

Bottenskikt och fältskikt

Delrapport inom projektet
Indikatorer för biologisk mångfald i Västerbottens skogar

April 2022

Anders Esselin (red) och deltagare i projektets arbetsgrupp

Innehållsförteckning

Bakgrund.....	2
Definition	2
Mått.....	2
Metod och statistik	2
Motiveringar (varför en bra indikator).....	3
Tvivel (varför en tveksam indikator)	4
Utvecklingsbehov	4
Referenser	6
Bilaga: Trender baserade på Riksskogstaxeringens statistik.....	7
<i>Täckning bottenskiktsarter</i>	<i>7</i>
<i>Täckning av fältskiktsarter</i>	<i>11</i>

Bakgrund

Det här är en delrapport inom projektet Indikatorer för biologisk mångfald i Västerbottens skogar. Syftet med projektet har varit att genom ett förutsättningslöst och kreativt samarbete mellan akademi och praktik, och utifrån kriterierna evidensbaserad kunskap och mätbarhet, utforska möjliga indikatorer för biologisk mångfald och åtgärder för att främja biologisk mångfald i Västerbottens län. Mer information om projektet och fler delrapporter finns på Västerbottens regionala skogsprogramms webbplats.¹

Definition

Bottenskiikt är det vegetationsskiikt av mossor och lavar och som ligger närmast markytan.² **Fältskiikt** är det vegetationsskiikt som utgörs av örter, gräs, halvgräs, ris, ormbunkar, fräken- och lummerväxter samt ungplantor av träd och buskar.³

Mått

- Täckning av bottenskiiktsarter % efter år (10-årsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Norra Norrland (och Västerbotten*)
- Täckning av bottenskiiktsarter % efter år (5-årsmedelvärde), produktiv skogsmark inklusive formellt skyddade områden i Västerbottens län*
- Skogsmark av lavtyp %, dvs. där marklav täcker mer än halva ytan
- Täckning av fältskiiktsarter % efter år (10-årsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Norra Norrland (och Västerbotten*)
- Täckning av fältskiiktsarter % efter år (5-årsmedelvärde), produktiv skogsmark inklusive formellt skyddade områden i Västerbottens län*

** OBS: Tveksamt om RT:s data håller statistiskt på länsnivå*

Metod och statistik

Markvegetationen i de svenska skogarna har inventerats med avseende på täckning och förekomst sedan 1983 med undantag för åren 1988–1992. Fram till och med 2002 utfördes detta inom ramen för Ståndortskarteringen, men sedan 2003 är det Riksskogstaxeringen (RT)⁴ som tagit över ansvaret för den detaljerade vegetationsinventeringen på RT:s permanenta provytor (SLU Riksskogstaxeringen 2011). Vanliga fältskiikts- och bottenskiiktsarter inventeras på en delmängd av Riksskogstaxeringens

¹ Information om, och delrapporter från projektet Indikatorer för biologisk mångfald i Västerbottens skogar finns på Västerbottens regionala skogsprogramms webbplats: <https://www.skogsprogramvasterbotten.se/genomforande/pagaende-projekt-biologisk-mangfald-i-vasterbottens-skogar/>

² Skogen: <https://www.skogen.se/glossary/bottenskiikt>

³ Skogen: <https://www.skogen.se/glossary/faltskiikt>

⁴ Riksskogstaxeringen är en årlig stickprovsinventering av landets skogar som utförs av Institutionen för skoglig resurshushållning vid SLU. Riksskogstaxeringen är en del av den officiella statistiken. Inventeringen omfattar alla markslag, men det är på produktiv skogsmark som den mest omfattande beskrivningen görs. Eftersom Riksskogstaxeringen är en stickprovsinventering så är redovisade uppgifter inte sanna värden utan skattningar.

permanenta provytor inom ägoslagen produktiv skogsmark, myr, fjällbarrskog och fjäll. Bedömning av vegetationstäckning görs som strikt täckning, dvs. exklusive mellanrum i bladverk med mera, på den del av provytan som inte består av avvikande mark som exempelvis trädbaser, vattensamlingar och körskador (SLU Riksskogstaxeringen 2021).

Noterbara trender

- **Vegetationstäckning för bottenskiartsarter** minskar på produktiv skogsmark utanför skyddade områden i Norra Norrland, och statistiken för Västerbotten överensstämmer i stort med statistiken för Norra Norrland. 1999 var vegetationstäckning för bottenskiartsarter 81,4% och 2015 var vegetationstäckning för bottenskiartsarter 67,7% (se Bilaga: figur 1 och 2, samt tabell 1 och 2).
- **Skogsmark av lavtyp**, dvs. där marklav täcker mer än halva ytan, minskade med 71 procent mellan 1953 och 2013 (Se Bilaga: figur 2).
- **Vegetationstäckning för fältskiartsarter** minskar på produktiv skogsmark utanför skyddade områden i Norra Norrland, och statistiken för Västerbotten överensstämmer i stort med statistiken för Norra Norrland. 1999 var vegetationstäckning för fältskiartsarter 55,8% och 2015 var vegetationstäckning för fältskiartsarter 42,7% (se Bilaga: figur 4, 6 och 7, samt tabell 3 och 4).
- **Vegetationstäckning blåbär** minskar i Norra Norrland och statistiken för Västerbotten överensstämmer i stort med statistiken för Norra Norrland. 1999 var vegetationstäckning för blåbär 17,5% och 2015 var vegetationstäckning för blåbär 13,7% (se Bilaga: figur 5, 6 och 7, samt tabell 3 och 4).

