, Lindroos T & Koponen K. 2024. Climate change mitigation potential of restoration of boreal peatlands drained for forestry can be adjusted by site selection and restoration measures. *Restoration Ecology*. doi: 10.1111/rec.14213

¹²⁰ Blåbärstyp och bättre.

5 Resultatsammanställning

Resultaten visar att steg har tagits i rätt riktning, men att det för flertalet delmål är en lång bit kvar tills de nås (Tabell 5.1). Vissa delmål kan behöva formuleras om, från den formulering de fick 2019¹²¹, för att bättre spegla samhällets behov av klimatanpassning av skogen och skogsbruket.

För effektmålet ”*skador ska begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap*” har ett av tre delmål delvis nåtts. Det bedöms att delmålet om skogsbrandsarealen har uppfyllts 2020-2023. Släckningskapaciteten bedöms ha förbättrats samtidigt som ’mycket hög’ brandrisk har varit relativt ovanligt under denna period. Det bedöms att delmålen om mängd insektdödad skog och stubbehandling mot rotröta inte har nåtts. Mängden insektsdödad skog har dock minskat de senaste åren och delmålet kan komma att nås under 2020-talet. När det gäller stubbehandling mot rotröta krävs säkrare data för att kunna bedöma om delmålet kan uppnås.

När det gäller effektmålet att ”*skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker och har hög grad av variation*” har flera delmål delvis nåtts. Delmålet om andelen tall på torr mark har nåtts i Norrland, men inte i södra Sverige. Delmålet om ökad lövskog har nåtts i hela Sverige, och blandskog har ökat i södra Sverige, men inte i norra. Barrblandskog har olika grad av minskning i hela landet. Viltbetesdelmålet är inte uppnått. Delmålet om råd om stormfasta hyggeskanter är inte heller uppnått, men har goda möjligheter att uppnås under nästa handlingsplans tidsperiod.

Avslutningsvis visar uppföljningen av effektmålet ”*skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid*” att inga av delmålen har uppnåtts. Dock pågår arbete med återvätning och arbetet bedöms därför kunna accelerera under nästa tidsperiod så att delmålet nås. Delmålet om att minska körskador har varit svårt att följa upp, då det för närvarande saknas kvalitetssäkrade data. De andra tre delmålen har inte heller uppnåtts ännu, varför mycket arbete återstår med att utveckla skogsbruket och olika åtgärder så att inte skadorna ökar framöver.

¹²¹ Effektmål och delmålens formulering lades fast i Skogsstyrelsens rapport 2019/23. För mer information se kapitel 1, och Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

Tabell 5.1 Skogsstyrelsens tre övergripande mål för klimatanpassning, de 12 underliggande delmålen, bedömning av huruvida de nås eller ej, samt uppskattning av trenden de senaste fem åren.

Effekt mål	Delmål	Är delmålet nått
1. Skador begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap	1. Mängden insektsdödad skog är i genomsnitt högst 500 000 kubikmeter per år under 2020-talet	Nej Åren 2018-2023 dödades 34 M m ³ sk skog av granbarkborrar. År 2024 låg skadenivån på 0,3 M m ³ sk
	2. Barrskogsdominerad skog stubbehandlas mot rotröta i hög omfattning vid föryngringsavverkning och gallring under vegetationssäsongen	Nej låg omfattning i södra Sverige och mycket låg omfattning i norra Sverige
	3. Den genomsnittliga skogsbrandsarealen är i genomsnitt högst 1 000 hektar per år under 2020-talet; avsiktliga naturvårdsbränningar ingår inte	Ja för åren 2020–2023
2. Skador förebyggs långsiktigt och kostnads-effektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker och har hög grad av variation	4. Andelen tall är minst 80 procent i föryngringar på torr mark i respektive landsdel från och med andra halvan av 2020-talet	Ja i södra och norra Norrland, Nej i Svealand och Götaland
	5. Varje år skadas högst fem procent av tallplantorna av viltbete på vanlig mark och högst två procent på marker med låg bonitet	Nej inte på nationell nivå
	6. Blandskogs- och lövskogsandelen bibehålls eller ökar under 2020-talet i samtliga landsdelar jämfört med 2010-talet	Ja för lövskog i hela landet, och för blandskog i Svea- och Götaland Nej för barrblandskog i hela landet
	7. Det finns väl underbyggda råd om hur man kan skapa stormtåliga hyggeskanter via beståndsanläggning och skötsel senast år 2024 och en utbredd kännedom om dessa råd bland skogsägare	Nej arbete pågår
3. Skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid	8. Skogsbruket tillämpar planering och teknik så att det blir färre körskador i skogen under 2020-talet än under 2005–2015	Oklart Statistiskt säkerställda resultat från uppföljning saknas
	9. Alternativ till trakthyggesbruk och noggrant planerad körning tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark där erosion, ras eller skred kan skada samhällsviktiga funktioner eller vattendrag med registrerade höga miljövärden	Nej Avverkningen av anmäld och tillståndansökt areal i majoriteten av länen har ökat och ökningar har skett i flera speciellt kritiska områden
	10. Under 2020-talet minskar hyggesarealen per avrinningsområde jämfört med 2010-talet så att vattenrelaterade skador nedströms motverkas	Nej Sammanhängande kala ytor ¹²² , mindre än 50 hektar, har ökat i Götaland och Svealand. I Svealand har även ytor över 100 hektar ökat. I Norrland är areal sammanhängande kala ytor kvar på hög nivå, eller har minskat något.
	11. Skogsbruksåtgärder som har negativ påverkan på vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln minskar och en positiv påverkan via riktad röjning och gallring ökar under 2020-talet jämfört med tidigare	Nej Inga märkbara förbättringar gällande röjning eller gallring kan noteras. Påverkan på vinterbetestillgång eller flyttleder har inte minskat.
	12. Under 2020-talet återställs totalt minst 20 000 hektar dikad skogsmark till våtmark	På gång Sammantaget har ca 3500 hektar dikad skogsmark återställts aktivt.

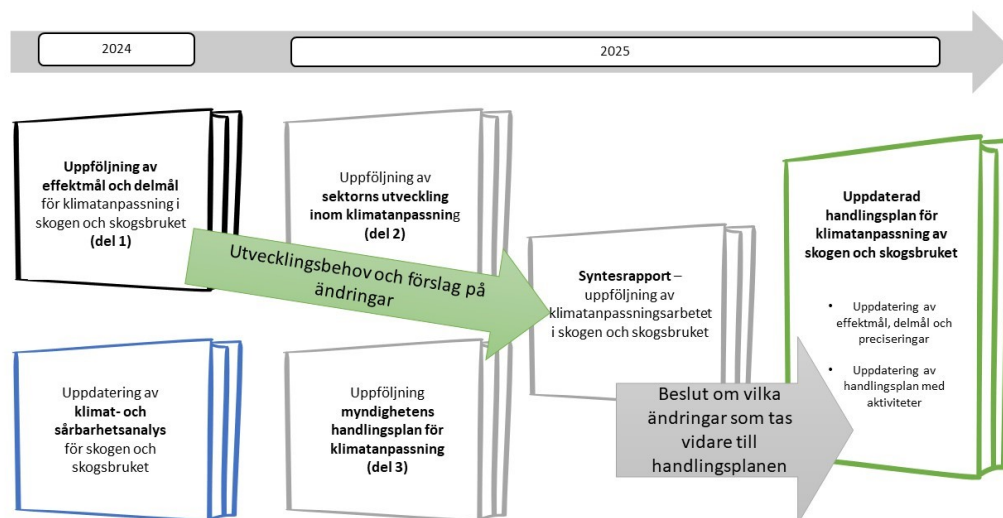
¹²² Se fotnot 3 för definition av kal yta, samt kapitel Definitioner och begrepp, samt kapitel 4.3.

6 Utvecklingsbehov och förslag

De tre effektmålen är satta för att kunna fortsätta vara giltiga under lång tid framåt. Den samlade bedömningen är att effektmålen fungerar bra, och inte behöver ändras under nästa tidsperiod för ny handlingsplan.

Resultatet av uppföljningen av de 12 delmålen (som benämns *preciseringar* i handlingsplanen och i första hand ska ses som siffersatta nivåer att sträva mot) pekar dock på att vissa av delmålen behöver utvecklas samt att det kan behövas fler delmål, för att fånga viktiga aspekter av klimatanpassning inom skogen och skogsbruket. Observera även att dessa delmål för klimatanpassning är satta för att följa nationellt vad som händer i skogen, och är inte till för en enskild skogsägare. Skogsägare kan självklart inspireras av dem, men lokalt kan en prioritering av klimatanpassningsåtgärder behöva göras, utifrån de platspecifika förutsättningarna.

