

TESTBÄDD FÖR KOLDIOXIDKREDITER FRÅN SKOGEN

Vegetationsförändringar efter gödsling

Vegetationskartering av gödslade bestånd i östra Norrbotten 2014

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning.....	2
2. Inledning.....	2
3. Genomförande.....	3
4. Resultat.....	5
5. Diskussion.....	7
6. Referenser.....	8
Bilaga 1. Arter fältskikt.....	9
Bilaga 2. Arter bottensikt.....	10

1. Sammanfattning

Syftet med den här fältstudien var att studera vegetationsförändringar i gödslade skogsbestånd i östra Norrbotten. Under juli-augusti 2014 inventerades fem gödslade bestånd som ingått i projekt ”Kolsänkor i Norrbotten”. Bestånden som inventerades var i 43-75 års ålder och innehöll behandlingarna ogödslat, och gödslat med mineralgödsel och bionäring. Bionäring är torkad, granulerad eller pelletterad rötrest efter rötning av avloppsslam. Områdena gödslades 2006-2008. Vegetationskarteringen visar att artsammansättningen inte skiljer sig åt mellan gödslade och ogödslade bestånd. Däremot har täckningsgraden för kruståtel, som enda art, varit högre efter gödsling än där det inte gödslats.

2. Inledning

Skogsträdens tillväxt begränsas av tillgången på kväve och ökar därför om man tillför skogen kväve. Även markvegetationen påverkas av kvävetillförsel. Vissa arter gynnas av kvävetillförseln medan andra missgynnas. Vegetationsförändringarnas storlek beror framförallt på typ av gödsel, gödselgivans storlek, tid mellan gödslingar samt beståndens ålder och vegetationstyp. Inom projektet *Kolsänkor i Norrbotten* har under 2006-2008 försök anlagts i 22 skogsbestånd av varierande trädslagssammansättning och ålder, med behandlingarna ogödslat, och gödslat med mineralgödsel (SkogCan) och bionäring. Bionäring är torkad, granulerad eller pelletterad rötrest efter rötning av avloppsslam, med en kvävehalt på 3-4%. Gödslingarna har utförts med skotarburen spridare i doseringarna 150 kg N/ha för SkogCan och 350-800 kg N/ha för bionäring, motsvarande 6-19,5 ton gödsel/ha. Gödslingen med SkogCan upprepades i alla bestånd tre år efter den första gödslingen. Inom projektet

*Testbädd för koldioxidkrediter från skogen*¹ har under 2014 vegetationskarteringar utförts i fem av dessa bestånd för att utvärdera gödslingens effekt på fält- och bottenskiktets vegetation.

3. Genomförande

Beståndsbeskrivning

Inventeringen genomfördes under juli-augusti 2014 i bestånden Furuberget, Ansavaara, Räktjärvberget 39, Korkeanpääsajo 20 och Vittikovaara (Tabell 1). Syftet med valet av bestånd var att varierande trädslagssammansättning skulle vara representerad i undersökningen. Den dominerande vegetationstypen var blåbär/lingon och markfuktighetsklassen var frisk (Sahlén, 2012). Ståndortsindex varierade mellan T19/G15 och T20/G17 (Sahlén, 2012), och åldern mellan 43 och 75 år.

Tabell 1. Bestånd som inventerades sommaren 2014 (Sahlén, 2012)

Bestånd nr	Namn	Koordinat X	Koordinat Y	Latitude	Altitude	Markfukt	Vegtyp	SI	Ålder
19	Räktjärvberget 39	1819700	7357500	66,15	101	Frisk	B/L	T19	43
5	Ansavaara	1833100	7413200	66,63	220	Frisk	Lö/G	G17	40
22	Vittikovaara	1832300	7439700	66,86	237	Frisk	B	G15	75
15	Korkeanpääsajo 20	1831000	7421800	66,7	207	Frisk	B/L	T19	42
22	Furuberget	1800200	7399300	66,54	95	Frisk	L	T20	55