Motiveringar (varför en bra indikator)

Vanliga och dominerande arter som bär upp ekosystemen svarar för de allra flesta av de funktioner som utförs av ekosystemen (Johannesson 2009).

Fält- och bottenskiart i den boreala skogen är avgörande för ekosystemens funktion och en viktig del av skogens biologiska mångfald. Givet pågående globala förändringar är kunskap om storskaliga förändringar i sammansättningen och förekomsten av olika växtarter och artgrupper därför viktig för både skydd och skötsel av skog (Jonsson m.fl. 2021).

Markvegetationen har förändrats och det beror framför allt på tre saker: förändrad skogsskötsel med t ex markberedning och trakthyggesbruk, kvävenedfall och klimatförändringar (Hedwall m.fl. 2019a). Den allt tätare skogen påverkar också markvegetationen i stor skala (Hedwall m.fl. 2019b, Hedwall 2020, Jonsson m.fl. 2021).

Förändrad skogsskötsel har lett till tätare skogar genom högre grundyta, såväl som genom ökad andel yngre skogar vilka är tätare än äldre (>120 år) skogar. Beståndsålder har visat sig avgörande för fältskiartets förekomst och artrikedom, där skogar över 120 år har klart högst täckningsgrad av blåbär, högst artrikedom av markvegetation, och bäst potential för viltbete (baserat på fältskiartets sammansättning), framför allt i gran- och blandskogar av gran och björk (Jonsson m.fl. 2020).

Tvivel (varför en tveksam indikator)

Förekomster av lavrika marker kan vara en indikator som efterfrågas av rennäringsringen. Är dock något oklart hur den kopplar till biologisk mångfald (synpunkt deltagare arbetsgruppen).

- Lavar ÄR biologisk mångfald. De är även ett viktigt substrat för marklevande evertetrater och de skapar en mosaik av miljöer vilket bidrar till heterogenitet i skogarna. Lavar utför dessutom processer, som t ex mineralcykling och kvävefixering, vilka är viktiga för bl a kärlväxter, se t ex Asplund & Wardle 2016 (synpunkt deltagare i arbetsgruppen).
- Här finns en klar koppling med förekomst av rödlistade och hotade marksvampar knutna till dessa miljöer (sandtallskogar) och hur dessa samhällen av mykorrhizasvampar påverkas av lav/mosstäckets tjocklek och indirekt renbete (synpunkt deltagare i arbetsgruppen).

Vi vet att klimatförändringen spelar roll för markvegetationen och den kommer förmodligen att spela än större roll framöver. Hur ska vi urskilja orsaken till förändringen (synpunkt deltagare arbetsgruppen)?

- Det går att skilja ut effekterna, som t ex Hedwall gjort (Hedwall m.fl. 2019), fast det är förstås något man får ha i åtanke (synpunkt deltagare i arbetsgruppen).

Viltbetet borde ha en viktig roll för detta också. Tänk på skillnaden i markvegetation inom ett referenshägn jämf med omgivande mark. Även renbetet bör ju påverka. I områden som i södra Norrland med inget eller lågt renbetryck så kan lavbålarna vara höga och täta medan de i hårt betade områden är små och spensliga. Det bör ju göra stor skillnad på täckningen, särskilt om man använder strikt mätning. Vi har pratat mycket om förekomst och bedömningar av marklav i samband med frågor om skogsbruk-renskötsel. Det är svårt att göra likartade skattningar av täckningsgrad och det kan bli väldigt stor skillnad på strikt och diffus mätning (synpunkt deltagare i arbetsgruppen).

Utvecklingsbehov

Fler vetenskapliga studier för att visa på orsakssamband mellan trender i botten- och fältskikt och påverkansfaktorer som t ex kvävenedfall, klimatförändringar, skogsskötsel, tätare skogar och viltbete.

- Det är klart att det behövs mer, men det kommer ju studier om detta hela tiden, varav några citeras i denna rapport (synpunkt deltagare i arbetsgruppen).

