



KUNSKAPSUNDERLAG FÖR REGIONAL SKOGSSTRATEGI
GOTLAND



Författare

Petter Axelsson

Granskare

Lina Arnesson Ceder

Göran Kempe

Innehåll

Sammanfattning

1. Bakgrund
2. Datakällor
3. Nulägesbeskrivning
 - 3.1 Skogsmarkens fördelning och skogsproduktion
 - 3.2 Skötselalternativ för ökad tillväxt
 - 3.3 Miljömålsvariabler
 - 3.3.1 Gammal skog och äldre lövrik skog
 - 3.3.2 Variationsrik skog
 - 3.3.3 Död ved
 - 3.3.4 Rödlistade arter
4. Skogsägande
5. Sysselsättning och ekonomi
 - 5.1.1 Skogsbruk
 - 5.1.2 Skogsindustrin
6. Andra näringar än skogsbruk
 - 6.1.1 Naturturism och alternativa produkter
 - 6.1.2 Jakt
7. Möjliga framtidsscenarioer givet förändringar i klimat och skötsel
 - 7.1 Framtida klimat och scenariobeskrivning
 - 7.2 Scenarioutfall skogshushållning
 - 7.4.1 Tillväxt
 - 7.4.2 Virkesförråd
 - 7.4.3 Avverkningsmöjligheter
 - 7.5 Scenarioutfall miljömål
 - 7.5.1 Gammal skog
 - 7.5.2 Äldre lövrik skog
 - 7.5.3 Variationsrik skog
8. Referenser

Sammanfattning

Som ett led i framtagandet av en regional skogsstrategi för Gotlands län presenteras här en sammanställning av skoglig information med syfte att bidra till en samsyn som kan delas av skogssektorn intressenter. Gotland är Sveriges minsta skogslän och med en relativt låg bonitet är förutsättningarna för skogsbruk på många sätt skilda från övriga landet. Samtidigt är Gotland ett populärt besöksmål med över 1 miljon gästnätter vilket genererar logiintäkter till ett värde av ca: 330 miljoner kronor årligen. Det är sannolikt så att många delar i Gotlands särprägel bidrar till att attrahera turister till Gotlands län och att skogslandskapet bidrar till helhetsintrycket. Gotlands produktiva skogsbruksareal uppgår till 123 tusen hektar och med en relativt låg bonitet måste Gotlands bidrag till Sveriges totala virkesproduktion ses som mycket liten men lika fullt är skogsproduktionen en viktig resurs för utveckling lokalt sett. Den årliga avsatta tillväxten på virkesproduktionsmark i Gotlands län är 460 tusen m³sk/år. Skogen på Gotland består till största andel (71 %) av bestånd där tall är det dominerande trädslaget. Gotland är också det län i södra Sverige med högst andel gammal skog (24 %), dvs. skog äldre än 120 år. Ungefär 5 % av skogarna på Gotland är lövskogar där ädellövskogen bidrar med 1.2 %. Många av de akut hotade arterna på Gotland är knutna just till löv och ädellövskogar och Gotland är det län i Sverige med lägst volym död ved per hektar. Gotlands län utmärker sig också genom att den övergripande delen av skogsmarken ägs av enskilda ägare och att ägaren oftare än i Sverige i stort bor i anslutning till brukningsenheten. Den genomsnittliga brukningsenheten är också mycket mindre på Gotland, 37 hektar produktiv skogsmark jämfört med 101 hektar för landet i stort. Eftersom besöksnäringen är stark på Gotland finns det också potential i produktion av alternativa naturprodukter; t.ex. tryffel och vild ramslök, vilka utgör viktiga råvaror i lokalt mathantverk på Gotland. Tryffelindustrin på Gotland anses ha stor potential och i början av 2000-talet etablerades ett antal tryffelodlingar och gotländsk tryffel exporteras utomland, bl.a. till Frankrike. Sannolikt kommer beslut angående skötsel och de framtida klimatförändringar påverka hur det Gotländska skogstillståndet utvecklas i framtiden. Givet dess särprägel finns det sannolikt både utmaningar och möjligheter för den Gotländska skogen att bidra till ekonomisk utveckling med det hållbara brukandet och de jämställda skogspolitiska målen som bas.

1. Bakgrund

År 2011 presenterade regeringen och dåvarande landsbygdsminister Eskil Erlandsson visionen ”Skogsriket” med det övergripande målet att skapa fler arbetstillfällen med anknytning till skog och bidra till ekonomisk utveckling med det hållbara brukandet och de jämställda skogspolitiska målen som bas (1). Till grund för denna vision låg fyra olika delar: hållbart brukande, förädling och innovation, upplevelser och rekreation samt Sverige i världen. År 2013 kom ett initiativ från Miljömålsberedningen om ett nationellt skogsprogram och 2015 togs ett riksdagsbeslut angående detta.

I maj 2018 beslutade regeringen om en strategi för Sveriges nationella skogsprogram (1) och arbetet inom det nationella skogsprogrammet vägleds av programmets vision:

Skogen, det gröna guldets, ska bidra med jobb och hållbar tillväxt i hela landet samt till utvecklingen av en växande bioekonomi.

Denna vision är även ledstjärnan i arbetet med det regionala skogsprogrammet.

Som en del i utformandet av en regional skogsstrategi för Gotlands län beställdes en sammanställning av befintlig information kring skogens tillstånd och nyttjande. Syftet med sammanställningen var att bidra till en gemensam bild som kan delas av skogssektorns olika intressenter och som underlag för regionala analyser och handlingsplaner. Förutom nulägesbeskrivningar har strävan också varit att inkludera beskrivningar av ett antal scenarioutfall rörande den framtida virkestillgången och skogstillståndet givet olika inriktningar gällande skogens skötsel, miljöhänsyn och klimatets utveckling. Dessa scenarion skall ses som möjliga utvecklingsvägar utifrån ett givet utgångsläge och ett antal antaganden, och skall aldrig ses som prognoser. När möjligt har också historiska data inkluderats som jämförelse. I denna rapport redovisas den skogliga sammanställningen för Gotlands län.

2. Datakällor

Denna nulägesbeskrivning innefattar en sammanställning av relevant material från en rad olika källor. Riksskogstaxeringen Skogsdata 2019 (2) ligger till grund för beskrivning av skogens nuvarande tillstånd och produktion samt förekomst av gammal skog, äldre lövrik skog och död ved i skogslandskapet. Uppgifter om hotade arter kommer från rödlistan (3). Data för skyddad skog kommer från Skogsstyrelsens rapport 2018:19 (4) samt naturvårdsregistret. Beräkningar på föryngring genom plantering baseras på information från skogsstyrelsens statistikdatabas (5). Data över skog lämplig för kontinuitetsskogsbruk hämtades från Riksskogstaxeringens statistikdatabas (6). Statistik för skogsindustrierna hämtades från SCB (7). Data över jakt har sammanställts från Svenska Jägarförbundets program för viltövervakning (8). Information rörande tryffel kommer från Wedén 2004 (9).

Scenarioutfallen är baserade på Skoglig Konsekvens Analys 2015 (SKA-15) och beskriver tänkbar utveckling 100 år framåt i tiden givet tillståndet år 2010 (10). Historisk utveckling fram till 2010 beskrivs också genom SKA-15 där ingående data kommer från Riksskogstaxeringen. Klimatvariabler har sammanställts från regionvisa rapporter publicerade av SMHI (11).

3. Nulägesbeskrivning

3.1 Skogsmarkens fördelning och skogsproduktion

Gotlands landareal uppgår till 298 tusen ha varav 139 tusen ha definieras som skogsmark enligt skogsvårdslagen (Skogsdata 2019). Med detta är Gotland Sveriges minsta skogslän närmast efter Blekinge med 208 tusen ha skogsmark. Delen av skogsmarken som är produktiv skogsmark uppgår till cirka 123 tusen ha och 16 tusen ha definieras som improduktiv skogsmark (skogligt impediment) där produktionen understiger 1 skogskubikmeter per ha och år ($\text{m}^3\text{sk/ha/år}$). Medelboniteten på produktiv skogsmark i Gotlands län är $3.9 \text{ m}^3\text{sk/ha}$ och år jämfört med medelboniteten i hela landet som är $5.5 \text{ m}^3\text{sk/ha}$ och år. Gotland är Sveriges fjärde kargaste län där endast Norrbotten (3.0), Västerbotten (3.4) och Jämtland (3.6) har lägre medelbonitet (Skogsdata 2019).