Gödsling

De undersökta bestånden gödslades 2006-2008 med mineralgödsel (SkogCan) och bionäring (Sahlén, 2012) (tabell 2). SkogCan innehåller en blandning av kväve (27 %), nitrat, ammonium, magnesium, kalcium och bor. Magrare marker kan ha brist på bor så därför tillsätts det i gödselmedlet. De basiska ämnena motverkar försurning (Arnold, K 2007). Bionäring är torkad, granulerad eller pelletterad rötrest efter rötning av avloppsslam, med en kvävehalt på 3-4%. Gödslingarna utfördes med skotarburen spridare i doseringarna 150 kg N/ha för SkogCan och 350-800 kg N/ha för Bionäring, motsvarande 6-19,5 ton gödsel/ha. Gödslingen med mineralgödsel upprepades tre år efter den första gödslingen. I de undersökta bestånden fanns ogödslade områden, liksom områden gödslade med SkogCan respektive Bionäring.

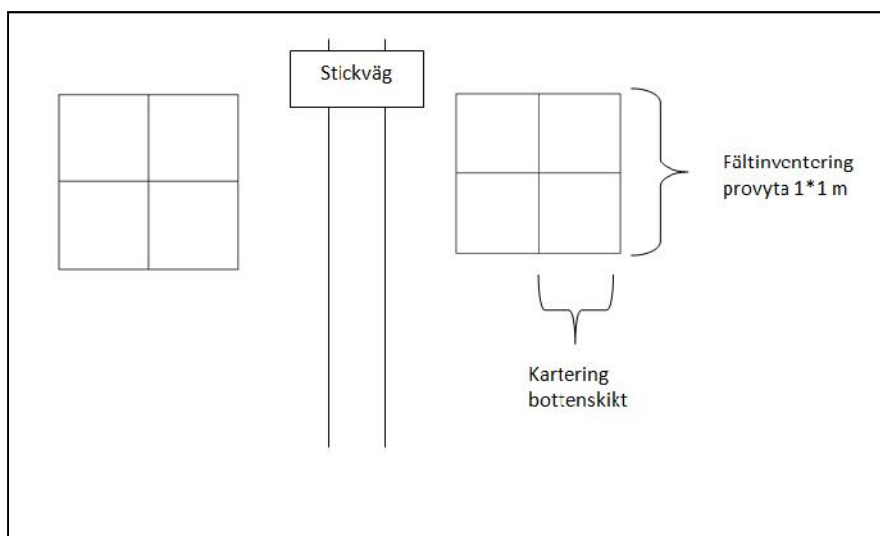
¹ *Testbädd för koldioxidkrediter från skogen* har drivits av Övertorneå kommun, Sveaskog, SveMin, SLU och LRF Norrbotten under 2014-2017 med finansiering från Vinnova, Länsstyrelsen i Norrbotten och Region Norrbotten samt projektets aktörer. Projektets syfte var att utveckla handel med klimatnytta från tillväxthöjande skogsskötselåtgärder.

Tabell 2. Beskrivning av gödslingsförfarandet i de undersökta bestånden.

Område	Areal Kontroll (ha)	Gödslingstidpunkt	Areal Mineralgödsel (ha)	Dosering (Kg/ha)	Kvävedosering (Kg/ha)
Furuberget	12,8	10-16/8 2006	16,4	488	132
Ansavaara	14,6	29/8-19/9 2006	16,2	494	133
Vittikovaara	7,3	8-10/9 2008	6,7	597	161
Korkeanpäänsaajo	15,2	12-16/9 2008	39,3	433	117
Räktjärvberget 39	15,4	3-7/7 2008	19,9	503	136

Provyteutläggning

I samtliga bestånd fanns det utlagda provytor för tillväxtmätningar. Stickvägen går rakt genom dessa provytor (Fig. 1). På fem slumpvis valda provytor för varje behandling lades två rutor för växtkartering ut på vardera sidan av stickvägen. Rutorna var 1x1 m och lades ut i kanten på provytan mot stickvägen. Om rutan inte innehöll växter flyttades den till lämpligare punkt. Växtkarteringen i varje bestånd utfördes på tio sådana provrutor för varje behandling (Tabell 3). Provrutorna delades i fyra delar för karteringen av bottenskikt och fältskikt. Sedan uppskattades täckningsgraden av respektive art i varje ruta (Zetterberg m.fl., 1987). Karteringen var lättare att utföra och täckningsgraden lättare att uppskatta när rutan var uppdelad. Inventeringsramen bestod av elrör som är enkla att sätta ihop och lätta att bära med sig i terrängen.