Indikatorerna kopplade till botten- och fältskikt behöver utvecklas. Viktigt att studera vilka växtsamhällen i botten- och fältskiktet som är bra indikatorer för biologisk mångfald. Dessa varierar mellan olika skogstyper, som t ex sandtallskogar och gamla friska granskogar. Vad vet vi om hur snabbt botten- och fältskiktet återställs efter avverkningar och markberedningen, vilka arter som dominerar på markberedd skogsmark och vilka som faller bort? Botten- och fältskiktet med t ex olika Spagnum arter är också viktig för flera ekosystemtjänster som till exempel kolbindning, vattenhållningsförmåga, näringsomsättning etc. Här kan det finnas en koppling mellan artsammansättning och olika ekosystemtjänster som kan vara bra att lyfta fram. Och slutligen, hur samverkar botten- eller fältskiktet med andra indikatorer som t ex kantzoner, smådäggdjur, hänsyn vid förnygringsavverkning? Det vore bra att undersöka sambanden för att ta fram bra målbilder och ett effektivt uppföljningssystem (synpunkt deltagare i arbetsgruppen).

De förändringar som syns i figurerna kan ju vara mer kopplade till förändringar i åldersklassfördelningar i skogslandskapet än till förändringar inom en viss åldersklass. Jag skulle vilja se på eventuella förändringar i fält- och botten- och fältskikt i t ex skog äldre än 50 år eller någon annan

biotoptyp, kanske lite högre åldersgräns? Då kan man mer renodlat se vad som sker i den äldre skogen (synpunkt deltagare i arbetsgruppen).

Referenser

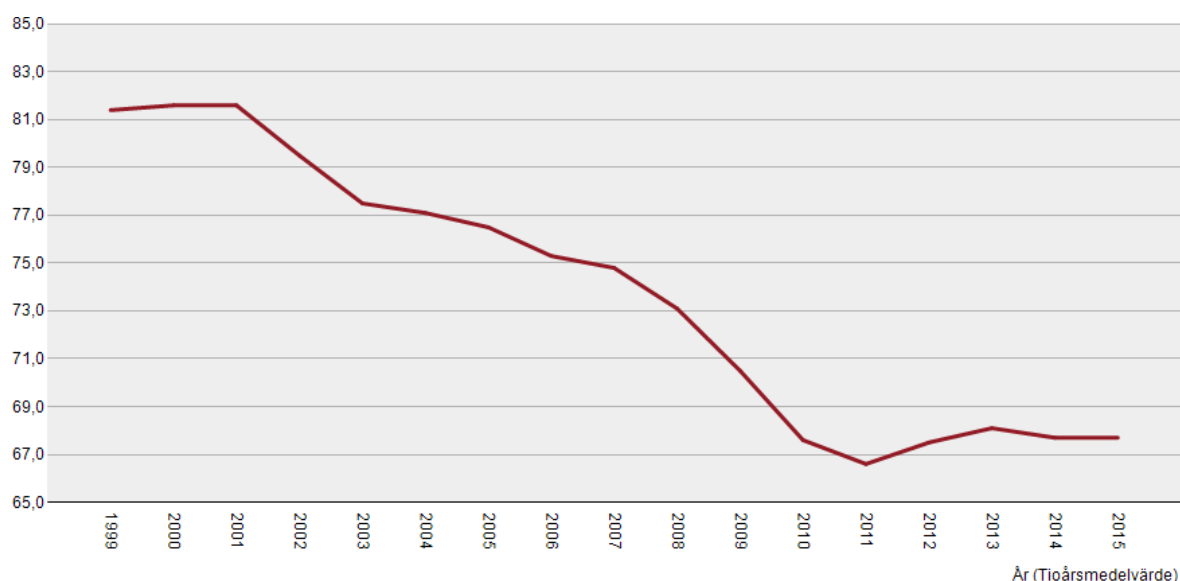
- Asplund, Johan & Wardle, David A. 2016. How lichens impact on terrestrial community and ecosystem properties. *Biological Reviews*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/brv.12305>
- Hedwall, P-O., Gustafsson, L., Brunet, J., Lindblad, M., Axelsson, A-L., Strengbom, J. 2019a. Half a century of multiple anthropogenic stressors has altered northern forest understory plant communities. *Ecological Applications*.
<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/eap.1874>
- Hedwall, P-O., Holmström, E., Lindblad, M., and Felton, A. 2019b. Concealed by darkness: How stand density can override the biodiversity benefits of mixed forests. *Ecosphere* 10(8):e02835. 10.1002/ecs2.2835. <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ecs2.2835>
- Hedwall, P-O. 2020. Miljöanalysdata till grund för forskning om storskalig förändring av skogsmarksvegetation. SLU:s kunskapsbank.
<https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/miljoanalys/miljoanalysdata-till-grund-for-forskning-om-storskalig-forandring-av-skogsmarksvegetation/>
- Johannesson, Kerstin 2009. Rödlistor och ekosystemansats. I boken *Naturvård bortom 2009. Reflektioner med anledning av ett jubileum*. Lars J Lundgren (red.). Kassandra
- Jonsson, M., Bengtsson, J., Moen, J., Gamfeldt, L. och Tord Snäll, T. 2020. Stand age and climate influence forest ecosystem service delivery and multifunctionality. *Environmental Research Letters*.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/abaf1c#references>
- Jonsson, B.G., Dahlgren, J., Ekström, M., Esseen, P.-A., Grafström, A., Ståhl, G., Westerlund, B. 2021. Rapid Changes in Ground Vegetation of Mature Boreal Forests—An Analysis of Swedish National Forest Inventory Data. *Forests* 2021, 12, 475.
<http://miun.diva-portal.org/smash/get/diva2:1554660/FULLTEXT01.pdf>
- Sandström, P., Cory, N., Svensson, J., Hedenås, H., Jougda, L. and Borchert, N. 2016. On the decline of ground lichen forests in the Swedish boreal landscape: Implications for reindeer husbandry and sustainable forest management. *Ambio*. 2016 May; 45(4): 415–429
- SLU Riksskogstaxeringen 2011. Skogsdata 2011. Tema: Fält- och bottenskiiktsvegetation i Sveriges skogar. https://pub.epsilon.slu.se/8333/1/Skogsdata2011_webb.pdf
- SLU Riksskogstaxeringen 2021. Skogsdata 2021. Tema: Fjällskogen.
https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata_2021_webb.pdf