Virkesproduktionsmark, dvs. den del av skogsmarken som i huvudsak används till virkesproduktion uppgår till 119 tusen ha (86 %) och 20 tusen ha (14 %) av skogsmarken är i någon form avsatt till naturvård. Motsvarande andelar för hela landet är; virkesproduktion 81 % och naturvård 19 %. Virkesproduktionsmarken i Gotlands län består till största andel av skogar dominerade av tall (71 %). Gotland är därmed det län där andelen tall är högst närmast följt av Norrbottens län (59 %) och andelen tall på Gotland är mycket högre än i landet i stort (39 %). Som Sveriges minsta skogslän med en relativt låg bonitet är Gotlands bidrag till den totala skogsproduktionen i Sverige (120 miljoner $\text{m}^3\text{sk/år}$) relativt liten. Den årliga avsatta tillväxten i Gotlands län på virkesproduktionsmark är 460 tusen m^3sk jämfört med Sveriges näst minst skogslän, Blekinge med en avsatt tillväxt på 1680 tusen m^3sk (Skogsdata 2019).

3.2 Skötselalternativ för ökad tillväxt

De vanligaste skötselalternativen för att öka tillväxten är skogsgödsling, föryngring med förädlat plantmaterial, samt plantering av snabbväxande främmande trädslag. Traditionell skogsgödsling ökar ett bestånds slutavverkningsvolym med 15-20 % i alla fall om skogsmarkens kvävemättnad är låg. Då Gotlands län anses ha hög kvävemättnad och att det vid kvävegödsling föreligger risk för kväveläckage är Gotland exkluderad från Skogsstyrelsens allmänna råd angående kvävegödsling. Skogsgödsling är således inget alternativ för Gotlands län i dagsläget.

Genom att använda plantering som föryngringsmetod kan man öka tillväxten då man har möjlighet att välja förädlat plantmaterial. Förädlat plantmaterial kan öka tillväxten med upp emot 20 %. Skoglig tradition på Gotland är att man väntar tre vintrar innan plantering. Under åren 2014-2016 föryngrades 600 ha per år genom plantering vilket utgör cirka 60 % av den areal som anmäldes till avverkning under perioden tre år tidigare, vilket var 1000 ha per år. Motsvarande andel för Sverige är 84 %. Beräkningen för Gotlands län kan vara en underskattning då viss del av avverkade arealen inte återbeskogas utan överförs till bete eller till nyodling/åkermark.

Det dominerande främmande trädslaget som används i skogsproduktion i Sverige är contortatall (*Pinus contorta*) men då föryngring med contorta inte tillåtet söder om 60:e breddgraden är detta föryngringsalternativ inte relevant för Gotlands län.

3.3 Skogstillstånd i relation till miljömål

Den svenska strategin för att uppnå uppsatta miljömål inkluderar både hänsyn på den mark som brukas och avsättande av skogsarealer till naturhänsyn. Miljöarbetet styrs också av miljömålen där ett antal är relevanta för skogslandskapet och de till dessa miljömål knutna indikatorer. *Levande skogar* är ett av miljömålen av stor relevans för skogslandskapet och indikatorer för måluppfyllnad inkluderar; *Skydd av skogsmark*, *Ett variationsrikt skogsbruk*, *Gammal skog* samt *Äldre lövrik skog*, *Död ved i skogslandskapet* och den Svenska rödlistan som skattar bevarandestatus hos Sveriges arter. Regeringens definition för Miljömålet *Levande skogar* inkluderar förutom möjligheter för fortsatt biologisk produktion och bevarande av biodiversitet, också kulturmiljövärden och sociala värden (Box 1).

Box 1: Regeringens definition på miljömålet *Levande skogar*

"Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas."

3.3.1 Skyddad skog

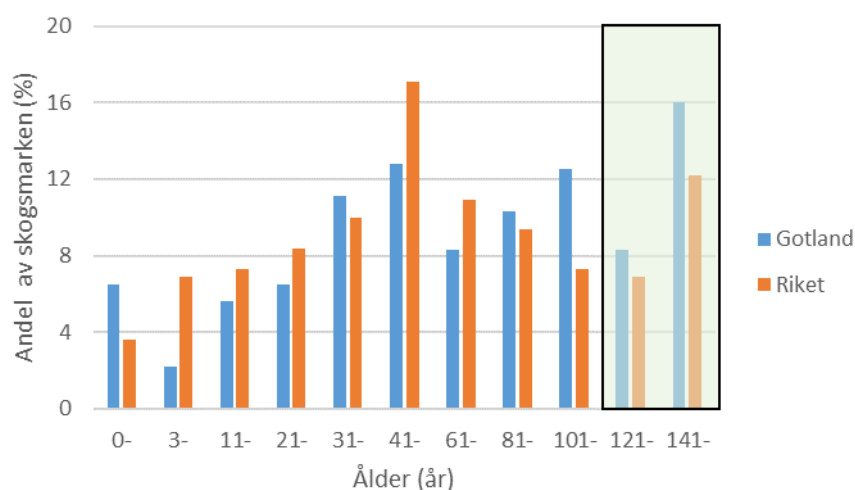
I det formella skyddet ingår naturvårdsavtal, biotopskyddsområden, naturreservat och nationalparker, och i det informella skyddet ingår frivilliga avsättningar. Formellt avsatt skog på Gotland uppgår till ca: 18 800 ha varav produktiv skogsmark 16 300 ha (Tabell 1). Det formella skyddet på Gotland inkluderar 144 naturreservat med en total landareal av 15 000 ha där skogsmark ingår till 9100 ha varav 7 800 ha produktiv skogsmark (Naturvårdsregistret). Många av naturreservaten ingår också i Natura-2000 nätverket. I Natura-2000 nätverket ingår också Gotska Sandö som i nuläget den enda nationalparken i Gotlands län, men det finns en förstudie för ännu en nationalpark, Bästeträsk, innefattande en landareal på sammanlagt 10 900 hektar och en kuststräcka på ca tre mil, men ännu inget beslut. Förutom naturreservat och nationalparker så inkluderar det formella skyddet också naturvårdsavtal och biotopskyddsområden. Det informella skyddet, i form av frivilliga avsättningar upptar 4100 ha produktiv skogsmark på Gotland vilket motsvarar 3.3 % av den produktiva skogsarealen vilket är lägre än andelen för hela landet där andelen uppgår till 5.1 %.

Tabell 1. Formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar samt improduktiv skogsmark utan överlapp (hektar), i Gotlands län samt hela landet 2018. Statistik från Skogsstyrelsen (Rapport 2019:18).

Region	Formellt skydd		Frivilliga avsättningar	Improduktiv skogsmark
	Skogsmark totalt	Produktiv skogsmark	Produktiv skogsmark	
Gotland	18 800	16 300	4 100	12 200
Hela landet	2 335 400	1 381 800	1 210 100	3 239 500

3.3.2 Gammal skog och Äldre lövrik skog

Bevarande av biologisk mångfald i skogsmiljön kräver att nödvändiga resurser, habitat och naturmiljöer finns tillgängliga för beroende skogslevande arter. En naturmiljö som under 1900-talet minskat är skogsmiljöer med äldre skog. Många sällsynta arter är knutna till äldre skog och för att bevara den biologiska mångfalden i skogen behöver arealen av äldre skog därför ökas. Andelen av skogsmarken på Gotland som upptas av gammal skog (enligt miljömålsdefinition äldre än 120 år) uppgår i dagsläget till cirka 24 % (Fig. 2). Denna andel är högre än i riket i stort (19 %) och bara tre län har en större andel skog äldre än 120 år; Jämtland, 33 %, Norrbotten, 32 % och Dalarna, 25 % (Skogsdata 2019). Andelen äldre lövrik skog (>60 år och ≥ 25 % lövträd) i skogslandskapet är också en indikator för miljö kvalitetsmålet *Levande skogar*. Lövträdsinslagen i skogen är viktigt för ett stort antal arter som är beroende av gamla lövträd för sin överlevnad. I delar av landet har 1900-talets skogsbruk missgynnat lövträd och i dessa delar är det därför viktigt att andelen äldre lövrik skog ökas i skogslandskapet. Ungefär 10 % av skogsmarksarealen på Gotlands definieras som äldre lövrik skog (SKA-15).