Nedan presenteras de *behov av utveckling som analysen landar i*, och *de förslag på ändringar som sedan förs vidare till arbetet med uppdateringen av nästkommande handlingsplan* för klimatanpassning under 2025 (se Figur 6.1). Förslagen som ges nedan kommer att genomgå prioritering och konsekvensanalys i nästa steg, innan de kan komma att tas med i arbetet inför kommande femårsperiod. Det görs inte inom ramen för denna rapport.



Figur 6.1 Schematisk bild över hur utvecklingsbehov och förslag på förändringar kommer tas med in i syntesrapporten under 2025, och därefter fattas beslut om vilka ändringar som skrivs in i den nya handlingsplanen som arbetas fram därefter. Figuren bygger på en uppdatering av figur 1.1, från kapitel 1 i denna rapport. Denna rapport omfattar enbart del 1 i figuren (svart rapport).

6.1 Skador begränsas i närtid

Utvecklingsbehov och förslag som rör effektmålet ”*skador begränsas i närtid genom väl fungerande system för övervakning och krisberedskap*”.

6.1.1 Delmål 1: Mängden insektsdödad skog är i genomsnitt högst 500 000 kubikmeter per år under 2020-talet

Delmål 1 är konkret och uppföljningsbart, åtminstone med avseende på granbarkborren. I analysen har endast skog (gran) angripen av granbarkborre tagits med. Det beror på att det under en period årligen funnits tillförlitliga data om granbarkborredödad skog (Nationell Riktad Skadeinventering, NRS)¹²³, men främst därför att mängden skog som granbarkborren har dödat de senaste åren vida överstiger den satta maxgränsen för målet och helt överskuggar skador av andra insekter. Från 2025 kommer inte en NRS genomföras då det är en form av inventering som endast görs under pågående skadeutbrott.

Utebliven kontinuerlig uppföljning medför att vi inte kan säkerställa att den nedåtgående trenden för skog dödad av granbarkborren håller i sig. Dessutom är det viktigt att åtminstone ha god kännedom om andra insekters förekomst, något som möjligen kan läggas till i en ny målformulering, framför allt att förekomst av nytillkomna arter snabbt fångas upp. För att kunna följa upp mängden av skador av andra viktiga insekter skulle det därför behövas löpande, kvalitetssäkrade inventeringar.

Delmålet är passivt i den meningen att det dels fångar upp resultatet av förändringar och händelser flera år bakåt i tiden samt dels att det inte pekar på konkreta åtgärder för att minska risken för att skog dödas av insekter. Sådana åtgärder fångas dock upp i flera av de andra delmålen samt regleras i skogsvårdslagen.

Slutsats om utvecklingsbehov: Delmål 1 bör finnas kvar. För att adekvat följa upp delmålet är det önskvärt med en kontinuitet i skadeinventering. Välkommet vore även att andra insekter, utöver granbarkborrar ingår i regelbunden inventering.

Förslag på ändring: Ingen ändring i delmålet formulering föreslås.

6.1.2 Delmål 2: Stubbar i barrskogsdominerad skog behandlas mot rotröta i hög omfattning vid föryngringsavverkning och gallring under vegetations-säsongen

Delmål 2 är otydligt då det anges att barrskogsdominerad skog stubbehandlas vid avverkning under vegetationssäsongen, utan att definiera vad som menas med **hög omfattning**, och vad det innebär i olika delar av landet. I Skogsstyrelsens rapport 2019/23¹²⁴ anges att nivån för hög omfattning ska bestämmas i samverkan med sektorn och ökas med tiden. Detta har inte gjorts ännu, vilket har resulterat i

¹²³ Wulff, S och Roberge, C. 2023. Nationell Riktad Skadeinventering (NRS). Inventering av barkborreangrepp i Götaland och Svealand 2023. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning.

¹²⁴ Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23.

otydligheten. Delmålet bör vara kvar men nivåsättas, varför lämplig nivå bör tas upp i dialog med sektorn, som planerat i handlingsplanen.

Uppföljningen av delmålet försvårades även av osäkerhet i data från Skogsstyrelsens enkätundersökning. Det gick inte att fastställa hur stor andel av avverkningarna i barrdominerad skog avseende det småskaliga skogsbruket (<5000 hektar) som stubbehandlas mot rotröta på grund av stora medelfel i sammanställningen av enkätsvaren och att det inte går att särskilja om den avverkade arealen är stubbehandlad eller om markägaren inte vet. Dessutom var det svårt att avgränsa arealen avverkningar under vegetationssäsongen. Om delmålet ska vara kvar i befintlig formulering behöver insamlingen av data från Skogsstyrelsens enkätundersökning ha större precision i hur stor andel av avverkningar som stubbehandlas och avverkningarnas fördelning över året.

Slutsats om utvecklingsbehov: Då rottickan är ekonomiskt sett en av de allvarligaste skadegörarna i svenskt skogsbruk bör delmålet vara kvar, men dialog med sektorn bör startas för att diskutera definition på hög omfattning. Vidare behöver data över stubbehandling kvalitetssäkras.

Förslag på ändring: I dagsläget föreslås ingen ändring av delmålet formulering.

6.1.3 Delmål 3: Den genomsnittliga skogsbrandsarealen är i genomsnitt högst 1 000 hektar per år under 2020-talet; avsiktliga naturvårds- och hyggesbränningar omfattas inte

Delmål 3 om skogsbrandsarealen är konkret och uppföljningsbart med tillgänglig statistik om skogsbrandsarealen som kan kompletteras med data från fjärranalys. Resultaten i rapporten visar att delmålet kan behöva revideras för att ta hänsyn till variation i väderförhållanden som leder till hög risk för brand och därmed regionala skillnader i brandstorlek. Detta innebär även att skogsbrandsarealen bör analyseras över en längre period, exempelvis under en 10-årsperiod, samt att ett relativt mått av brändernas omfattning skulle kunna underlätta i arbetet med att analysera trender i regioner av olika storlek. Indikatorn 'areal per skogsbrand' skulle kunna användas för analys på olika geografiska nivåer. Dessutom vore det intressant att analysera skogsbrändernas storlek i relation till risk för brand uppskattad i antal högriskdagar.

Det är också önskvärt att arbetet för att i högre grad uppnå en harmonisering mellan olika datakällor fortsätter. Dataharmoniseringen blir också viktigt för uppföljning och rapportering under annan lagstiftning såsom klimatrapportering inom LULUCF och för att få en bättre överensstämmelse mellan rapportering på nationell och internationell nivå.

Slutsats om utvecklingsbehov: Olika datakällor ger i dagsläget olika uppskattningar av brandareal, och en harmonisering av dessa bör arbetas vidare med. En analys av hur delmålet bättre kan sättas i relation till skogsbrandsrisk bör också genomföras, med hänsyn till metoder som används i andra länder.

Förslag på ändring: Delmålet föreslås ändras till ” Den genomsnittliga skogsbrandsarealen är högst 1 000 hektar per år under **den senaste 10-årsperioden på nationell nivå**. Avsiktliga naturvårdsbränningar ingår inte.” Det bör också övervägas om delmålet ska innefatta en precisering som syftar att följa upp skogsbrandsarealen både på nationell och regional nivå genom att använda indikatorn ”genomsnittlig areal per brand”.

6.2 Skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt

Utvecklingsbehov och förslag som rör effektmålet ”*skador förebyggs långsiktigt och kostnadseffektivt genom att skogen är ståndortsanpassad och stormsäker samt har hög grad av variation*”.

6.2.1 Delmål 4: Andelen tall är minst 80 procent i föryngringar på torr mark i respektive landsdel från och med andra halvan av 2020-talet

Måluppfyllelsen för delmål 4 skiljer sig väsentligt mellan landsdelar, där Götaland ligger långt under målnivån och Svealand under men nära nivån. Delmålet är tydligt och uppföljningsbart, samt måste anses ligga på en rimlig nivå (andelen tall är minst 80 procent i föryngringar på torr mark). Delmålet bör behållas som det är. Detta innebär att en stor förändring av föryngring på torr mark i Götaland behöver genomföras. Granbarkborreskadorna i Svealand och Götaland är troligen kraftiga incitament som verkar i målets riktning.

En ökad användning av naturlig föryngring av tall (i Svealand och Götaland), något som under den senaste tioårsperioden eller längre minskat till mycket låga nivåer, skulle också kunna öka andelen tallföryngringar (på torr mark), främst genom att metoden möjliggör stora plantuppslag som bättre klarar upprepat viltbete. Delmålet skulle därför kunna kompletteras med ett delmål om att naturlig föryngring av tall ska öka under en specificerad tidsperiod, relativt tidsperioden 2015-2020.

Slutsats om utvecklingsbehov: Eftersom delmål 4 är tydligt och uppföljningsbart, och nivåmässigt ligger rimligt, så bör delmålet behållas som det är.