Bilaga: Trender baserade på Riksskogstaxeringens statistik

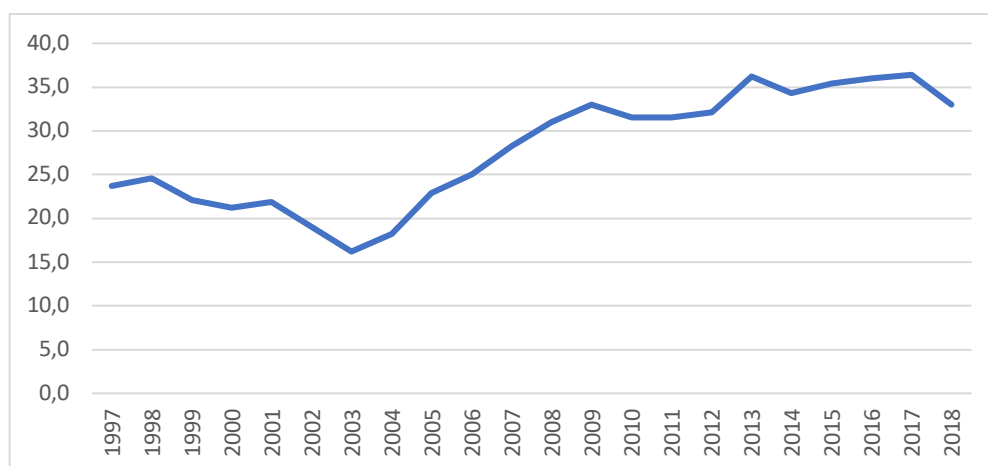
Helt klart är det så att bottenskikt och fältskikt minskar i västerbottensskogen. Men att använda sig av täckningsvariabler på länsnivå innebär att man är ute på gränsen för vad Riksskogstaxeringens material tål rent statistiskt. På länsnivå är 5-års medelvärde i underkant, designen är gjord för 10-års glidande medelvärde. För att ha en jämförbar serie så är det produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden som gäller eftersom skyddade områden inte inventerades före 2003 (Jonas Dahlgren, SLU Riksskogstaxeringen, skriftlig kommentar).

Täckning bottenskiaktsarter

Produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden



Figur 1. Total vegetationstäckning för bottenskiaktsarter, efter år (10-årsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Norra Norrland, andel av arealen (%). Källa: Riksskogstaxeringen tabell 3.12b



Figur 2. Täckning "Bottenskikt saknas" % efter år (femårsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Västerbottens län. Relativt medelfel "Bottenskikt saknas" 3,5–7,8%. Källa: Riksskogstaxeringen Tabell 14.4. (OBS: gräns för vad RT:s material tål rent statistiskt)

Tabell 1. Täckning av bottenskiktsarter % efter år (femårsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Västerbottens län. Relativt medelfel "Bottenskikt saknas" 3,5–7,8%.
Källa: Riksskogstaxeringen Tabell 14.4. (OBS: gräns för vad RT:s material tål rent statistiskt)