Figur 1. Rutor om 1x1 m för växtkartering av fält- och bottenskikt och uppskattning av täckningsgrad, lades ut på vardera sidan av stickvägen.

Tabell 3. Provytenummer från respektive bestånd och behandling, där växtkartering på provrutor har genomförts.

Inventerade bestånd	Kontroll	Bionäring	SkogCan
Räktjärnberget 39	1, 6, 8, 9, 19	5, 8, 15, 17, 21	6, 10, 11, 13, 20
Ansavaara	2, 5, 6, 11, 14	4, 11, 12, 14, 22	1, 3, 8, 13
Vittikovaara	2, 4, 5, 6, 9	2, 5, 7, 8, 9	1, 3, 4, 6, 7
Korkeanpääsajo 20	3, 8, 11, 12, 14	3, 8, 10, 13, 15	6, 10, 33, 18, 27
Furuberget	1, 6, 8, 10, 11	3A, 6A, 12A, 13B, 15A	3A, 5A, 12A, 13, 14

Täckningsgradsanalys

Täckningsgraden uppskattades som den lodräta projektionsytan (ytan av den tänkta skuggan när solen står i zenit) mot marken av växternas blad, stam och blommor inom provrutan. Täckningsgraden angavs för varje art inom varje provruta. Täckningsgraden för flera växter tillsammans av samma art räknades som om det vore en enda växt, medan täckningsgraden för växter av olika art beräknades separat för varje art. Har arten blad som skuggar den egna arten tar man ingen hänsyn till detta. Den maximala summatäckningen i ett enartssamhälle kan därför bli högst 100 % medan den i ett flerartssamhälle kan överstiga 100 %. Först uppskattades täckningsgraden i bottenskiktet² och sedan fältskiktet³. Till fältskiktet räknades växter som var högst 50 cm höga. Linnea som kan förekomma i både fält och bottenskikt räknades in i fältskiktet. Alla rutor dokumenterades med ett foto.

4. Resultat

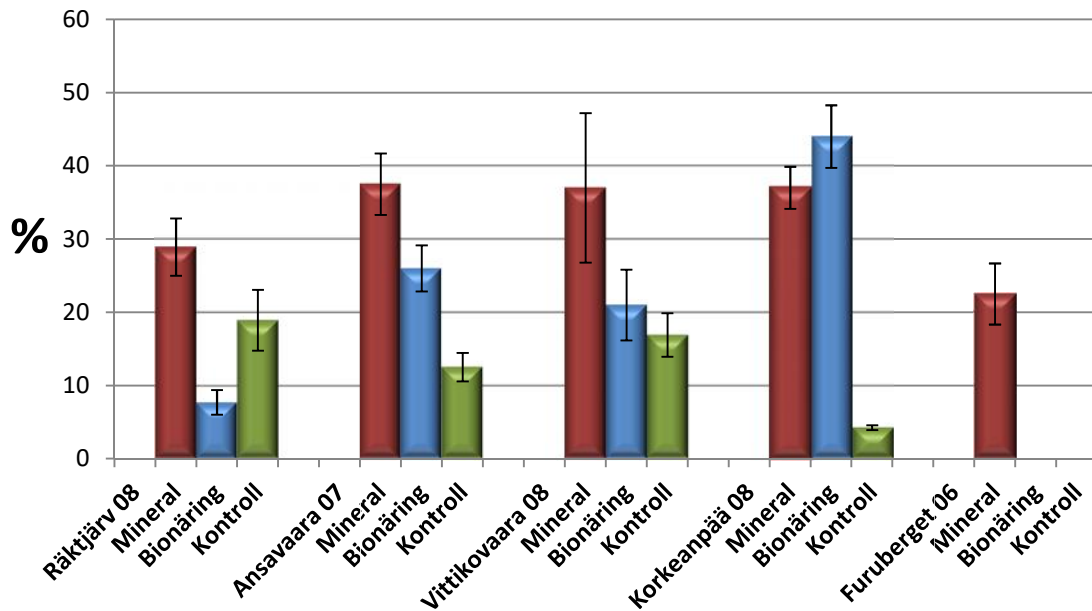
Inventeringen visade inte på några stora skillnader i artförekomst i fält- och bottenskiktet 6-8 år efter gödning med SkogCan eller bionäring (Bilaga 1 och 2). Totalt förekom 33 arter i fältskiktet och 13 arter i bottenskiktet. Inga av dessa var rödlistade. Täckningsgraden av