Figur 2. Skogens åldersfördelning i Gotlands län och i hela landet. Skuggade staplar till höger avser den andel av skogsmarksarealen som enligt miljömålsdefinitionen klassas som gammal skog (äldre än 120 år).

3.2.3 Variationsrikt skogsbruk

En av indikatorerna för miljö målet *Levande skogar* är nu *Ett variationsrikt skogsbruk*. En naturlig del i ett variationsrikt skogsbruk är att beståndstyper och trädslag varierar över skogslandskapet. Sådan variation skapar både en mosaik av olika habitat som kan nyttjas av olika skogslevande arter och därmed gynna biodiversitet men ses också som en försäkring mot negativa följder av klimatförändringar och andra oförutsedda störningar. Den dominerande beståndstypen på produktiv skogsmark i Gotlands län är bestånd där majoriteten av träden (> 65 %) är av samma barrträds slag (Tabell 2). Bestånd dominerade av tall utgör den absolut vanligaste beståndstypen på Gotland och upptar 71 % av den produktiva skogsarealen jämfört med 39 % för landet i stort. Blandade skogar av barrträd eller blandskogar med lövinslag upptar

tillsammans 12 % av den produktiva skogsarealen i Gotlands län jämfört med 21 % för landet i stort. Gotlands skogsmark består av 5 % lövskog varav 1.2 % av ädellövskog (Tabell 2).

Tabell 2. Procentuell fördelning av den produktiva skogsmarksarealen exklusive reservat i Gotlands län samt hela landet i stort fördelad på trädslag. De tre första kolumnerna med tall, gran och contorta innebär att skogen består av mer än 65 % av respektive trädslag, barrblandskog innebär att skogen består av mer än 65 % barrträd, blandskog att andelen lövträd ligger mellan 35 % och 65 %, lövskog att mer än 65 % av skogen är lövträd men med mindre än 45 % ädla lövträd. Slh = 0 avser bestånd där slutenheten är låg, d.v.s. mark där inga trädslagsandelar är registrerade, ofta plantbestånd med låg ålder (Skogsdata 2019).

Region	Tall	Gran	Contorta	Barrblandskog	Blandskog	Löv	Ädellöv	Slh=0
Gotland	70,9	5,1	0,2	6,6	5,7	3,8	1,2	6,6
Hela landet	39,1	27,2	2,3	13,3	7,3	6,4	1,0	3,4

Under det senaste seklet har skogsbruket i Sverige dominerats av trakthyggesbruk. Ett alternativ för att möjliggöra ett mer variationsrikt skogsbruk är att på viss del av den brukade skogen komplettera det traditionella trakthyggesbruket med andra skötselalternativ. Ett sådant skötselalternativ är någon typ av kontinuitetsskogsbruk, t.ex. selektionshuggning eller blädning, där skogstäckets bibehålls över tiden. Skogar som behållit delar av skogstäckets över lång tid har många fördelar för arter som är dåliga koloniserare och kräver ostörda miljöer. Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd till skogsvårdslagen har förtydligats och innebär bland annat att avverkning i ökad utsträckning kan utföras som upprepad utglesning eller genom någon form av selektionshuggning eller blädning, med andra ord främja kontinuitet. Möjligheterna för att bedriva denna typ av skogsbruk beror bl.a. på skogens ekologiska förutsättningar. Det anses grundläggande att bestånden är dominerade av gran då detta är det trädslag som är skuggtåligast och kan etablera sig under ett slutet krontak. Det anses också fördelaktigt för möjligheterna att bruka med kontinuitetsskogsbruk att bestånden har träd i alla storleksklasser, många små träd, färre mellanstora träd men också att bestånden innehåller stora träd som kan plockas ut vid huggning. Bestånd med dessa karaktärer är ovanliga i Gotlands län. Andelen av skogsmarken där gran är det dominerade trädslaget uppgår endast till 5.1 % och troligtvis finns det mycket begränsade arealer med rätt storleksfördelning. Ingen av riksskogstaxeringens provytor där gran dominerar uppfyller kraven om avtagande diameterfördelning över fyra storlekskvartiler och förekomst av stora träd, brösthöjds diameter ≥ 300 mm. Det kan dock ändå finnas bestånd som har lämpliga strukturer då Riksskogstaxeringens förhållandevis små provytor inte nödvändigtvis skattar beståndstruktur på ett tillfredställande sätt och det kan vara möjligt att genom skötsel över tiden skapa bestånd med lämplig beståndsstruktur. Potentiellt finns det också möjlighet att utveckla skötselmetoder för att främja kontinuitet för andra trädslag men kunskapen är mycket begränsad om hur skötsel för att främja kontinuitet skulle utföras givet Gotlands förutsättningar.

3.2.4 Död ved

Tillgången på hård död ved har stor betydelse för mångfalden av mossor, lavar, vedsvampar och insekter i skogen och ingår som en indikator för miljömålet *Levande skogar*. Under 1900-talets första hälft blev mängden död ved en bristvara i skogslandskapet och avsaknaden av död ved är därmed ett av de främsta hoten mot många av de arter som är upptagna i den svenska Rödlistan. Skogarna i Gotlands län innehåller i snitt 5.1 m³/ha död ved (Tabell 3) vilket är lägst i landet; näst lägst är Värmlands län med 6.6 m³/ha död ved och mest död ved finns i Västernorrlands skogar (13.6 m³/ha).

Tabell 3. Volym (m³/ha) död ved uppdelat på hård och delvis nedbruten död ved på skogsmarken i Gotlands län samt i landet i stort (sammanställt från Skogsdata 2019).

	Gotland	Hela landet
Hård död ved	3.2	4.7
Nedbruten död ved	1.9	4.0
Total volym	5.1	8.7

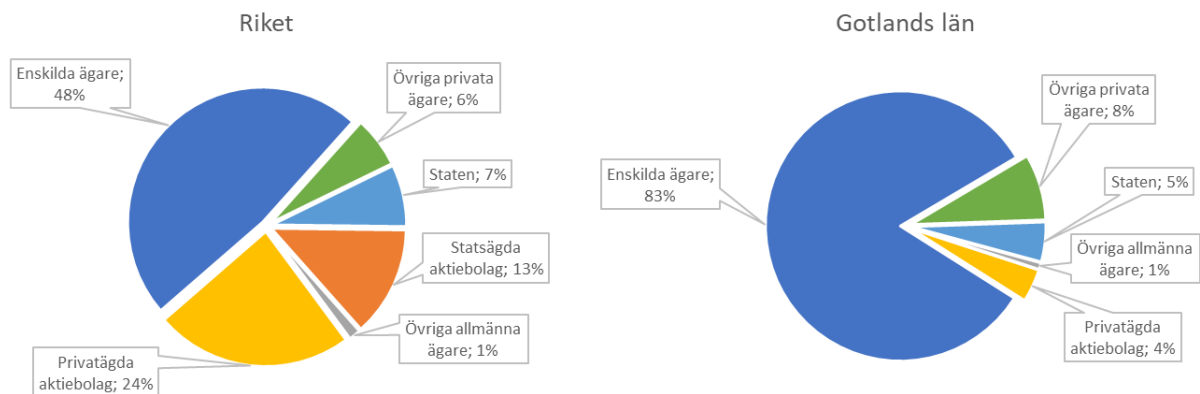
3.2.5 Rödlistade arter

Rödlistning av arter på den svenska rödlistan utgör en bedömning av arters status och utdöenderisk. I rödlistningen bedöms arternas status med hjälp av ett antal kriterier, som omfattar skattningar av populationsstorlek, förekomst, utbredning och trender. Utifrån denna bedömning placeras arterna i olika kategorier. Rödlistan över arter på Gotland, där skogen har stor betydelse, innefattar i dagsläget 405 arter. Av dessa är 11 akut hotade och 65 starkt hotade. Bland de akut hotade arterna är merparten knutna till ädellövskogen; fyra trädarter (*Ilex aquifolium* (järnek), *Tilia platyphyllos* (bohuslind), *Ulmus glabra* (skogsalm), *Ulmus minor* (lundalm), samt fem lavar som främst förekommer på lövträd (*Coniocarpon cinnabarinum* (cinnoberfläck), *Eopyrenula septemseptata* (stor blanklav), *Lecanographa lyncea* (daggklotterlav), *Porpidinia tumidula* (gotlandsknagglav), *Reichlingia zwackhii* (frostfläck)), och två däggdjur, båda fladdermöss; sydpipistrell och grålångöra (*Pipistrellus pipistrellus* och *Plecotus austriacus*).