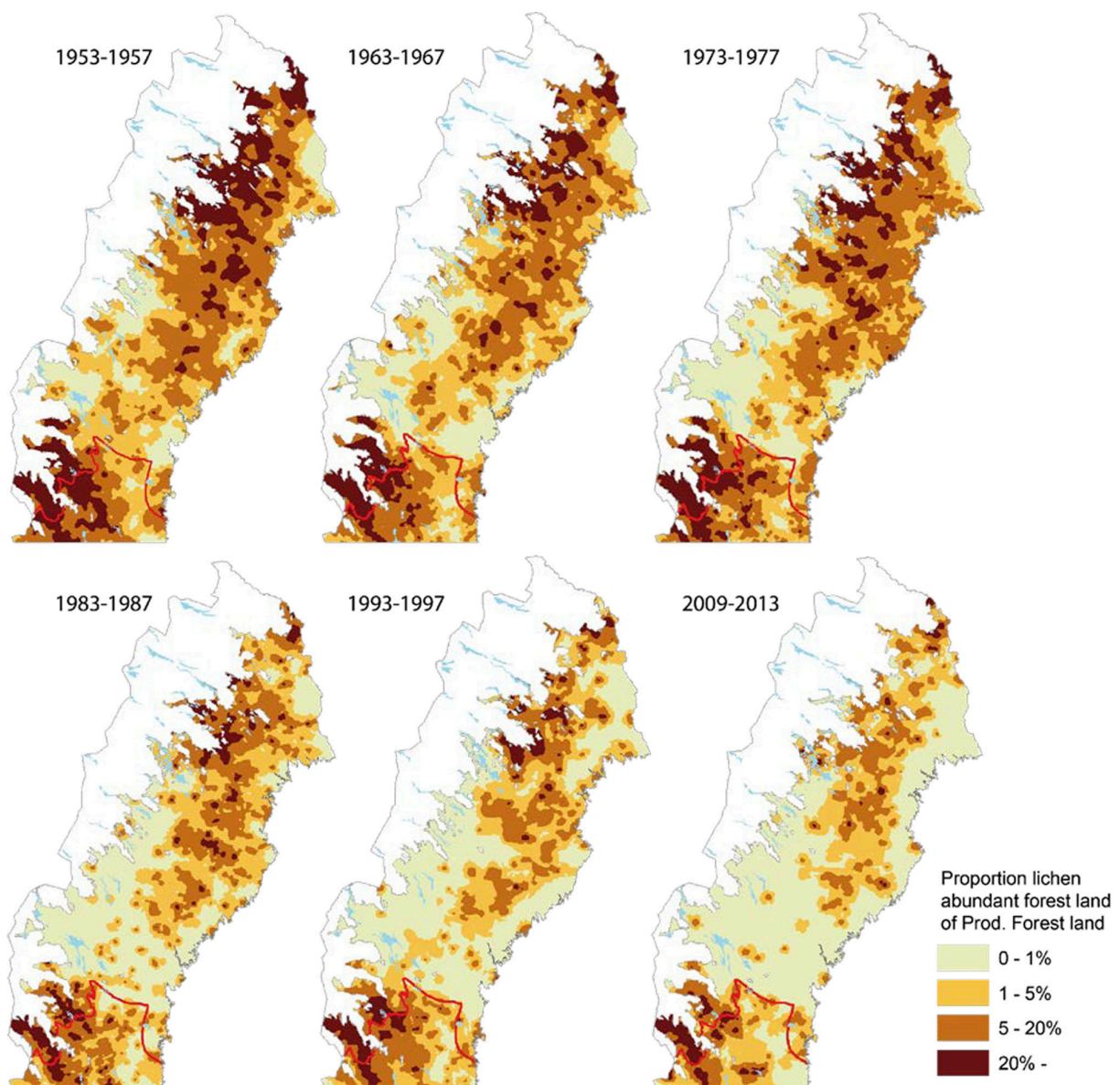
	Björnmossa	Bottenskikt fattas	Husmossa	Renlav spp	Tratt-/bägarlav spp	Väggmossa	Vitmossa spp
1997	4,5	23,7	10,3	3,4	1,2	24,7	10,9
1998	4,0	24,6	11,7	3,1	1,0	25,5	11,3
1999	3,2	22,1	12,9	3,6	1,1	25,8	11,6
2000	4,3	21,2	12,4	3,3	1,0	26,4	12,8
2001	4,2	21,9	14,9	2,8	0,8	25,5	12,9
2002	4,8	19,0	16,8	3,8	0,7	26,0	12,1
2003	4,9	16,2	17,0	4,2	0,7	26,6	11,9
2004	4,9	18,2	17,8	3,7	0,5	26,9	10,9
2005	4,2	22,9	16,9	3,1	0,4	27,4	10,1
2006	3,9	25,0	14,9	3,0	0,5	27,3	8,6
2007	3,7	28,2	14,8	2,1	0,4	26,7	8,9
2008	3,5	31,0	14,0	1,7	0,4	24,9	8,8
2009	3,8	33,0	13,1	1,5	0,5	23,9	9,1
2010	3,9	31,5	14,0	1,6	0,5	23,0	9,3
2011	4,1	31,5	14,1	1,5	0,5	22,8	10,3
2012	3,7	32,1	13,1	1,4	0,5	22,4	10,2
2013	3,9	36,2	12,9	1,5	0,3	21,4	9,8
2014	3,9	34,3	13,7	1,5	0,3	21,5	10,2
2015	3,6	35,4	13,2	1,6	0,3	21,5	10,6
2016	2,8	36,0	12,4	1,6	0,3	22,4	10,1
2017	2,9	36,4	12,6	1,5	0,3	22,0	10,7
2018	3,3	33,0	13,8	1,4	0,4	23,7	11,4