Förslag på ändring: Komplettera delmål 4 om att naturlig föryngring av tall ska öka under andra halvan av 2020-talet, relativt tidsperioden 2015-2020.

6.2.2 Delmål 5: Varje år skadas högst fem procent av tallplantorna av viltbete på vanlig mark och högst två procent på marker av låg bonitet

Delmål 5 är inte uppnått, eftersom betesskador enligt Äbin ligger på mellan 9–16 % för de senaste åren (2016–2024) för olika delar av landet. I snitt är det nationella medelvärdet för de tre senaste inventeringarna 11 % viltbetesskador. I befintliga data på nationell nivå syns ingen trend till långsiktig minskning av dessa skador.

Delmålet behöver fortsatt följas utifrån ett klimatanpassningsperspektiv eftersom tall är attraktiv föda för bland annat älg, och tallföryngring kan förväntas öka som en åtgärd för att motverka storm- och torkskador.

En utvecklingsmöjlighet är att följa upp huruvida rönn, asp, sälg och ek gynnas där de förekommer naturligt. Det är nära kopplat till delmålet om ökad lövandel, och har även stor betydelse för att bibehålla eller öka biologisk mångfald. Vidare har i delmålet om andelen tall i föryngringar (delmål 4) synts att andelen naturligt föryngrad tall minskat kraftigt, och att det planteras fler tallplantor än tidigare. Det vore önskvärt att belägga vilka tallplantor som betesdjur föredrar. Eftersom planterade tallplantor verkar betas i högre grad än självsådda plantor av tall¹²⁵, så finns här en viktig aspekt att lära sig mer om genom forskning, för att förstå hur vi bäst kan både tillgodose viltbete, samtidigt som vi klimatanpassar i torra områden med stort betestryck från vilt.

Slutsats om utvecklingsbehov: Delmål 5 bör fortsatt följa den operativa förvaltningens mål precis som tidigare. Vidare bör diskuteras om det samtidigt finns en vinning med att utöka med en skrivning om att följa upp rönn, asp, sälg och ek i landskapet, utifrån aspekten att öka lövandel i landskapet (delmål 6), att minska betestryck på planterade tallplantor i förhållande till självsådda (jmf delmål 4), och som ett led i att bibehålla eller öka biologisk mångfald.

Förslag på ändring: Eventuell ändring i formulering för detta klimatanpassningsdelmål bör följa den operativa förvaltningens målformulering.

6.2.3 Delmål 6: Blandskogs- och lövandelen bibehålls eller ökar under 2020-talet i samtliga landsdelar jämfört med 2010-talet

Delmål 6 är inte nivåsett, men anger en inriktning och är möjligt att följa upp på landsdelsnivå. Måluppfyllelsen skiljer sig åt, dels mellan landsdelar och dessutom mellan olika former av blandskog. Barrblandskogen (barrdominerad skog av tall och gran, ofta med ett visst lövinslag) minskar i alla landsdelar under perioden 2020–2023 jämfört med 2010-talet. Barrblandskog var en vanligare beståndstyp för 100 år sedan, inte minst på medelboniteter (varken uttalat tall- eller granmarker)¹²⁶. Det är troligen en viktig beståndstyp på dessa marker som kan växla mellan frisk och torr mark beroende på årsmån, vilket är gynnsamt ur ett klimatanpassningsperspektiv. Det vore därför önskvärt om beståndstypen ökar eller åtminstone bibehålls framöver.

Andelen lövskog samt andelen lövrik skog (samma tidsperioder som ovan) är mer eller mindre oförändrade för norra Sverige samt Svealand, men ökar i Götaland. Samtidigt finns en potential för ökad lövandel och möjlighet till lövskog genom en stor rekrytering av lövstammar i yngre huggningsklasser i hela landet.

En ökad lövandel och mer lövskog framhålls som viktigt för att minska riskerna för skador (storm, rotröta, granbarkborre, eventuellt brand samt minskade

¹²⁵ Bergström, R. och Bergqvist, G. 1997. Frequences and Patterns of Browsing by Large Herbivores on Conifer Seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 12: 288-294.

¹²⁶ Skogsdata 2013.

viltbetesskador genom större viltfodertillgång)¹²⁷ inte minst i grandominerade områden på bättre boniteter (granmarker)¹²⁸. Lövandelen och lövskogsarealen bör därför öka i hela landet.

Slutsats om utvecklingsbehov: Lövandelen och lövskogsarealen bör öka i hela landet. Formuleringen av delmålet skulle kunna förtydligas.

Förslag på ändring: Delmålet föreslås ändras till ”blandskogs- och lövandelen ökar under 2020-talet jämfört med 2010-talet”.

6.2.4 Delmål 7: Det finns väl underbyggda råd om hur man kan skapa stormtåliga hyggeskanter via beståndsanläggning och -skötsel senast år 2024 och en utbredd kännedom om dessa råd bland skogsägare

Delmål 7 är inte uppnått, då det kunskapsunderlag som är beställt ej har levererats ännu. Delmålet har dock god möjlighet att uppnås framöver. Bedömningen är att behov av ytterligare utveckling av delmålet inte behövs, utan fokus kan läggas på att fortsätta med att ta fram underlag, samt att tillgängliggöra detta på relevant sätt. För att få effekt i skogen vore det önskvärt med aktiviteter i den kommande handlingsplanen som stödjer rådgivning om detta, samt att det finns en planerad uppföljning av hur råden omsätts inom skogsbruket, till exempel genom enkäter eller liknande direkt till skogsägare.

Slutsats om utvecklingsbehov och förslag på ändring:

Delmålet föreslås behållas i befintlig form, och ingen ändring föreslås.

6.3 Skogsbruket utvecklas

Utvecklingsbehov och förslag som rör effektmålet ”*skogsbruket utvecklas så att skador på miljö och andra samhällsvärden inte ökar över tid*”.

6.3.1 Delmål 8: Skogsbruket tillämpar planering och teknik så att det blir färre körskador i skogen under 2020-talet än under åren 2005–2015

Resultat i denna rapport visar att det finns ett behov av en nationell och statistiskt säkerställd uppföljning av körskador. Arbete pågår, och första årets data har inkommit för 2024, men det krävs 3 års uppföljning innan dessa data är statistiskt säkerställda. Körskador medför en långvarig inverkan på en rad miljövärden, från vattenkvalitet till biologisk mångfald samt kultur- och upplevelsevärden. Eftersom uppkomsten är starkt sammankopplade med väderhändelser är körskadorna en central indikator över skogsbrukets förmåga att anpassa sig till ett ändrat klimat. Delmålet rörande uppföljning av körskador bör därför inte ändras mer än att man övergår till att målsätta en utveckling av körskador över tid från 2020-talet och framåt, då en jämförelse med perioden 2010-talet är omöjlig på grund av bristande data.

¹²⁷ Felton m. fl. 2016b

¹²⁸ Felton m. fl. 2016b

Slutsats om utvecklingsbehov: Bedömningen är att en långsiktig och tillförlitlig uppföljning är viktig att få på plats snarast. Utöver det krävs fortsatt rådgivning och utbildning, samt en utveckling av tillsynen med syfte att motverka körskador.

Förslag på ändring: Delmålet rörande uppföljning av körskador bör övergå till att målsätta en utveckling av körskador över tid från 2020-talet och framåt, då en jämförelse med perioden 2010-talet är omöjlig på grund av bristande data.

6.3.2 Delmål 9: Alternativ till trakthyggesbruk och noggrant planerad körning tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark där erosion, ras eller skred kan skada samhällsviktiga funktioner eller vattendrag med registrerade höga miljövärden

Angående delmål 9 behövs dels utveckling av data för att följa upp delmålet mer exakt, dels en utveckling av själva målformuleringen. Eftersom körskador följs upp inom delmål 8 föreslår vi att körskador (formulerat i delmålet som ”noggrant planerad körning”) lyfts bort från delmål 9 och istället renodlar målet mot uppföljning av avverkning vilket indirekt inkluderar körning och skador av detta. Förbättrande jordartskartor samt data över användning av alternativa föryngringsmetoder skulle också kunna bidra till en förbättrad uppföljning av delmål 9. Eftersom syftet med målet är att följa risken av skogsbruksåtgärder för samhällsfunktioner skulle uppföljningen även kunna riktas mer specifikt mot de branter där samhällsfunktioner, som infrastruktur och byggnader, finns inom identifierat konsekvensområde.

Nuvarande delmålsbeskrivning innefattar ordet samhällsviktiga funktioner. Detta föreslås bytas till samhällsfunktioner då begreppet samhällsviktiga funktioner enligt Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) enbart rör verksamhet som är grundläggande för samhällets behov i en krissituation.¹²⁹

Eftersom vattendirektivet innefattar ett icke försämringskrav för alla identifierade vattenförekomster¹³⁰ föreslås även att stryka att enbart innefatta vattendrag med registrerade höga miljövärden. Likaså bör skador på kulturmiljön inkluderas.