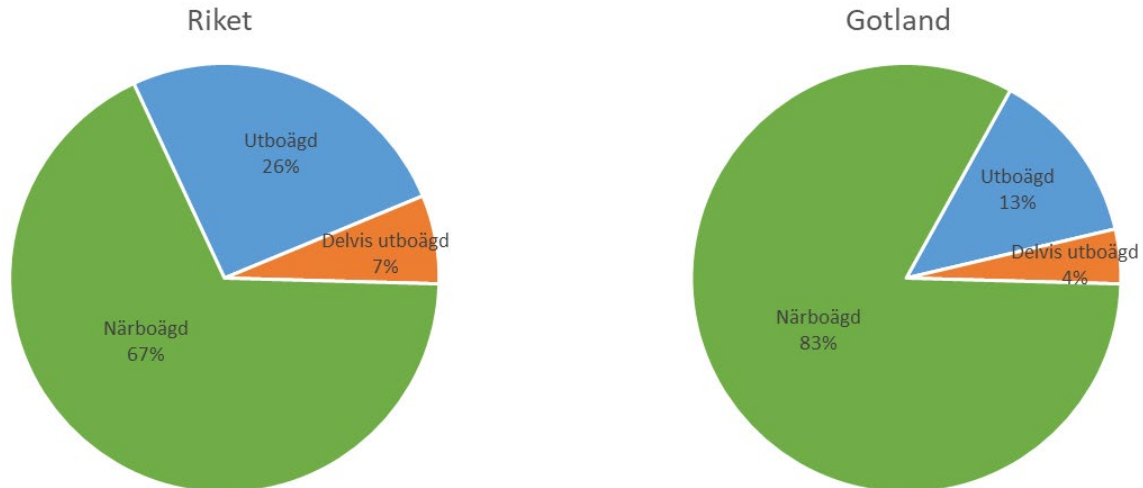
4. Skogsägande

Skogsägandet i Gotlands län utmärker sig genom att den övergripande delen av skogsmarken ägs av enskilda ägare, och att de flesta brukningsenheterna är närboägda (ägaren bor i anslutning till enheten). Enskilda ägare äger 83 procent av den produktiva skogsmarksarealen i Gotlands län (Fig. 3). Andra ägandeformer inkluderar övrigt privat ägande (8 %) och privatägda aktiebolag (4 %) och staten (5 %). Största skillnaden jämfört med riket är att det i Gotlands län helt saknas statsägda aktiebolag samt att andelen privatägda aktiebolag är mycket lägre (4 % jämfört med 24 %). År 2017 fanns det 3996 skogsägare i Gotlands län som till övervägande del var män (60 %). Denna fördelning är i huvudsak densamma som fördelningen 2007 då andelen manliga skogsägare var 61 %. I de flesta fall (83 %) bor ägaren/ägarna i närheten av brukningsenheten, 13 % av brukningsenheterna är utboägda och 4 % är delvis

utboägda (Fig. 4). Dessa fördelningar skiljer sig från övriga landet där andelen närboägda är 67 %. Den genomsnittliga brukningsenheten på Gotland har en produktiv skogsmarksareal på 37 ha vilket är jämförbart med Sveriges näst minsta skogslän Blekinge där den genomsnittliga brukarenheten uppgår 41 ha produktiv skogsmark, men väsentligt mycket lägre än för riket (101 ha). Några av de största skogsägarna inkluderar; Visby stift, egendomsnämnden (7000 ha), Länsstyrelsen, reservat m.m. (5000 ha), Stenindustrin (3000 ha), Liljewalchska stiftelsen (2000 ha), Regionen (2000 ha), och Fortifikationsverket (2000 ha) där angiva ha får ses som uppskattningar.



Figur 3. Arealandel produktiv skogsmark i Gotlands län samt Riket uppdelat på ägarklass (sammanställt från Skogsstyrelsens statistikdatabas).



Figur 4. Andel utboägda, delvis utboägda och närboägda brukningsenheter ägda av fysiska personer i Gotlands län samt i riket i stort (sammanställt från skogsstyrelsens statistikdatabas).

5. Sysselsättning inom skogsbruk och industri

5.1 Skogsbruk

Arbetstid inom skogsbruket knutet till Gotlands län uppgick enligt 2016 års statistik till cirka 160 årsverken (årliga heltidsanställningar). Detta är en ökning från cirka 75 årsverken år 2013 då regional statistik för sysselsättning inom skogsbruket först blev tillgängligt.

Sysselsättningen inom skogsbruket på Gotland innefattar småskaligt skogsbruk (brukningsenheter med en storlek på 5 – 5000 ha) och arbete utfört av entreprenörer (Tabell 4). Utöver detta utförs det sannolikt en hel del arbete som inte syns i statistiken – t.ex. på fastigheter där skogsbruket kompletterar jordbruk samt inom trävaruförädling på byasågar. Andelen självverksamhet inom skogsbruket ligger på ungefär 45 % i Sverige men det finns ingen offentlig regional statistik (Skogsstyrelsens statistikdatabas).

Tabell 4. Antal årsverken (treårsmedelvärden 2013-2016) skogsbruket i Gotlands län uppdelat på småskaligt skogsbruk samt entreprenörer (sammanställt från Skogsstyrelsens statistikdatabas).

	2013	2014	2015	2016
Småskaligt skogsbruk	40	62	84	100
Entreprenörer	35	40	44	60
Totalt	75	102	128	160

5.2 Skogsindustrin

Förutom att bidra med arbetstillfällen och ekonomi inom skogsbruket bidrar skogen i Gotlands län också med råmaterial och arbetstillfällen inom förädlingsindustrin. Exempel på detta är förädling av produkter i trä som i Gotlands län sysselsätter ungefär 100 personer och genererar ett förädlingsvärde på ca: 50 miljoner kronor (detta exkluderat eventuell möbelindustri). I Gotlands län finns det ingen massa-, pappers- och pappersvaruindustrin.