Produktiv skogsmark i Västerbottens län inklusive formellt skyddade områden

Tabell 2. Täckning av bottenskiktsarter % efter år (femårsmedelvärde), produktiv skogsmark inklusive formellt skyddade områden i Västerbottens län. Källa: Riksskogstaxeringen Tabell 14.4. (OBS: gräns för vad RT:s material tål rent statistiskt)

	Björnmossa	Bottenskikt fattas	Husmossa	Renlav spp	Tratt-/bägarlav spp	Väggmossa	Vitmossa spp
2005	4,1	23,2	16,7	3,1	0,4	27,1	10,2
2006	3,8	25,2	15,0	3,1	0,4	27,1	8,5
2007	3,6	28,3	15,1	2,1	0,3	26,5	8,7
2008	3,4	30,9	14,4	1,7	0,4	24,8	8,6
2009	3,7	32,6	13,6	1,5	0,5	23,9	9,0
2010	3,8	31,2	14,8	1,5	0,5	22,9	8,9
2011	4,0	31,2	14,8	1,4	0,5	22,7	9,8
2012	3,6	31,9	13,7	1,4	0,5	22,2	9,8
2013	3,8	35,9	13,4	1,4	0,3	21,3	9,5
2014	3,8	34,2	14,0	1,5	0,3	21,4	9,8
2015	3,5	35,2	13,3	1,6	0,3	21,3	10,5
2016	2,7	35,7	12,8	1,6	0,3	22,3	10,0
2017	2,8	36,0	13,1	1,5	0,3	21,9	10,6
2018	3,2	32,6	14,3	1,4	0,4	23,5	11,1