Slutsats om utvecklingsbehov: Faran för erosion, ras och slamströmmar är inte enbart beroende av de skogsbruksåtgärder som sker inom branta instabila områden, utan inom hela avrinningsområdet mot dessa. Av den orsaken borde delmål 9 utvecklas för att hantera detta, det vill säga innefatta ett mål och en uppföljning av skogsbruksåtgärder som slutavverkning, byggande av skogsbilväg och val av föryngringsmetod inom branta, instabila områden samt dess avrinningsområde. Körskador föreslås brytas ut och enbart följas i delmål 8.

Förslag på ändring: Stryk orden ”noggrant planerad körning”. Byt ut ordet samhällsviktiga funktioner till samhällsfunktioner, samt uppdatera att alla vattendrag,

¹²⁹ MSB 2023. Lista med viktiga samhällsfunktioner Utgångspunkt för att stärka samhällets beredskap, MSB1844 – reviderad oktober 2023, <https://rib.msb.se/filer/pdf/29800.pdf>

¹³⁰ Vattenmyndigheterna, Försämringsförbud, <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten/forsamringsforbud.html> (hämtad 20241212)

inte bara de med höga miljövärden, ska vara med, samt att kulturmiljön ska med i delmålet formulerings:

”Alternativ till trakthyggesbruk tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark samt områden som avvattnas mot dessa där erosion, ras eller skred kan skada samhällsfunktioner, sjöar och vattendrag och kulturmiljön.”

6.3.3 Delmål 10: Under 2020-talet minskar hyggesarealen per avrinningsområde jämfört med 2010-talet så att vattenrelaterade skador nedströms motverkas

För delmål 10 finns ett utvecklingsbehov av uppföljningen så tillvida att man följer upp sammanhängande kala¹³¹ områden även inom avrinningsområdena till branta instabila områden. En diskussion om hur långt avstånd som ska användas för att räkna en yta som direkt angränsande en annan, behövs också. I nuvarande analys har utgångspunkten varit en sammanslagning av direkt anslutande ytor. Ytor som särskiljs av endast en trädrad har således inte slagits samman, vilket troligen leder till en underskattning av effekten, på exempelvis avrinningen, av sammanhängande kala områden.

Arealen sammanhängande skogsmark som har slutavverkats med traditionellt trakthyggesbruk har betydelse för en rad miljövärden och ekosystemtjänster i skogslandskapet, utöver att begränsa skador av avrinning. Den är en viktig indikator över möjligheten att skapa variationsrika skogar vilket är en central del för att klimatanpassa skogsbruket.

Slutsats om utvecklingsbehov: Delmålet bör utvidgas till att följa upp effekten av sammanhängande arealer i *skogslandskapet*, vilka har slutavverkats med traditionellt trakthyggesbruk. Nuvarande formulering av delmålet är begränsad till att följa upp ytorna inom enskilda *avrinningsområden*. En uppdaterad formulering skulle gå mer i linje med det övergripande effektmålet, samt bidra till att följa upp flera andra delmål.

Förslag på ändring: Omformulering föreslås *”Under 2020-talet minskar medelarealen för sammanhängande kala¹³² hyggesarealer jämfört med 2010-talet så att den inte överskrider förslagsvis 20 ha i Norrland, 10 ha i Svealand och 5 ha i Götaland.” Arealgränserna bör dock utredas.*

¹³¹ Begreppet ”kal yta” som används i analysen i denna rapport är resultatet av den förändringsanalys som görs kontinuerligt mellan anmäld och avverkad areal. Graden av kalhet kopplar till kvarvarande trädbiomassa. Vid utfall som kal yta bedöms den kvarvarande biomassan inte ha kapacitet att sänka grundvattennivån på samma sätt som i det tidigare beståndet. Den har inte heller förmåga att skydda markytan eller armera marken. Enstaka hänsynsträd eller högstubbar har en försumbar betydelse på dessa faktorer. För mer detaljer se kapitel 4.3 Mindre hyggen (delmål 10).

¹³² Se fotnot 127.

6.3.4 Delmål 11: Skogsbruksåtgärder som har negativ påverkan på vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln minskar och en positiv påverkan via riktad röjning och gallring ökar under 2020-talet jämfört med tidigare

Det befintliga delmålet är komplext och kräver i nuvarande form analys av en stor mängd data för att bedömas. Riksskogstaxeringens data kan användas för delar av uppföljningen men den kan inte fånga exempelvis företeelser såsom markberedning på lavmark eller områden som röjts på särskilt sätt för renskötseln. Det finns ett behov av utveckling av datainsamling för att kunna följa upp delmålet nästa gång, bland annat gällande de riktade åtgärder som de större skogsbolagen gör för vinterbete och flyttleder. I dagsläget är dessa områden för små arealer för att det ska gå att säga något om deras effekt i landskapet utifrån ett klimatanpassningsperspektiv av vinterbete och flyttleder. Vidare pekar resultatet av uppföljningen på att det vore önskvärt med en förbättrad inventering av hänslavsmängden, och med data som visar föryngring med contorta skilt från föryngring av vanlig tall.

Resultaten pekar även på ett behov av att samverkansformerna mellan renskötseln och skogsbruket vad gäller långsiktig gemensam planering förbättras ytterligare, exempelvis med avseende på var harvning, plantering av contorta och nya skogsbilvägar kan undvikas, i vilka områden röjning och gallring är angelägen och var ett hyggesfritt brukande vore extra önskvärt.

Slutsats om utvecklingsbehov: Delmålet är komplext men bör finnas kvar i befintlig form. Dock finns behov av bättre uppföljning av hänslavsförekomst, bättre statistik om föryngring av contorta i riksskogstaxeringen, samt att arbetet med att utveckla fungerande samverkansformer mellan renskötseln och skogsbruket ytterligare förbättras.

Förslag på ändring: Inget förslag till innehållsmässig ändring av delmålet föreslås, men en omformulering för förtydligande, exempelvis:

”Förutsättningar för vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln förbättras genom att negativ påverkan av skogsbruksåtgärder minskar, samt riktad röjning och gallring ökar under 2020-talet jämfört med tidigare.”

6.3.5 Delmål 12: Under 2020-talet återställs minst 20 000 hektar dikad skogsmark till våtmark

Uppföljningen av delmål 12, om återvätning av dikad torvmark, pekar på ett tydligt behov av fortsatt uppväxling av den aktiva återvätningen, med visst fokus på bördigare torvmarker i delar av landet där större andelar av torvmarken dikats ut. Uppföljningen av delmålet indikerar även ett behov av ytterligare åtgärder för att motverka nydikning och minska dikesrensningen, genom ökad kunskap och tillämpning av hyggesfria metoder, i samma ståndortstyper och regioner.

Slutsats om utvecklingsbehov: Arbetet med uppväxling av återvätning bör fortsätta, samtidigt som det finns behov av att motverka nydikning på objekt där diken medför stora växthusgasutsläpp.

Förslag på ändring: Ett mer omfattande förslag på ändring som breddar delmålet, finns under 6.3.6 Övriga förslag.

6.4 Övriga förslag

Nedan beskrivs de utvecklingsbehov och förslag på ändringar som omfattar annat än det som delmålen nu hanterar.

6.4.1 Förslag om utökade delmål

Klimatanpassning genom råd om att förebygga skogsbrand långsiktigt

Inom delmål 3 finns just nu ingen målformulering kring åtgärder i skogen för att minska brandrisken. En möjlighet är att utöka delmålet med någon sådan indikator, alternativt att under kommande femårsperiod utveckla avvägda råd om skogs-skötsel för att förebygga brandrisk. Det finns branschgemensamma riktlinjer för skogsbrand¹³³. Dessa är särskilt inriktade på hur man bör agera under det akuta skedet då det är förhöjd brandrisk, samt under och efter en brand. SLUs Skogsskadezentrum har på uppdrag av Nordiska nätverket för skogs- och vegetationsbrand¹³⁴ sammanställt övergripande råd baserat på forskningsresultat när det gäller att långsiktigt förebygga skogsbränder i Norden¹³⁵. Baserat på dessa två skrifter, samt pågående forsknings- och utvecklingsprojekt om skogsbrand¹³⁶, vore det intressant att sammanställa mer konkreta råd om åtgärder i skogsbruket för att förebygga brand långsiktigt. Råd skulle även ha synergier med arbete kring att skapa variation, löv- och våtmarker, samt i förebyggande av körskador, och bidra till biologisk mångfald.