² Bottenskikt, den vegetation som på marken bildas av mossor och lavar och som är det understa av de skikt en vegetationstyp kan indelas i.

³ Fältskikt, i vegetationsskiktningen den del som utgörs av ris, örter, gräsartade växter och ungpantor av träd och buskar. Till fältskiktet förs också de örter och gräs som når upp i buskskiktet och dessutom de mycket småvuxna kärlväxter som i stil med linnea inte är högre än bottenskiktets mossor och lavar.

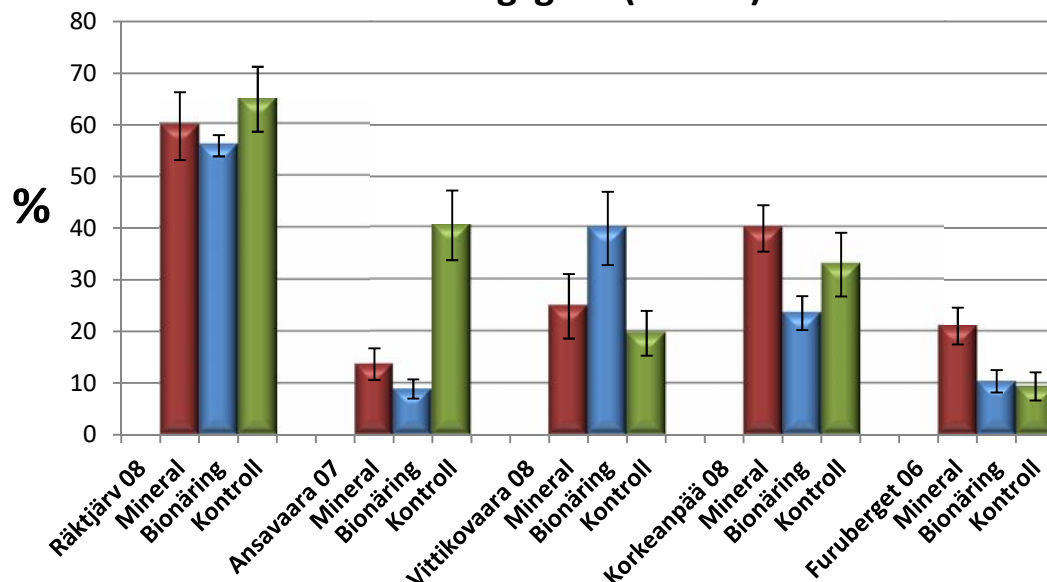
kruståtel var högre i fältskiktet i gödslade områden än i ogödslade (Fig. 2). Ingen sådan skillnad kunde påvisas för blåbär (Fig. 3), lingon (Fig. 4) och övriga arter.