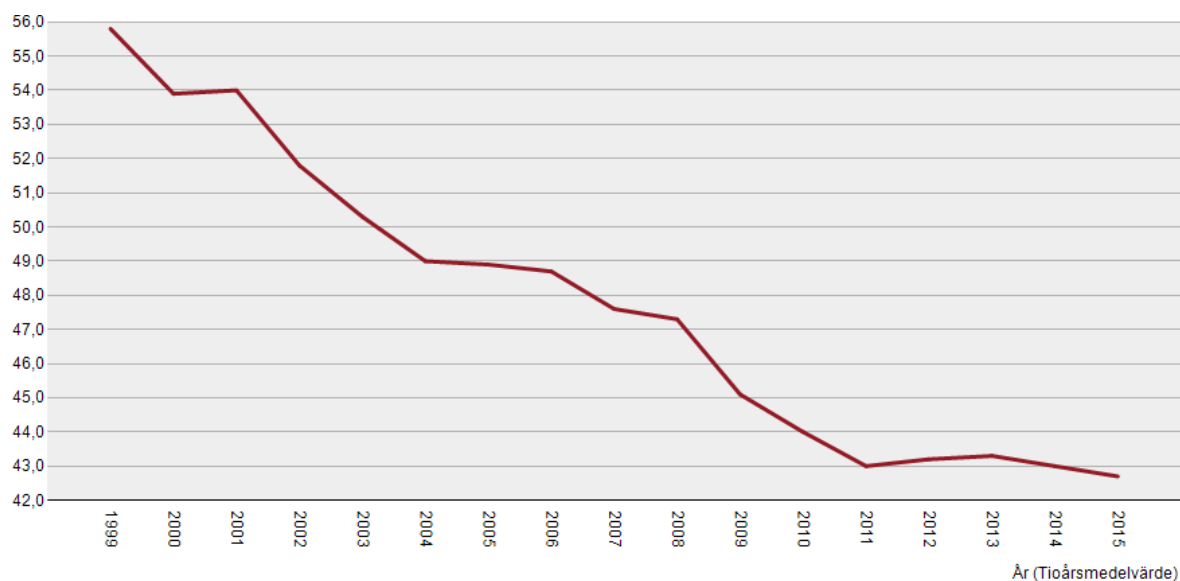
Skogsmark av lavtyp



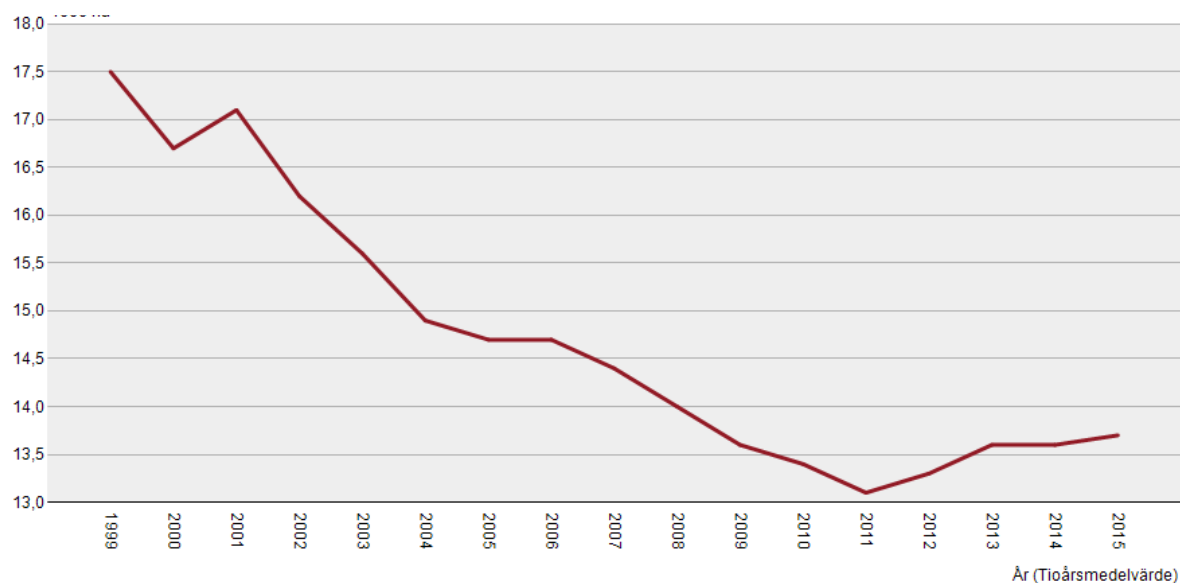
Figur 3. Skogsmark av lavtyp, dvs. där marklav täcker mer än halva ytan, har minskat med 71 procent de senaste sextio åren. Källa Riksskogstaxeringen (Sandström m fl 2016).

Täckning av fältskiktsarter

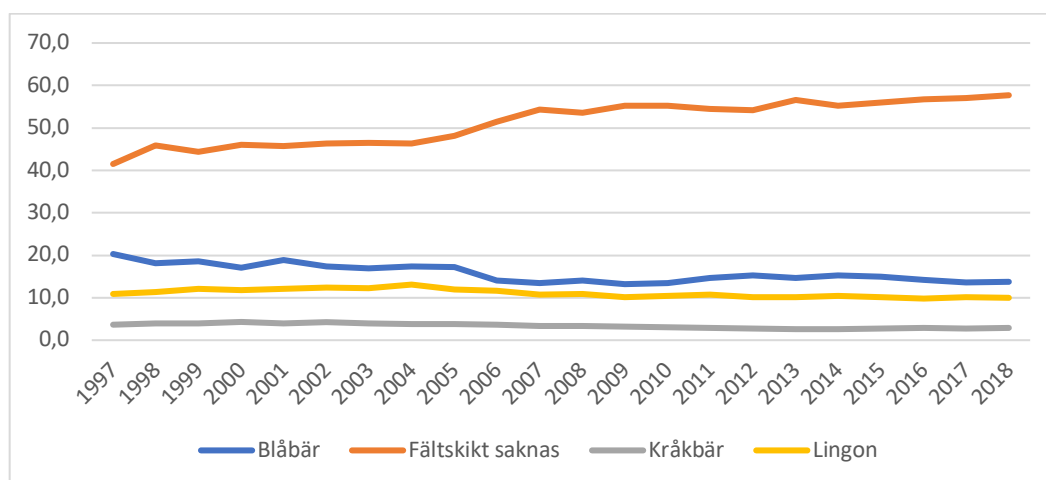
Produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden



Figur 4. Total vegetationstäckning för fältskiktsarter, efter år (10-årsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Norra Norrland, andel av arealen (%). Källa: Riksskogstaxeringen tabell 3.13b



Figur 5. Vegetationstäckning blåbär, efter år (10-årsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Norra Norrland, andel av arealen (%). Källa: Riksskogstaxeringen tabell 3.13b