Förslag: Ta fram råd och uppföljningsbar precisering/delmål om hur skogsbruket kan förebygga brand på lång sikt genom planering av skötsel och vägbyggnad, samt hantering av vatten i landskapet.

Klimatanpassning och utveckling av rönn, asp, sälg och ek

En kompletterande utvecklingsmöjlighet när det gäller delmål 5 (om viltbetesskador) kan vara att i klimatanpassningsuppföljningen även ta med hur rönn, asp, sälg

¹³³ Skogsforsk. Skogsbrand – branschriktlinjer och förebyggande arbete. <https://www.skogforsk.se/kunskapsbanken/kunskapsartiklar/2017/riskhantering-avseende-brand-vid-skogsarbete/> (hämtad 20240919)

¹³⁴ Nordiska nätverket för skogs- och vegetationsbrand. <https://skogsbrandnorden.org/> (hämtad 20241217)

¹³⁵ Bohlin, I., 2024, Att förebygga skogsbränder i Norden genom skogsförvaltning, Policy Brief, Nordic Forest Research, <https://skogsbrandnorden.org/wp-content/uploads/2024/09/PB-2024-Sv.pdf> (hämtad 2024-11-21)

¹³⁶ IUFRO World Congress 2024. Book of abstracts. Forests and society towards 2050. IUFRO 26th world congress. Stockholm 2024.

och ek gynnas där de förekommer naturligt. Det är nära kopplat till delmålet om ökad lövandel (delmål 6), och har även stor betydelse för att bibehålla eller öka biologisk mångfald. Statistik finns tillgängligt via Äbin för att följa upp ett sådant delmål. År 2024 förekom RASE på 48 % av provytorna i Äbin¹³⁷ (sammanvägning för de tre senaste inventeringarna) och sedan 2016 har trenden legat mellan 46 och 50 %. När det gäller andel ytor med konkurrensstatus för RASE i Äbin, så är trenden att den ökar långsamt, från 7 % runt 2016 till 8 %. Dessa två parametrar skulle kunna användas inom klimatanpassningsuppföljningen framöver.

Att öka mängden lövträd i barrskog o barrblandskog kan dessutom medverka till att minska skador från skogsbrand, mildra hastigheten av spridning för granbarkborrar och tjänstgöra som delar av barriärer i landskapet som kan verka som stormtåliga hyggeskanter. Det kan också vara till nytta för artbevarandet i ett klimat i förändring (se nedan).

Förslag: Andelen rönn, asp, sälg och asp fortsätter öka fram till 2030 jämfört med 2016–2024. Denna formulering kan sitta ihop med någon av de andra delmålen om viltskador eller ökad lövandel.

Klimatanpassning och biologisk mångfald – utökning av delmål 12

I Sverige kommer rörliga och lättspridda arter att kunna följa med klimatförändringarna om de hittar rätt miljöer i övrigt längs vägen, medan andra kommer få det svårare, exempelvis arter som kräver gammal skog av trädarter som kommer att släpa efter på väg norrut och mot högre altituder¹³⁸.

Med klimatförändringarna blir skogsskyddet och skogsbrukets vardagshänsyn viktigare för skogens biologiska mångfald¹³⁹. Om hela skogslandskapet har en god 'grön infrastruktur' med skyddad naturskog av alla typer, i form av formellt och frivilligt avsatt skog, hänsynsytor, hyggesfritt brukad skog och bevarade av kantzoner runt fuktiga och våta miljöer, så ges känsliga arter förutsättningar att klara torra och/eller varma perioder och migrera norrut/uppåt i landskapet efterhand som klimatet ändras. Flera av faktorerna som beaktas i uppföljningen av miljö kvalitetsmålet Levande skogar kan således sägas vara indikatorer på hur klimatanpassningen utvecklas i dessa avseenden. Delmål om aktiv återvätning av dikad torvmark finns dock redan. Här föreslås därför ett nytt delmål som lyder: "*Klimatanpassning av skyddet för skogens biologiska mångfald*"

Delmålet kan förslagsvis omfatta följande utveckling, med avseende på i) tillämpning av hyggesfritt skogsbruk, ii) förekomst och rumslig fördelning av värdekärnor och hänsynskrävande biotoper i landskapet och iii) förekomst av död ved ska

¹³⁷ Resultat från Äbin och foderprognoser, <https://skobi.skogsstyrelsen.se/AbinRapport/#/abin-rapport?landsdel=alla&lan=alla&afo=alla&delomrade=alla> (hämtad 20241206)

¹³⁸ Jfr Skogsstyrelsen 2022b. Levande skogar Fördjupad utvärdering 2023. Skogsstyrelsens rapport 2022/12

¹³⁹ Skogsstyrelsens rapport 2022b. Levande skogar Fördjupad utvärdering 2023. Skogsstyrelsens rapport 2022/12

utvecklas positivt över tid i alla landsdelar tills erforderliga nivåer för Levande skogar-målet bedöms ha uppnåtts, samt iv) återvätning av skogsmark.

Tillämpningen av hyggesfritt skogsbruk följs upp via den årliga enkäten till skogsägare. Utvecklingen vad gäller täthet av värdekärnor och hänsynskrävande biotoper respektive död ved följs via bedömningen som görs i kommande fördjupade utvärderingar av Levande skogar-målet.

Inför framtagandet av en uppdaterad handlingsplan vore det bra att göra en översyn om ytterligare anpassningsåtgärder behövs för att motverka klimatrelaterade förluster av biologisk mångfald i skogen.

Förslag på nytt delmål 12, att slås ihop med befintligt delmål 12 om återvätning, och bredda det:

”Klimatanpassning av skyddet för skogens biologiska mångfald”

6.4.2 Förslag om nya områden för delmål och aktiviteter

Det finns områden som inte täcks inom de befintliga delmålen, där det skulle kunna vara av intresse att ta fram delmål eller aktiviteter till handlingsplanen för klimatanpassning när den uppdateras. Nedan beskrivs dessa områden mycket kortfattat.

- **Klimatanpassning av kulturmiljövärden i skogen**

Kulturmiljövärden i skogen är sårbara för störningar som stormar, bränder, översvämningar och körskador. Efter Gudrun-stormen 2005 skadades till exempel över 650 fornlämningar, dels av själva stormen, dels av oförsiktig körning under efterarbetet. Redan i Skogsstyrelsens regeringsuppdrag från 2019¹⁴⁰ identifierades behovet av att ta med kulturmiljön¹⁴¹ i klimatanpassningsarbetet.

Inför uppdateringen av handlingsplanen för klimatanpassning är det önskvärt att ta fram förslag på aktiviteter som omfattar klimatanpassning av kulturmiljövärden i skogen för den kommande femårsperioden.

- **Klimatanpassning genom föryngring med klimatanpassat skogsodlingsmaterial**

Assisterad migration är ett begrepp som används för att beskriva hur trädpopulationer kan flyttas med människans hjälp för att kompensera för det

¹⁴⁰ Skogsstyrelsen 2019b. Kulturmiljövård – en självklar del i skogslandskapet, Regeringsuppdrag, Skogsstyrelsens rapport 2019/20.

¹⁴¹ Kulturmiljö omfattar lämningar av äldre tiders bruk (kulturlämningar), det biologiska kulturarvet och de äldre anlagda och bebyggda miljöer som används av människor idag, för exempelvis boende, infrastruktur och industri.

förändrade klimatet. Assisterad migration¹⁴² och resistensförädling¹⁴³ är exempel på klimatanpassningsåtgärder som kan minska risken för skador och tillväxtförluster, och samtidigt bidra till biologisk mångfald. I dagsläget finns det begränsningar i regelverk i hur långt plantmaterial av de viktigaste trädslagen får flyttas från dess härkomstområde till planteringsplats. Hur väl klimatanpassningen av den nya skogen lyckas beror även (över plantmaterial) på hur väl förnygringen¹⁴⁴ lyckas.

Inför uppdatering av handlingsplanen för klimatanpassning, för kommande femårsperiod, kommer förslag på aktiviteter och uppföljning av dessa i skogen att presenteras för assisterad migration och regelförenklingar.

- **Klimatanpassning och tätortsnära skogar**

Ca 4,3 miljoner hektar skog ligger inom 3 km radie från tätorter och benämns tätortsnära skog¹⁴⁵. Av dessa utgör ca 4 miljoner hektar produktiv skogsmark. Att förebygga skador från storm, skogsbrand, torka och översvämning i tätortsnära skogar kan ge mervärde även för tätortens klimatesiliens och för de människor som bor där, utöver att skogens skador kan komma att mildras eller hindras.

Inför uppdateringen av handlingsplanen för klimatanpassning skulle det vara värdefullt att identifiera lämpliga aktiviteter för den kommande femårsperioden som hanterar klimatanpassning av tätortsnära skogar.