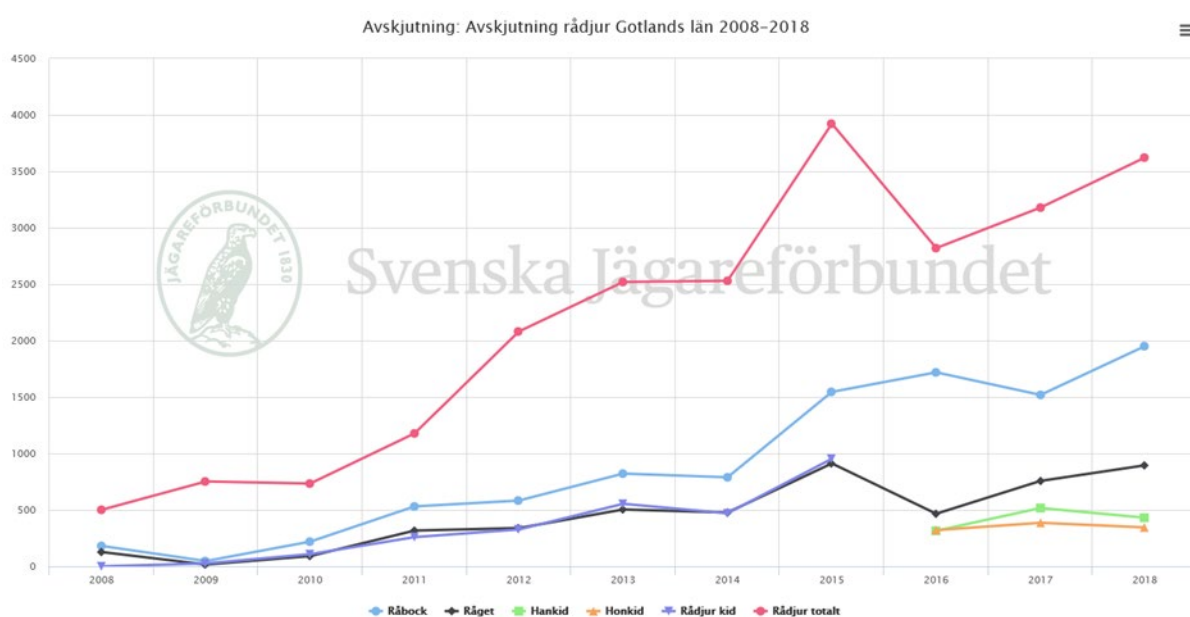
6. Andra näringar än skogsbruk

6.1 Naturturism och alternativa produkter

Gotland är ett populärt turistiskt besöksmål med över 1 miljon gästnätter vilket genererar logiintäkter till ett värde av ca: 330 miljoner kronor årligen (Tillväxtverket och SCB). Det är sannolikt att Gotlands särprägel; en intressant historia och unik naturmiljö, bidrar till att attrahera turister till Gotland och att skogslandskapet där är en del i helhetsbilden. Gotland är känt för sin rika kulturhistoria och många arkeologiska fynd. I markerna finns lämningar från forntid till nutid och kulturlämningar i skogslandskapet kan utgöra populära besöksmål men också utgöra hinder för skogsbruket. Naturprodukter; som tryffel, annan svamp och vild ramslök, utgör viktiga råvaror i lokalt mathantverk på Gotland. Eftersom tryffelns fruktkroppar finns under jorden så ingår de inte i allemansrätten och fruktkropparna tillhör således markägaren. Tryffel finns naturligt på Gotland men kan också odlas. Tryffelindustrin på Gotland har stor potential, det finns en tryffel-odlar förening och i början av 2000-talet etablerades ett antal tryffelodlingar och gotländsk tryffel exporteras utomland, bl.a. till Frankrike. Tryffel är inte bara en intressant råvara – det är också en besöksanledning, kopplat till turism. I delar av Sverige plockas det också mycket vilda bär i skogslandskapet både för privat bruk och för försäljning, och i delar av landet finns en växande industri baserad på skogens bär. Utbredning och nyckelvärden för bärindustrin har dock inte hittats för Gotlands län. Det finns i dagsläget mycket begränsad information kring hur utbredd turism kopplat till specifikt till skogslandskapet är och det ekonomiska värdet och andra nyckeltal. Befintliga rapporter och SCBs inkvarteringsstatistik är överlag för generella för relevans för skogslandskapet.

6.2 Jakt

Det bedrivs viss jakt i Gotlands län men inte i samma utsträckning som i andra delar av landet. Avskjutningsstatistik från Svenska Jägarförbundets viltövervakningsprogram visar att avskjutningen av rådjur har ökat kraftigt i Gotlands län från cirka 500 djur 2008 till över 3500 djur 2018 (Figur 5, www.viltdata.se). Rådjursstammen utveckling och nuvarande storlek på Gotland är i dagsläget okänd, men avskjutningsstatistik speglar väl populationsutvecklingen för rådjur, åtminstone på fastlandet (Fredrik Widemo, muntligen). Förutsatt att avskjutningsstatistiken speglar rådjursstammens utveckling så finns det anledning att fundera på hur rådjursstammen skall förvaltas i framtiden. Den utgör både en potentiell resurs men också en potentiell källa till konflikt med skogsbruket via ökade betesskador. I många andra delar av landet så är jakt på t.ex. älg en nödvändighet för att säkra fullödig skoglig förnyring. Merparten av jakten på Gotlands bedöms i dagsläget vara fritidsjakt.



Figur 5. Avskjutning av rådjur i Gotlands län under åren 2008-2018. Avskjutningsstatistiken kommer från Svenska Jägarförbundets viltövervakningsprogram (www.viltdata.se).

7. Möjliga framtidsscenarier givet förändring i klimat och skötsel

Skogens tillstånd är inte konstant och tillståndet idag beror bl.a. på tidigare skötsel, förändrad markanvändning och på klimatets tidigare utveckling. På samma sätt beror det framtida skogstillståndet på hur skogen sköts och på hur yttre påverkan från t.ex. pågående klimatförändringar påverkar skogen i framtiden. Den framtida utvecklingen av skogstillståndet är omöjligt att med säkerhet veta men olika scenariobeskrivningar där utvecklingen beskrivs givet ett satt utgångsläge och en bestämd målbild kan utgöra viktiga beslutsunderlag.

Skogsstyrelsen har i samarbete med Sveriges Lantbruksuniversitet med jämna mellanrum genomfört så kallade skogliga konsekvensanalyser (SKA) där den senaste gjordes 2015 och benämns SKA-15. I dessa analyser beräknas ett antal scenarioutfall rörande den framtida virkestillgången och skogstillståndet givet olika inriktningar gällande skogens skötsel, miljöhänsyn och klimatets utveckling. Dessa scenarioanalyser är beräknade i Heureka-

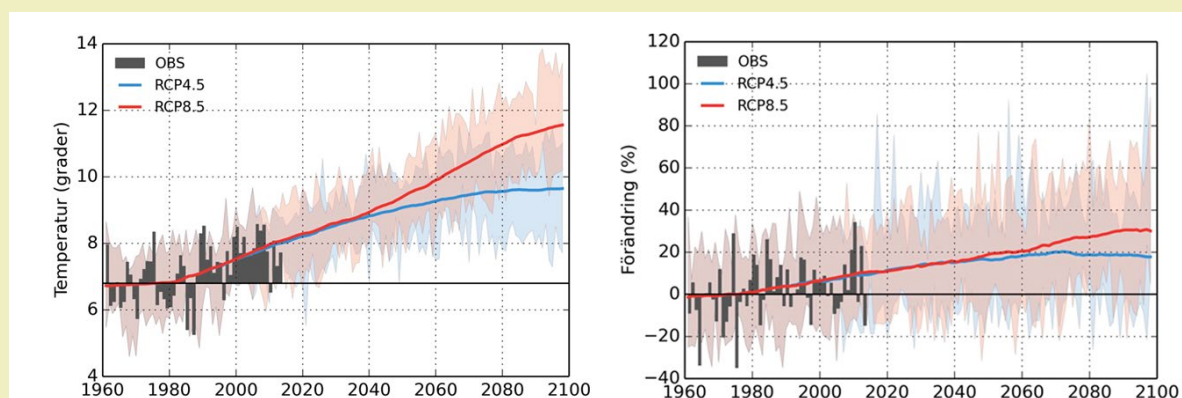
systemets programvarukomponent RegVis. RegVis är ett program innehållande ett stort antal modeller, med vilka det är möjligt att skriva fram ett skogstillstånd. Framskrivningen av scenarierna i SKA-15 utgår från skogstillståndet 2010, baserat på Riksskogstaxeringens provytor från åren 2008–2012 och sträcker sig över perioden 2010–2109. Konsekvensberäkningarna i SKA-15 skall ses som utfall från olika scenarier, det vill säga tänkbara utvecklingar utifrån ett givet utgångsläge. Inte i något fall rör det sig om prognoser.

7.1 Scenariobeskrivning

För att översiktligt beskriva möjliga utvecklingsvägar av skogstillståndet på Gotland rapporteras här utfallet från SKA-15 givet 6 olika scenarier. Dessa scenarion valdes för att inkludera en variation av potentiella skötselalternativ och klimatutveckling. Ett utgångsscenario, *Dagens skogsbruk*, avser att spegla en utveckling där skogen används och sköts så som den gjort de senaste åren och förutsätter en förändring av klimatet motsvarande utsläppscenario *RCP4.5*. Klimatscenario *RCP4.5* leder enligt de meteorologiska beräkningarna i medeltal till en ökning av den globala medeltemperaturen på 2 grader men ökningen kan vara olika stor i olika regioner, t.ex. beräknas medeltemperaturen öka cirka 3 grader på Gotland (Box 2). I modellen som ligger till grund för scenarioutfallen förväntas en ökad medeltemperatur påverka trädens tillväxt positivt men tar inte hänsyn till ifall klimatförändringar påverkar risken för skador eller torka. Övriga scenarion speglar alternativa utvecklingar där någon eller några förutsättningar förändrats relativt *Dagens skogsbruk* (Tabell 5).

Box 2: Framtidens klimat i Gotlands län

SMHI beskriver dagens klimat och scenarier över klimatets förändring i framtiden baserat på observationer och beräkningar utifrån flera olika utvecklingsvägar. Här beskrivs kortfattat utfallet för två av dessa: begränsade utsläpp (RCP4.5) respektive höga utsläpp (RCP8.5) för Gotlands län. Enligt rapporten beräknas temperaturen för Gotlands län öka med 3 grader enligt RCP4.5 och nära 5 grader enligt RCP8.5 till slutet av seklet. Störst uppvärmning väntas ske under sommaren. I och med uppvärmningen ökar vegetationsperiodens längd med 2-4 månader och antalet varma dagar blir fler. Årsmedelnederbörden ökar med ca 20-30 %. Den kraftiga nederbörden ökar också, maximal dygnsnederbörd kan öka med uppemot 25 % beroende på RCP-scenario. De årligen återkommande skurarna, med en timmes varaktighet, beräknas öka med 15-20 %. Trots ökad årsnederbörd så kommer antalet dagar med låg markfuktighet öka i framtiden, från dagens 15 dagar till 30-40 dagar mot slutet av seklet. Med ökat antal dagar med låg markfuktighet så ökar också risken för torka.