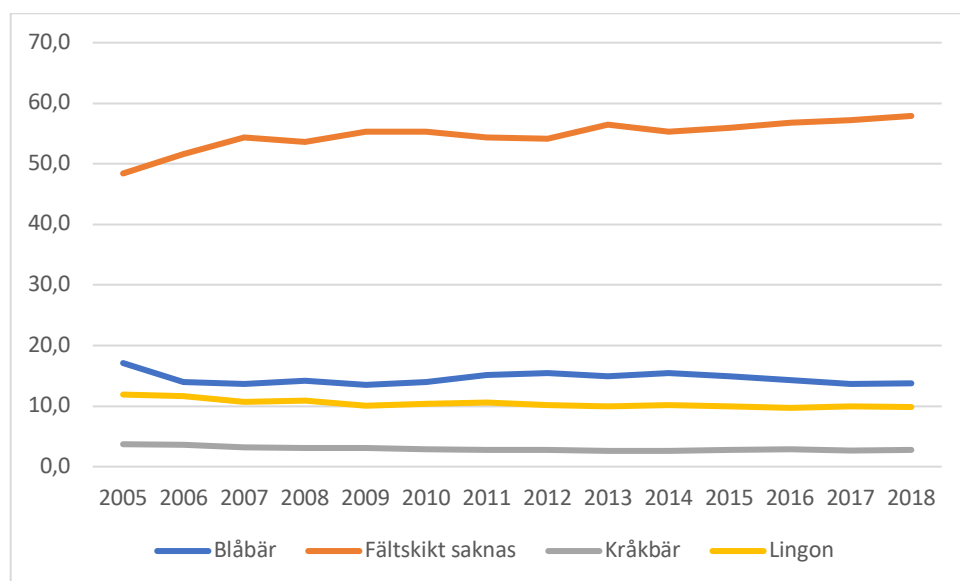


Figur 6. Täckning av fältskiktsarter % efter år (femårsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Västerbottens län. Relativt medelfel "Fältskikt saknas" 1,4–2,5%, "Blåbär" 4,4–4,9%. Källa: Riksskogstaxeringen Tabell 14.3. (OBS: gräns för vad RT:s material tål rent statistiskt)

Tabell 3. Täckning av fältskiktsarter % efter år (femårsmedelvärde), produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Västerbottens län. Relativt medelfel "Fältskikt saknas" 1,4–2,5%, "Blåbär" 4,4–4,9%. Källa: Riksskogstaxeringen Tabell 14.3. (OBS: gräns för vad RT:s material tål rent statistiskt)

	Blåbär	Fältskikt saknas	Kråkbär	Lingon	Mjölkört	Smalbladiga gräs
1997	20,3	41,5	3,7	10,9	0,8	4,5
1998	18,2	45,9	3,9	11,3	0,8	4,8
1999	18,6	44,4	3,9	12,1	0,9	4,7
2000	17,1	46,0	4,3	11,8	0,8	4,9
2001	18,9	45,7	4,0	12,1	0,9	4,8
2002	17,3	46,4	4,2	12,4	1,1	5,5
2003	16,9	46,5	4,0	12,3	1,0	5,2
2004	17,4	46,3	3,8	13,1	0,8	5,4
2005	17,2	48,2	3,8	12,0	0,8	4,7
2006	14,1	51,4	3,7	11,7	0,7	4,5
2007	13,4	54,3	3,3	10,8	0,5	4,0
2008	14,0	53,5	3,3	10,9	0,5	4,3
2009	13,2	55,3	3,2	10,2	0,5	4,0
2010	13,5	55,2	3,0	10,5	0,4	4,1
2011	14,7	54,4	2,9	10,8	0,3	3,9
2012	15,2	54,2	2,8	10,2	0,3	4,0
2013	14,7	56,6	2,6	10,1	0,3	3,1
2014	15,3	55,3	2,6	10,4	0,3	3,1
2015	14,9	56,0	2,8	10,1	0,3	3,1
2016	14,2	56,7	2,9	9,8	0,3	3,2
2017	13,6	57,1	2,8	10,2	0,2	3,2
2018	13,7	57,7	2,9	10,0	0,2	3,2

Produktiv skogsmark i Västerbottens län inklusive formellt skyddade områden



Figur 7. Täckning av fältskiktsarter % efter år (femårsmedelvärde), produktiv skogsmark inklusive formellt skyddade områden i Västerbottens län. Källa: Riksskogstaxeringen Tabell 14.3. (OBS: gräns för vad RT:s material tål rent statistiskt)

Tabell 4. Täckning av fältskiktsarter % efter år (femårsmedelvärde), produktiv skogsmark inklusive formellt skyddade områden i Västerbottens län. Källa: Riksskogstaxeringen Tabell 14.3. (OBS: gräns för vad RT:s material tål rent statistiskt)

	Blåbär	Fältskikt saknas	Kråkbär	Lingon	Mjölkört	Smalbladiga gräs
2005	17,1	48,4	3,7	11,9	0,7	4,6
2006	14,0	51,6	3,6	11,6	0,7	4,5
2007	13,6	54,4	3,2	10,7	0,5	3,9
2008	14,2	53,6	3,1	10,9	0,5	4,2
2009	13,5	55,3	3,1	10,1	0,5	4,0
2010	14,0	55,3	2,9	10,4	0,4	4,0
2011	15,1	54,4	2,8	10,6	0,3	3,8
2012	15,4	54,1	2,8	10,2	0,3	3,9
2013	14,9	56,5	2,6	9,9	0,3	3,1
2014	15,5	55,3	2,6	10,2	0,3	3,1
2015	14,9	55,9	2,8	10,0	0,3	3,1
2016	14,3	56,8	2,9	9,7	0,3	3,2
2017	13,7	57,2	2,7	10,0	0,2	3,3
2018	13,8	57,9	2,8	9,8	0,2	3,3