6.5 Slutsatser för nästa steg

Slutsatsen är att det sammantaget återstår mycket klimatanpassningsarbete innan kapaciteten hos svensk skog och svenskt skogsbruk är sådan att resiliensen för att hantera de pågående klimatförändringarna kan anses tillräckligt god. Bredden på behov av åtgärder och aktiviteter, samt behov av uppföljning är stor. I det arbetet blir prioritering viktig för att hålla riktningen.

Av de slutsatser och förslag (Tabell 6.1) som lagts fram i denna uppföljning av effektmål och delmål kan konstateras att de tre effektmålen kan behållas i sin nuvarande formulering. De täcker väl in de områden som klimatanpassning i skogen och skogsbruket behöver omfatta.

¹⁴² Chakraborty, D., Ciceu, A., Ballian, D. et al. 2024. Assisted tree migration can preserve the European forest carbon sink under climate change. *Nat. Clim. Chang.* 14, 845–852.

¹⁴³ Skogsstyrelsens rapport 2023. Skogsträdsförädling för ökad resistens mot skadegörare. Skogsstyrelsens rapport 2023/19 och SOU 2024:35, En framtid för alm och ask – förädling, forskning och finansiering (Statens Offentliga Utredningar)

¹⁴⁴ Berglund, et al. 2024. Årsrapport Förnygringskollen. Skogforsk Arbetsrapport 1198-2024.

¹⁴⁵ Statistik om tätortsnära skog, nyhet på Skogsstyrelsen 2024, <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/tatortsnara-skog/> (hämtad 20241218)

Tabell 6.1 Sammanställning av förslag som tagits upp i kap 6.1 till 6.4 och som tas med till arbetet med att ta fram en ny handlingsplan och uppdatera mål, delmål och aktiviteter för klimatanpassning.

Förslag
Delmål 3: Delmålet föreslås ändras till " Den genomsnittliga skogsbrandsarealen är högst 1 000 hektar per år under den senaste 10-årsperioden på nationell nivå. Avsiktliga naturvårdsbränningar ingår inte." Det bör också övervägas om delmålet ska innefatta en precisering som syftar att följa upp skogsbrandsarealen både på nationell och regional nivå genom att använda indikatorn "genomsnittlig areal per brand".
Delmål 4 skulle kunna kompletteras med ett delmål om att 20 procent av tallföryngringarna på torr mark ska ske med naturlig föryngring
Delmål 5: Eventuell ändring i formulering för detta klimatanpassningsdelmål bör följa den operativa förvaltningens målformulering.
Delmål 6: Delmålet föreslås ändras till "blandskogs- och lövandelen bör öka under 2020-talet jämfört med 2010-talet".
Delmål 8: Delmålet rörande uppföljning av körskador bör övergå till att målsätta en utveckling av körskador över tid från 2020-talet och framåt, då en jämförelse med perioden 2010-talet är omöjlig just nu på grund av bristande data.
Delmål 9: Stryk orden "noggrant planerad körning". Byt ut ordet samhällsviktiga funktioner till samhällsfunktioner, samt uppdatera att alla vattendrag, inte bara de med höga miljövärden, ska vara med, samt att kulturmiljön ska med i delmålens formulering: "Alternativ till trakthyggesbruk tillämpas vid huvuddelen av anmäld avverkning på brant, instabil mark samt områden som avvattnas mot dessa där erosion, ras eller skred kan skada samhällsfunktioner, sjöar och vattendrag och kulturmiljön."
Delmål 10: Omformulering föreslås "Under 2020-talet minskar medelarealen för sammanhängande kala hyggesarealer jämfört med 2010-talet så att den inte överskrider 20 ha i Norrland, 10 ha i Svealand och 5 ha i Götaland." Arealgränserna bör dock utredas.
Delmål 11: Omformulering föreslås, men ingen innehållsförändring: "Förutsättningar för vinterbetestillgång och flyttleder för renskötseln förbättras genom att negativ påverkan av skogsbruksåtgärder minskar, samt riktad röjning och gallring ökar under 2020-talet jämfört med tidigare."
Nytt: Ta fram råd och eventuellt uppföljningsbar precisering/delmål om hur skogsbruket kan förebygga brand på lång sikt genom planering av skötsel, val av plantor och utformning av bestånd samt hantering av vatten i landskapet.
Nytt: Andelen rönn, asp, sälg och asp fortsätter öka fram till 2030 jämfört med 2016-2024. Denna formulering kan sitta ihop med någon av de andra delmålen om viltskador eller ökad lövandel.
Nytt: Förslag på nytt delmål 12, att slås ihop med befintligt delmål 12 om återvätning, och bredda det: "Klimatanpassning av skyddet för skogens biologiska mångfald"
Identifiera aktiviteter för klimatanpassning av kulturmiljövärden i skogen
Identifiera aktiviteter för klimatanpassning genom föryngring med klimatanpassat skogsodlingsmaterial
Identifiera aktiviteter för klimatanpassning och tätortsnära skogar
Förslag om användning av geodata för att komplettera uppföljningen

Sammanfattningsvis visar denna uppföljning att:

- De övergripande effektmålen bör kvarstå under nästa femårsperiod för handlingsplanen i klimatanpassning
- Uppföljning och utvecklingsbehov som belysts i rapporten ger att det finns vinster med att omformulera vissa delmål, samt lägga fram förslag inom en del områden som tidigare inte varit så synliga i handlingsplanen och i dess uppföljningsbara delmål.
- Vidare bör de klimatanpassningsåtgärder som listas i tabell 1.2 i Inledningen ses över, så att de kompletteras för att matcha den nya uppställningen av delmål.

Detta resultat tas nu med som underlag till nästa steg för bearbetning inför framtagandet av handlingsplanen under 2025.

7 Litteratur- och källförteckning

- Berglund, M. och Rönnerberg, J. 2005. Stubbehandling med pergamentsvamp mot rotröta – vad har vi lärt oss? Fakta Skog Nr 9 2005.
- Berglund, M., Öhlund, J., Fahlvik, N., Johansson, F., Ahlinder, J., Renman, C., Krook, M., och Vestlund, M. 2024. Årsrapport Föryngringskollen. Skogforsk Arbetsrapport 1198-2024. https://www.skogforsk.se/cd_20240313082105/contentassets/17c6b25fde2745b697472bae33e90dd2/resultat-foryngringskollen-2023.pdf
- Bergström, R. och Bergqvist, G. 1997. Frequences and Patterns of Browsing by Large Herbivores on Conifer Seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 12: 288-294.
- Berthelot, S., Frühbrodt, T., Hajek, P., Nock, C. A., Dormann, C. F., Bauhus, J. och Fründ, J. 2021. Tree diversity reduces the risk of bark beetle infestation for preferred conifer species, but increases the risk for less preferred hosts. *Journal of Ecology*. 2021. 109. 2649-2661.
- Björheden, R., Hansson, L., Nordfjell, T., och Jönsson, P. 2022. Minska risken för markskador! Del 2: Åtgärder för att minska risken för markskador. Skogsbrukets tekniska samverkansgrupp, version 1 2022. Skogforsk. https://www.skogforsk.se/cd_20221020154213/contentassets/5653d5addbc8484495539b26f1f480bd/skogforsk-tsg-fordon-mark-2.pdf
- Bohlin, I., 2024. Att förebygga skogsbränder i Norden genom skogsförvaltning, Policy Brief, Nordic Forest Research. <https://skogsbrandnorden.org/wp-content/uploads/2024/09/PB-2024-Sv.pdf> (hämtad 2024-11-21)
- Chakraborty, D., Ciceu, A., Ballian, D., Benito Garzón, M., Bolte, A., Bozic, G., Buchacher, R., Čepl, J., Cremer, E., Ducousso, A., Gaviria, J., George, J.P., Hardtke, A., Ivankovic, M., Klisz, M., Kowalczyk, J., Kremer, A., Lstibůrek, M., Longauer, R., Mihai, G., Nagy, L., Petkova, K., Popov, E., Schirmer, R., Skrøppa, T., Mørtvedt Solvin, T., Steffenrem, A., Stejskal, J., Stojnic, S., Volmer K., och Schueler S. 2024. Assisted tree migration can preserve the European forest carbon sink under climate change. *Nat. Clim. Chang.* 14, 845–852. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-02080-5>
- EEA report 01/2024. European Climate Risk Assessment (EUCRA). permalänk: IA7BYK8E2O (hämtad 241218)
- Felton, A., Gustafsson, L., Roberge, J-M., Ranius, T., Hjältén, J., Rudolphi, J., Lindbladh, M., Weslien, J., Rist, L., Brunet, J. och Felton, A.M. 2016a. How climate change adaptation and mitigation strategies can threaten or enhance the biodiversity of production forests: Insights from Sweden. *Biological Conservation* 194 (2016) 11-20.
- Felton, A. Nilsson, U. Sonesson, J. Felton A. M., Roberge, J-M. Ranius, T. Ahlström, M. Bergh, J. Björkman, C. Boberg, J. Drössler, L. Fahlvik, N. Gong, P. Holmström, E. Keskitalo, E. C. H. Klapwijk, M. J. Laudon, H.