Förväntad förändring av temperatur (°C) och nederbörd (%) i Gotlands län som helhet jämfört med normaliserat medelvärde för referensperioden 1961-1990. Staplar representerar observerade medelvärden normaliserade mot referensperioden och linjerna visar 30-års löpande medelvärden för RCP 4.5 och RCP 8.5. Graferna är från Persson et al. (2015).

Jämförelsen mellan olika skötselalternativ utgår från skötselalternativet *Dagens skogsbruk*. I detta scenario siktar man på en årlig avverkning i paritet med årstillväxten plus den naturliga avgången, varför virkesförrådet förblir detsamma över tid. För Gotlands län där avverkningarna i nuläget är lägre än tillväxten kan *skötselalternativ 90* (där avverkningarna begränsas till 90 % av tillväxten) vara ett mer passande scenario. Förutom *Skötsel som idag* och *skötselalternativ 90* innefattas också två alternativa scenarion; *Skötselalternativ 110* där avverkningarna kan överstiga tillväxten, samt *Dubbel avsättning till naturvård* som beskriver utvecklingen ifall målet är att öka avsättningarna till naturvård till det dubbla. Ett skötselalternativ där 90 % av den årliga tillväxten avverkas leder till att virkesförrådet i skogen ökar men kan också påverka andra parametrar, t.ex. så höjer det också åldern vid vilken skogen avverkas. Ett scenario där 110 % av årstillväxten avverkas skulle kunna motiveras av att man under en period önskar stimulera framväxten av biobaserad ekonomi. Detta skulle kunna vara möjligt under en begränsad period då klimateffekten kan öka produktionen men skulle med tiden leda till minskade virkesförråd. *Dubbel avsättning till naturvård* är baserad på nationell nivå varpå värden på regional nivå inte nödvändigtvis utgör det dubbla från tidigare. För Gotland innebär *dubbel avsättning till naturvård* att ytterligare 23 000 ha av skogsmarken avsätts till naturvård. För detaljerad information om scenariobeskrivning och beräkningsunderlag, se SKA-15.

Utöver *klimatscenario RCP4.5* så ingår det två alternativa klimattvecklingsscenario i analysen; *RCP8.5* och *ingen klimätförändring*. I *klimatscenario RCP 8.5* förutsätts en förändring av klimatet motsvarande utsläppsscenario *RCP8.5* och innebär en höjning av den globala medeltemperaturen på 3.7 grader. Vid scenario *ingen klimätförändring* förutsätts att klimatet i framtiden blir detsamma som idag. Den största osäkerheten i scenariberäkningarna är storleken på den tillväxthöjande effekten av ett förändrat klimat som ligger med i scenarierna. Tillväxteffekten baserar sig på utsläppsscenarioer som sedan i flera steg via modeller omvandlats till en påverkan på skogens tillväxt.

Tabell 5. Översiktlig beskrivning av 6 olika scenarion baserade på olika skötselalternativ, miljöhänsyn och klimattveckling. Utifrån givet utgångsläge, skall konsekvensberäkningarna i SKA-15 ses som utfall från olika scenarier, det vill säga tänkbara utvecklingar utifrån ett givet utgångsläge. Inte i något fall rör det sig om prognoser.

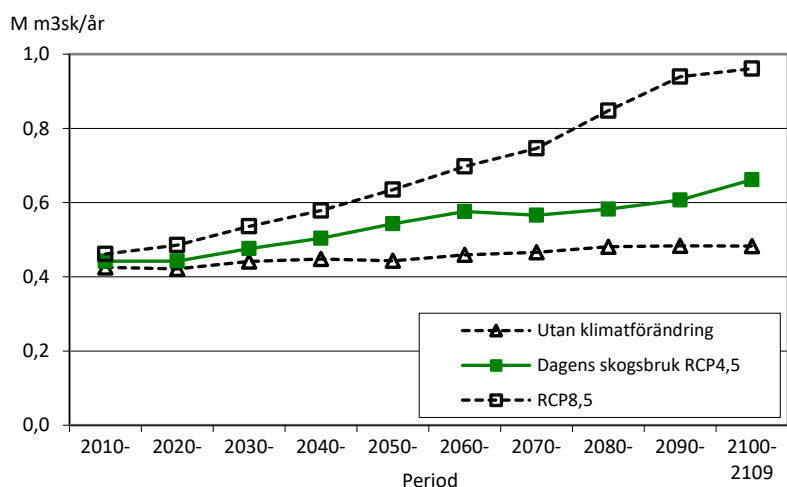
Scenario	Klimat	Skötsel
<i>Skötsel som idag</i>	<i>RCP4.5</i>	Skogen brukas som den gjort på senare tid
<i>Skötselalternativ 90</i>	<i>RCP4.5</i>	Årlig avverkning begränsas till 90 % av tillväxten
<i>Skötselalternativ 110</i>	<i>RCP4.5</i>	Årlig avverkning styrs mot 110 % av tillväxten
<i>Dubbel avsättning till naturvård</i>	<i>RCP4.5</i>	Arealen som avsätts till naturvård fördubblas på nationell nivå
<i>RCP8.5</i>	<i>RCP8.5</i>	Skogen brukas som den gjort på senare tid
<i>Ingen klimateffekt</i>	<i>Samma som idag</i>	Skogen brukas som den gjort på senare tid

7.2 Scenarioutfall skogshushållning

7.2.1 Tillväxt

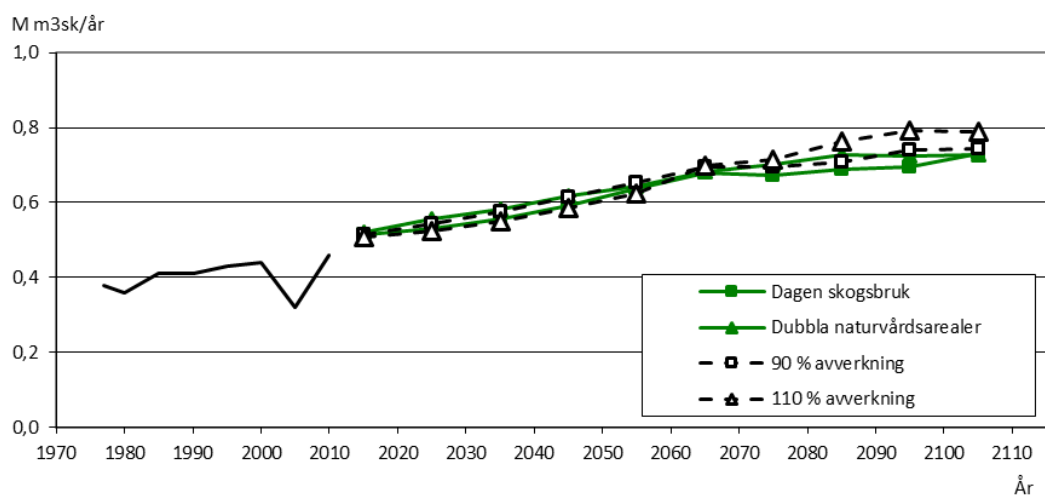
Tillväxten på virkesproduktionsmark i Gotlands län ligger i dagsläget på cirka 460 tusen m³sk/år. Vid klimatscenario *ingen klimätförändring* beräknas tillväxten öka något till cirka 500 tusen m³sk/år inom hundra år. Vid utsläppsnivåer motsvarande *RCP 4.5* och *RCP8.5* beräknas

tillväxten öka och nå nivåer på 650 tusen m³sk/år och knappt 1 miljon m³sk/år efter hundra år (Fig. 6).



Figur 6. Tillväxtens (Miljoner m³sk/år) utveckling på virkesproduktionsmark i Gotlands län vid tre olika klimatscenarion (utan klimatförändring, RCP 4.5 samt RCP 8.5). Utfallet från scenarierna baseras på SKA-15.