- Lundmark, T. Niklasson, M. Nordin, A. Pettersson, M. Stenlid, J. Sténs, A. Wallertz, K. 2016b. Replacing monocultures with mixed-species stands: Ecosystem service implications of two production forest alternatives in Sweden. *Ambio* 2016, 45 (Suppl. 2): s. 124–139. DOI 10.1007/s13280-015-0749-2.
- Gardiner, B., Schuck, A., Schelhaas, M-J., Orazio, C., Blennow K., och Nicoll, B. (editors) 2013. Living with storm damage to forests, i rapportserie av European Forest Institute, What science can tell us 3, 132 sidor. https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_wsctu3_2013.pdf (hämtad 20240919)
- Gillies C. 2007. Erosion and sediment control practices for forest roads and stream cross-sings. A practical operations guide. *Advantage* Vol 9 no 5. Vancouver.
- Huuskonen, S. Domisch, T. Finér, L. Hantula, J. Hynynen, J. Matala, J. Miina, J. Neuvonen, S. Nevalainen, S. Niemistö, P. Nikula, A. Piri, T. Siitonen, J. Smolander, A. Tonteri, T. Uotila, K. och Viiri, H. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *Forest Ecology and Management* 479 (2021) 118558.
- Hylander, K. Greiser, C. Christiansen, D. M. och Koelemeijer, I. A. 2022. Climate adaptation of biodiversity in managed forests landscapes. *Conservation Biology* 2022; 36:e13847. <https://doi.org/10.1111/cobi.13847>
- Høydal Ø.A., Breien H., Sandersen F. 2013. Forslag til kriterier for vernskog mot skred NGI Rapport 20120078-01-R. Oslo.
- IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- IPCC 2023. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-978929169164
- IUFRO World Congress 2024. Book of abstracts. Forests and society towards 2050. IUFRO 26th world congress. Stockholm 2024.
- Karimi S. 2024. Peatland hydrology in boreal Sweden: Modelling, long-term data analysis, and experimental rewetting. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 2024:28. Faculty of Forest Sci-ences, SLU. ISBN (electronic version) 978-91-8046-321-8

- Karlsson, K., Sikström, U., Örlander, G., Hannertz, M., Hånell, B. och Fries, C. 2017. Skogsskötselserien nr 4. Naturlig förnygring av tall och gran. Skogsstyrelsen.
- Laine A M, Ojanen P, Lindroos T & Koponen K. 2024. Climate change mitigation potential of restoration of boreal peatlands drained for forestry can be adjusted by site selection and restoration measures. Restoration Ecology. doi: 10.1111/rec.14213
- MacCarthy, J., Tyukavina, A., Weisse, M., & Harris, N. 2024. Canada's Record-breaking 2023 Wildfires Released Nearly 4 Times More Carbon than Global Aviation. Insights, World Resource Institute. Artikel publicerad 27 juni 2024. <https://www.wri.org/insights/canada-wildfire-emissions>
- Mohtashami, S. Nordlund, S., Krook, M., Bergkvist, I., Ring E. och Högbom, L. 2015. Körskador vid slutavverkning – En inventeringsstudie i Mälardalen. Skogsforsk Arbetsrapport 896-2015. https://www.skogforsk.se/cd_20190114161527/contentassets/19f6ba050712402885b61e587bb247f6/korskadord-vid-slutavverkningen-inventeringsstudie-i-malardalen-arbetsrapport-896-2016.pdf
- MSB 2013. Resiliens - Begreppets olika betydelser och användningsområden, rapport MSB569 – 201. <https://rib.msb.se/filer/pdf/27199.pdf>
- MSB 2022. Skogsbränder och gräsbränder i Sverige - Trender och mönster under senare decennier. Karlstad.
- MSB 2023. Lista med viktiga samhällsfunktioner Utgångspunkt för att stärka samhällets beredskap. MSB1844 – reviderad oktober 2023, <https://rib.msb.se/filer/pdf/29800.pdf>
- Müller, M. Olsson, P-O. Eklundh, L. Jamali, S. och Ardö, J. 2022. Features predisposing forest to bark beetle outbreaks and their dynamics during drought. Forest Ecology and Management 523 (2022)120480.
- Nationella Expertrådet för klimatanpassning. 2022. Första rapporten från Nationella Expertrådet för klimatanpassning. Rapport 2022:542, 684 sidor. <https://klimatanpassningsradet.se/publikationer/forsta-rapporten-fran-nationella-expertradet-for-klimatanpassning-1.180035>
- Naturvårdsverket 2018. Uppföljning av mål inom älgförvaltningen, Redovisning av regeringsuppdrag.
- Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen 2023. Skog och klövvilt, Redovisning av regeringsuppdrag. Ärendenummer NV-06096-22, SKS2022/3253, <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/slutredovisade-regeringsuppdrag/skog-och-klovvilt/>
- Peterson Becher, G., Blomdin, R., Goodfellow, B., Ising, J., Mikko, H., Ransed, G., Regnéll, C., Smith, C. & Öhr, C. 2024. Beskrivning till Jordartskarta över centrala Jämtlands län. K754. Sveriges Geologiska Undersökning. ISSN 1652-8336 ISBN 978-91-89421-67-7
- Pike R. G., Redding T. E., Moore R.D., Winkler R. D., Bladon K. D. 2010. Compendium of Forest Hydrology and Geomorphology in British Columbia,

- volume 2. B.C. Ministry of Forests and Range Research Branch. Victoria, B.C.
- Regeringens skrivelse 2023/24:97. Nationell strategi och regeringens handlingsplan för klimatanpassning 2024. Skr. 2023/24:97, Publicerad 20 mars 2024, <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/skrivelse/2024/03/skr.-20232497> (hämtad 2024-11-08)
- Report of the World commission on Environment and Development. 1987. Our Common Future. (Bruntland-kommissionen). <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Roberge, C och Mikaelsson, H. 2024. Nationell Riktad Skogskadeinventering. Resultat från Granbarkborreinventering 2024. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning. Arbetsrapport 566, 2024
- Sandström, P., Cory, N., Svensson, J. et al. On the decline of ground lichen forests in the Swedish boreal landscape: Implications for reindeer husbandry and sustainable forest management. *Ambio* 45, 415–429 (2016). <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0759-0>
- SCA 2021. SED Planering och drivning i slutavverkning. www.sca.com/sitesets/skog/scas-skogar/skogsutbildningar/instruktion-sed-i-foryngringsavverkning.pdf
- Skogsdata 2013. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Inst. f. Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.
- Skogsdata 2024. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Inst. f. Skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.
- Skogsstyrelsen 1998-2015. Data från polytaxinventering
- Skogsstyrelsen 2007. Svenskt skogsbruk möter klimatförändringar. Skogsstyrelsens rapport 2007/8
- Skogsstyrelsen 2009. Skogsproduktion i stormområdet: Ett underlag för Skogsstyrelsens strategi för uthållig skogsproduktion. Skogsstyrelsens rapport 2009/5
- Skogsstyrelsen 2015. Effekter av ett förändrat klimat – SKA 15. Skogsstyrelsens rapport 2015/12
- Skogsstyrelsen 2016a. Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket. Skogsstyrelsens rapport 2016/2
- Skogsstyrelsen 2016b. Målbilder för god miljöhänsyn – Körning i skogsmark. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/malbilder-for-god-miljohansyn/malbilder-korning-i-skogsmark/malbild-korning-i-skogsmark.pdf> (hämtad 20241217)
- Skogsstyrelsen 2016c. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Skogsstyrelsens rapport 2016/10
- Skogsstyrelsen 2016d. Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering. Slutrapport. Skogsstyrelsens rapport 2016/11.
- Skogsstyrelsen 2019a. Klimatanpassning av skogen och skogsbruket – mål och förslag på åtgärder. Skogsstyrelsen Rapport 2019/23. Publicerad januari