Tillväxten på produktiv skogsmark i Gotlands län har ökat från ca: 400 tusen m³sk/år på 70-talet till cirka 460 tusen m³sk/år i dag. Oavsett skötselalternativ förväntas ökningen fortsätta under de närmaste hundra åren då klimateffekten vid RCP4.5 förväntas påverka trädutväxten positivt. Skötselalternativen har marginell effekt under denna period då tillväxten om hundra år beräknas hamna på mellan 700 och 800 tusen m³sk/år (Fig. 7).

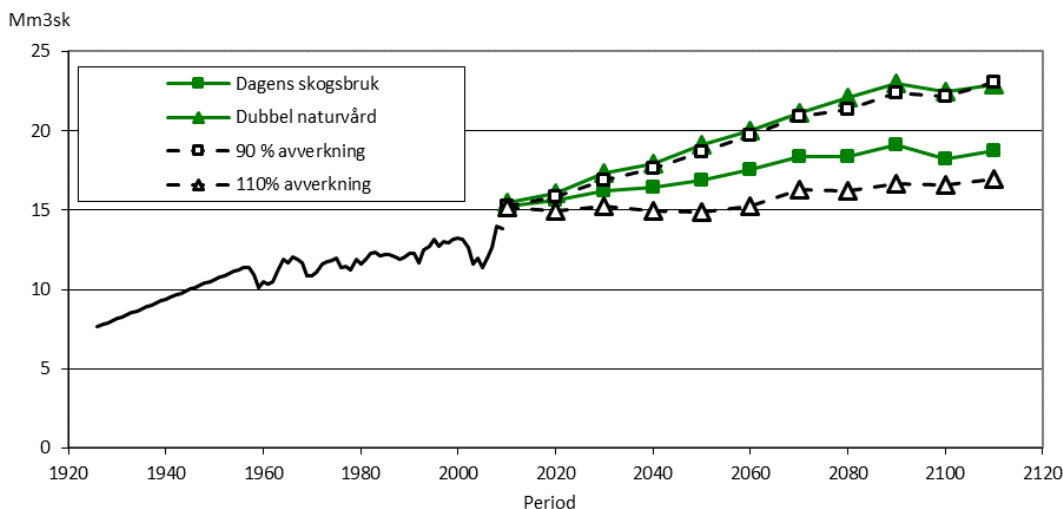


Figur 7. Tillväxtens (Miljoner m³sk/år) utveckling på produktiv skogsmark i Gotlands län vid fyra olika skötselalternativ (Skötsel som idag, uttag av 90 procent samt 110 procent av nettoutväxten i skogen på virkesproduktionsmark, samt dubbel avsättning till naturvård). Utfallet från scenarierna baseras på SKA-15 och historisk utveckling baseras på data från Riksskogstaxeringen.

7.2.2 Virkesförråd

Virkesförrådet på produktiv skogsmark i Gotlands län visar på en generell ökning sedan 60-talet och uppgår idag till ca: 15 miljoner m³sk. Oavsett skötselalternativ förväntas ökningen fortsätta under de närmaste hundra åren men ökningen bli högre för skötselalternativ 90 och

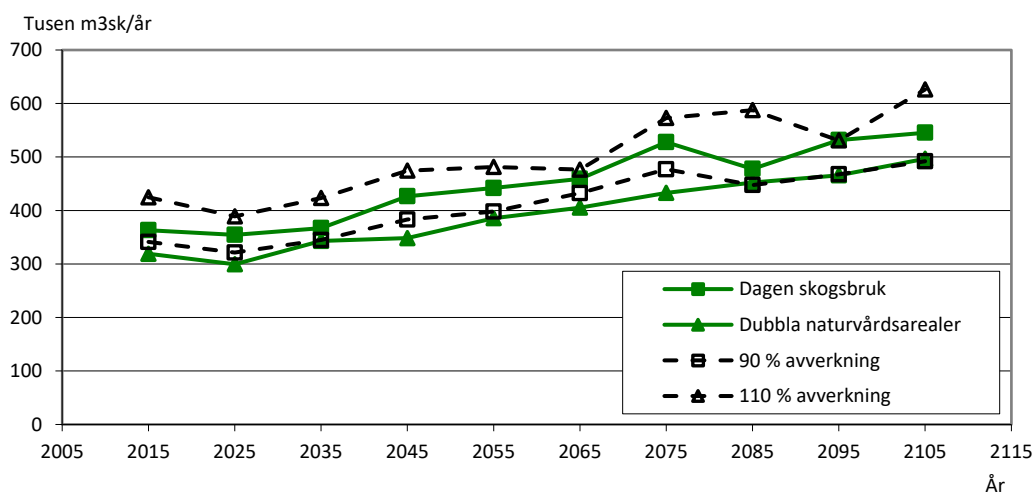
dubbel avsättning till naturvård där virkesförrådet uppgår till ca: 23 miljoner m³sk om hundra år jämfört med ifall brukandet fortsätter som förut och vid skötselscenario 110 (Fig. 8).



Figur 8. Virkesförrådets (Miljoner m³sk) utveckling på produktiv skogsmark utanför reservat i Gotlands län vid fyra olika skötselscenarion; Skötsel som idag, uttag av 90 procent samt 110 procent av nettotillväxten i skogen på virkesproduktionsmark, samt Dubbel avsättning till naturvård. Utfallet från scenarierna baseras på SKA-15 och historisk utveckling baseras på data från Riksskogstaxeringen.

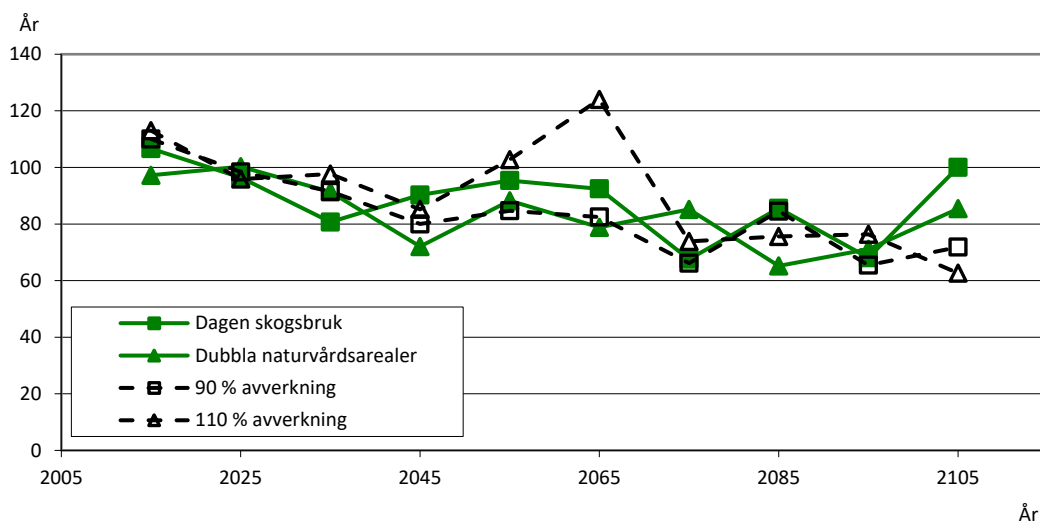
7.2.3 Avverkningsmöjligheter

Den årliga avverkningspotentialen i Gotlands län ligger i dagsläget på ca: 350 tusen m³sk men förväntas öka till ca: 550 tusen m³sk inom hundra år. Om avverkningen tillåts vara högre än tillväxten, som i skötselscenario 110, förväntas avverkningspotentialen generellt vara högre än övriga scenarion och ligga på drygt 600 tusen m³sk. Vid dubbel avsättning till naturvård och 90 % avverkning är avverkningspotentialen generellt sett lägre då dessa scenarion innebär att mer skog avsätts till naturvård eller inte är avverkningsbar (Fig. 9).



Figur 9. Avverkningspotential (Miljoner m³sk/år) på virkesproduktionsmark i Gotlands län vid fyra olika skötselscenarion (Skötsel som idag, uttag av 90 procent samt 110 procent av nettotillväxten, samt dubbel avsättning till naturvård). Utfallet från scenarierna baseras på SKA-15.

De genomsnittliga beståndsåldern vid förnygringsavverkning i Gotlands län under de kommande hundra åren varierar mycket beroende på skötselscenarion och över tiden, men i genomsnitt går beståndsåldern vid förnygringsavverkning ner. Vid dagens skogsbruk sjunker den genomsnittliga beståndsåldern vid förnygringsavverkning initialt från dagens nivå på ca: 110 år till som lägst ca: 70 år, men återgår vid slutet av seklet till en ålder på cirka 100 år. Störst variation över tid i genomsnittlig beståndsålder fås vid ett 110 % uttag, vid mitten av seklet är den genomsnittliga skogen som avverkas cirka 120 år gammal vid ett 110 % uttag, men sjunker till cirka 60 år vid slutet av seklet (Figur 10).

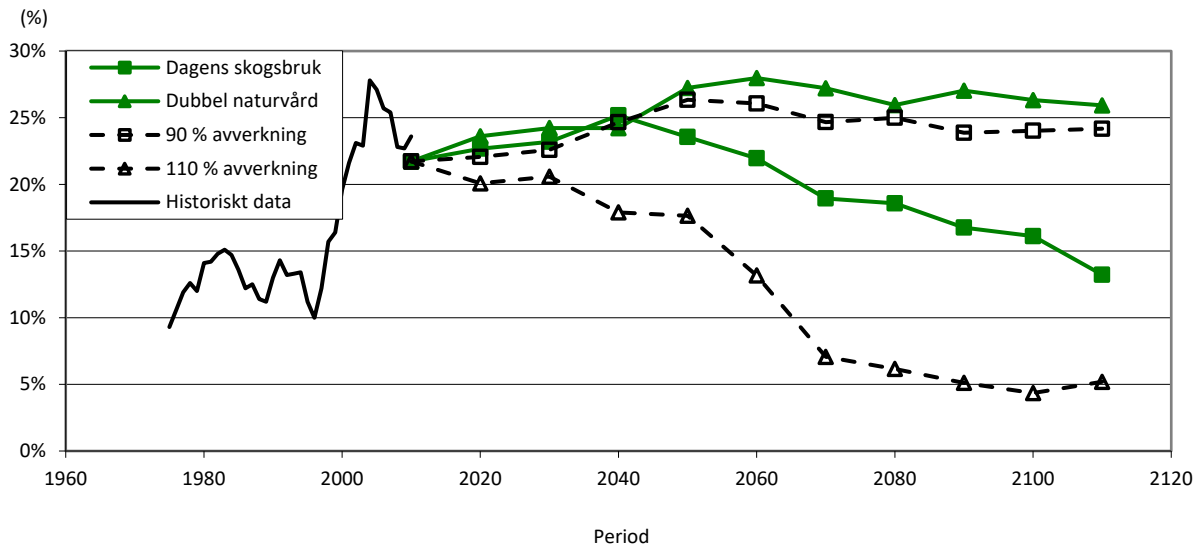


Figur 10. Genomsnittlig ålder vid förnygringsavverkning (År) i Gotlands län vid fyra olika skötselscenarion (Skötsel som idag, uttag av 90 procent samt 110 procent av nettotillväxten, samt dubbel avsättning till naturvård). Utfallet från scenarierna baseras på SKA-15.

7.3 Scenarioutfall miljömålsvariabler

7.3.1 Gammal skog

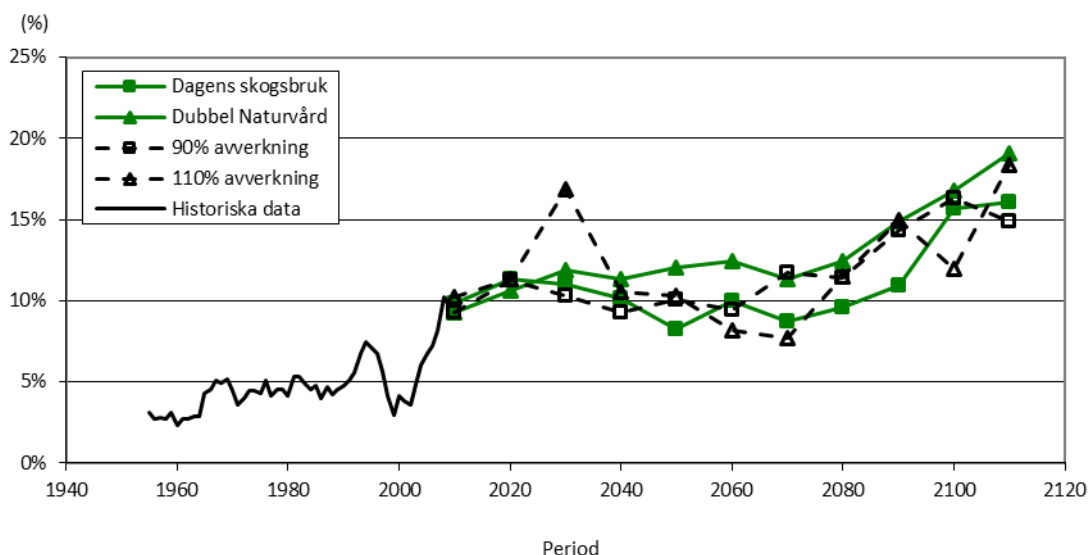
Arealandelen äldre skog (enligt miljömålsdefinition äldre än 120 år) i Gotlands län låg under slutet av förra seklet på runt 10-15% men har sedan ökat till cirka 22 % idag. Om skogen i framtiden sköts som idag kommer arealandelen gammal skog att sjunka till cirka 15 % om hundra år. Likaså sjunker andelen gammal skog till 5 % ifall uttaget tillåts vara större än produktionen som i skötselscenario 110 %. Om uttaget begränsas till 90 % av produktionen eller vid skötselscenario dubbel avsättning till miljövård så kommer arealandelen gammal skog öka något och nå nivåer på cirka 25 % om hundra år (Figur 11).



Figur 11. Andel gammal skog (%) på produktiv skogsmark utanför reservat i Gotlands län vid fyra olika skötselscenarion (Skötsel som idag, uttag av 90 procent samt 110 procent av nettotillväxten, samt dubbel avsättning till naturvård). Utfallet från scenarierna baseras på SKA-15 och historisk utveckling baseras på data från Riksskogstaxeringen.

7.3.2 Äldre lövrik skog

På Gotland har arealandelen med äldre lövrik skog legat på ungefär 5 % under senare delen av 1900-talet med en ökning under tidigt 2000-tal, och låg år 2010 på ungefär 10 %. Den framtida utvecklingen av andelen äldre lövrik skog i Gotlands län varierar över tiden och samtliga skötselscenarion har en liknande utveckling. Oavsett skötselscenario ligger andelen äldre lövrik skog kvar runt 10 % fram till 2070 varefter andelen ökar och når nivåer på drygt 15 % vid slutet av seklet (Figur 12).



Figur 12. Arealandel äldre lövrik skog (%) på produktiv skogsmark exklusive reservat i Gotlands län vid fyra olika skötselscenarion (Skötsel som idag, uttag av 90 procent samt 110 procent av nettotillväxten, samt dubbel avsättning till naturvård). Utfallet från scenarierna baseras på SKA-15 och historisk utveckling baseras på data från Riksskogstaxeringen.

6. Referenser

- 1) Strategi för Sveriges nationella skogsprogram. Regeringskansliet, artikelnummer N2018.15.
- 2) Jonas Fridman och Sören Wulff (2019) SKOGSDATA 2019 - Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen, SLU, Uppsala.
- 3) <https://www.artdatabanken.se/var-verksamhet/rodlistning/>
- 4) Skogsstyrelsen Statistik om formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor samt improduktiv skogsmark Redovisning av regeringsuppdrag Rapport 2019:18
- 5) <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistikdatabas/>
- 6) <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen/>
- 7) www.statistikdatabasen.scb.se.
- 8) Svenska Jägarförbundets program för viltövervakning, www.viltdata.se/
- 9) Wedén C (2004) Black truffles of Sweden. Systematics, Population Studies, Ecology and Cultivation of *Tuber aestivum* syn. *T. uncinatum*. Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the faculty of Science and Technology 1043
- 10) Svante Claesson, Karl Duvemo, Anders Lundström, Per-Erik Wikberg (2015) Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA 15, Rapport 10, Skogsstyrelsen, Jönköping.
- 11) Framtidsklimat i Gotlands län - enligt RCP-scenarier (2015) Gunn Persson, Magnus Asp, Steve Berggreen-Clausen, Gitte Berglöv, Emil Björck, Jenny Axén Mårtensson, Linda Nylén, Alexandra Ohlsson, Håkan Persson och Elin Sjökvist, KLIMATOLOGI Nr 31, 2015