2020. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2019-23-klimatanpassning-av-skogen-och-skogsbruket.pdf> (hämtad 2024-10-24)
- Skogsstyrelsen 2019b. Kulturmiljövård – en självklar del i skogslandskapet, Regeringsuppdrag, Skogsstyrelsens rapport 2019/20. <https://skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2019-20-kulturmiljovard---en-sjalvklar-del-i-skogslandskapet.pdf>
- Skogsstyrelsen 2021a. Klimatpåverkan från dikad torvtäckt skogsmark – effekter av dikesunder-håll och återvätning. Kunskapssammanställning och analys. Skogsstyrelsens rapport 2021/7
- Skogsstyrelsen 2021b. Skogsbruksåtgärder och skador på samhällsfunktioner - Analys av situationen idag och i ett framtida klimat samt åtgärdsförslag. Skogsstyrelsens rapport 2021/9
- Skogsstyrelsen 2022a. Analys av sektorsdialoger 2022. Diariernr: 2022/4319
- Skogsstyrelsen 2022b. Levande skogar Fördjupad utvärdering 2023. Skogsstyrelsens rapport 2022/12
- Skogsstyrelsen 2022c. Skogliga konsekvensanalyser 2022 – syntesrapport. Skogsstyrelsens rapport 2022/11
- Skogsstyrelsen 2023a. Analys av regelverk utifrån behov av klimatanpassning i skogen och skogsbruket. Skogsstyrelsens rapport 2023/17
- Skogsstyrelsen 2023b. Effektanalys av några skogliga åtgärders påverkan på kolsänkan. Skogsstyrelsens rapport 2023/10
- Skogsstyrelsen 2023c. Friluftsliv och mångbruk – Mål och utvecklingsbehov för skogens sociala värden. Skogsstyrelsens rapport 2023/11
- Skogsstyrelsen 2023d. Förslag till ett nationellt mål för ökad hållbar tillväxt i skogen. Skogsstyrelsens rapport 2023/21
- Skogsstyrelsen 2023e. Förutsättningar för hyggesfritt skogsbruk och definition av naturnära skogsbruk i Sverige. Skogsstyrelsens rapport 2023/16
- Skogsstyrelsen 2023f. Nulägesbeskrivning av en-skilda vägar med inriktning på skogsbrukets transporter. Skogsstyrelsens rapport 2023/18
- Skogsstyrelsen 2023g. Skogsträdsförädling för ökad resistens mot skadegörare. Skogsstyrelsens rapport 2023/19
- Skogsstyrelsen 2023h. Utvärdering av kompetensutvecklingsinsatser inom Landsbygdsprogrammet - Uppföljning av kompetensutvecklingsprojekten Skogsbruk i ett förändrat klimat och Skogsägaren och klimatet Skogsstyrelsens rapport 2023/1
- Skogsstyrelsen 2024. Skogsskador i Sverige 2023. Rapport 2024/06
- SOU 2020:4. Vägen till en klimatpositiv framtid. Betänkande av klimatpolitiska vägvalsutredningen (Statens Offentliga Utredningar) <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2020/01/sou-20204/>

- SOU 2024:35, En framtid för alm och ask – förädling, forskning och finansiering (Statens Offentliga Utredningar) <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2024/05/sou-202435/>
- Valinger, E. och Fridman, J. 2011. Factors affecting the probability at stand level as a result of Gudrun winter storm in southern Sweden. *Forest Ecology and Management* 262 (2011): 398-403.
- Wallgren, M., Kalén, C., Felton, A M., Franklin, O, Broman, E., 2024, Betesskadorna – Vad händer i skogen? Vad händer i statistiken, Skogforsk Arbetsrapport 1224-2024, https://www.skogforsk.se/cd_20241213135757/contentassets/fl9dfc06b7834fbfb3569ae76832d82a/arbetsrapport-1224-2024-betesskadorna.pdf
- Williams, A. P., Abatzoglou, J. T., Gershunov, A., Guzman-Morales, J., Bishop, D. A., Balch, J. K., & Lettenmaier, D. P. 2019. Observed Impacts of Anthropogenic Climate Change on Wild-fire in California. *Earth's Future*. 7(8), 892–910.
- Witzell, J., Berglund, M, Bergquist, J., Bernhold, A., Björklund, N., Granström, A., Gunulf Åberg, A., Hansson, L., Hansson, P., Hellqvist, C., Lindelöw, Å., Långström, B., Nordlander, G., Petersson, M., Rönnberg, J och Wallertz, K. 2017. Skogsskötselserien nr 12, skador på skog del 1. Skogsstyrelsen.
- Wulff, S och Roberge, C. 2023. Nationell Riktad Skadeinventering (NRS). Inventering av barkborreangrepp i Götaland och Svealand 2023. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning.
- Zackrisson O. 1977. Influence of forest fire on the north Swedish boreal forest. *Oikos* 29:22–32.

Förordningar

- Förordning 2018:1428 om Myndigheters klimatanpassningsarbete. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters_sfs-2018-1428/ (hämtad 20240919)

Internetkällor för nyheter, datakällor mm

- European Forest Fire Information System (EFFIS). <https://forest-fire.emergency.copernicus.eu/apps/effis.statistics/estimates>
- MSB. Så har MSB stärkt skogsbrandsberedskapen. <https://www.msb.se/sv/arnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farligen-arnen/naturolyckor-och-klimat/skogsbrand-och-vegetationsbrand/sa-har-msb-starkt-skogsbrandsberedskapen/> (hämtad 241218)
- Naturvårdsverkets webb 20241016. Älg, antal i Sverige <https://utv.naturvardsverket.se/data-och-statistik/vilt/alg-antal-i-sverige/> (hämtad 20241104)

- Nordiska nätverket för skogs- och vegetationsbrand. <https://skogsbrandnorden.org/> (hämtad 20241217)
- Riksskogstaxeringen SLU. Officiell statistik om de svenska skogarna sedan 1923 <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen/> (hämtad 20241217)
- Skogsbrukets yrkesnämnd (SYN) <https://skogsbruketsyrkesnamnd.se/> (hämtad 20241217)
- Skogforsk. Skogsbrand – branschriktlinjer och förebyggande arbete. <https://www.skogforsk.se/kunskapsbanken/kunskapsartiklar/2017/riskhantering-avseende-brand-vid-skogsarbete/> (hämtad 20240919)
- Skogskunskap.se webbartikel Renskötselns årscykel <https://www.skogskunskap.se/hansyn/hansyn-till-rennaring/rennaringen-i-sverige/renskotelsnarscykel/> (hämtad 20141217)
- Skogsstyrelsens fältinstruktioner för Äbin för 2024. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/statistik/abin-och-andra-betesinventeringar/abin-faltinstruktion-2024.pdf> (hämtad 2024-11-04)
- Skogsstyrelsens officiella statistik. <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/> (hämtad 20241217)
- Skogsstyrelsens Statistikdatabas. www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistikdatabas/ (hämtad 241218)
- Skogsstyrelsens webb. Anpassa din skog till ett förändrat klimat. <https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/olika-satt-att-skota-din-skog/anpassa-din-skog-till-ett-forandrat-klimat/> (hämtad 20241218)
- Skogsstyrelsens webb. Kurser i klimatanpassat skogsbruk. <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/traffar-och-kur-ser/klimatanpassad-skogsskotsel/> (hämtad 20241218)
- Skogsstyrelsens webb. Statistik om tätortsnära skog. Nyhet på Skogsstyrelsen 2024. <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/tatortsnara-skog/> (hämtad 20241218)
- Skogsstyrelsens webb. Så anpassar du ditt skogsbruk i erosionskänslig terräng. <https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/Brant-erosionskanslig-terrang/sa-anpassar-du-ditt-skogsbruk/> (hämtad 20241218)
- Skogsstyrelsens webb. Utlysning – kompetensutveckling inom skogsbruk i ett förändrat klimat. <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/stod-och-bidrag/stod-for-kompetensutveckling-2023-2027/utlysning-2024-01-12/> (hämtad 20241218)
- Skogsstyrelsens webb. Utvärdering av älgbetesinventering ger förslag på förbättringar. Nyhet 20240110. <https://www.skogsstyrelsen.se/nyhetslista/utvardering-av-algbetesinventering-ger-forslag-pa-forbattringar/> (hämtad 2024-07-02)
- SMHIs webb. Jämförelse av normalperioder. Artikel i Kunskapsbanken. Publicerad 20220124. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/normaler/jamforelse-av-normalperioder-1.167361> (hämtad 20240827)

- SMHI's webb. Stormskador i framtiden. Artikel i Kunskapsbanken.
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter/stormskador-i-framtiden-1.7080> (hämtad 2024-11-04)
- Svenska MiljöEmissionsData (SMED) <https://www.smed.se/om-smed> (hämtad 20241217)
- Vattenmyndigheterna. Försämringsförbud. <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten/forsamringsforbud.html> (hämtad 20241212)
- Äbin och foderprognos. <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/abin-och-foderprognos/> (hämtad 2024-07-02).

Muntliga källor

Information från Rådgivningsenheten och Rådgivningsprocessen om antal personer som nåtts av rådgivning 2019-2024. Mailväxling 20241104 med Anna Petersson, processförvaltare för rådgivningsprocessen.