Täckningsgrad (Kruståtel)



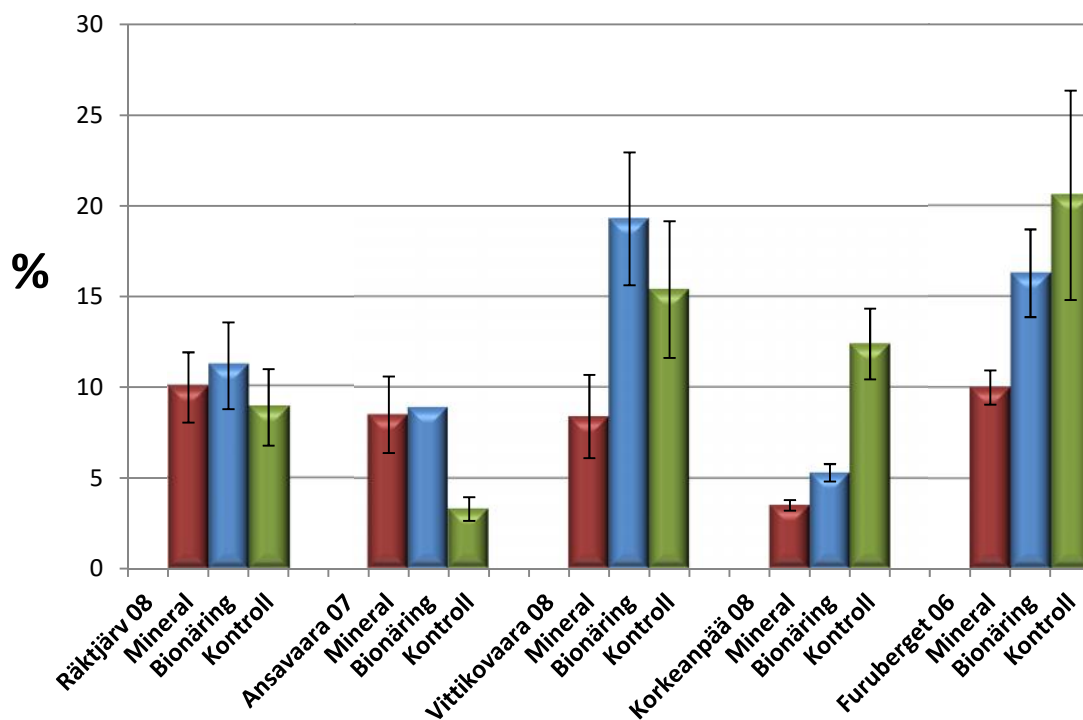
Figur 2. Täckningsgrad av kruståtel i ogödslade (Kontroll) och gödslade (SkogCan respektive Bionäring) bestånd 6-8 år efter första gödslingstillfället. Felstaplarna visar medelfel.

Täckningsgrad (Blåbär)



Figur 3. Täckningsgrad av blåbär i ogödslade (Kontroll) och gödslade (SkogCan respektive Bionäring) bestånd 6-8 år efter första gödslingstillfället. Felstaplarna visar medelfel.

Täckningsgrad (Lingon)



Figur 4. Täckningsgrad av lingon i ogödslade (Kontroll) och gödslade (SkogCan respektive Bionäring) bestånd 6-8 år efter första gödslingstillfället. Felstaplarna visar medelfel.

5. Diskussion

Markvegetationen påverkas vid gödsling av dels minskad ljusstillgång genom att beståndet sluter sig fortare, dels genom den ökade tillgången på kväve i marken. Många skogsväxter är anpassade till en låg tillgång på kväve, och olika växter har olika potential att öka sin tillväxt när kvävetillgången ökar. Risväxter som blåbär, lingon och kråkbär är exempel på arter med lågt kvävebehov. Om kvävetillgången ökar, ökar förekomsten av mera snabbväxande och kvävekrävande växter, såsom hallon, mjölkört och kruståtel (Strengbom & Nordin, 2008). En vanlig synlig förändring efter skogsgödsling är således ökad förekomst av gräs (Högberg m fl, 2014), det vill säga samma resultat som i denna undersökning. Produktionen av blåbär kan däremot minska vid skogsgödsling (Strengbom & Nordin, 2008). I den här vegetationskarteringen går det inte att urskilja några tydliga skillnader mellan gödslade och ogödslade bestånd i artförekomst. Det som däremot går att se är att det i samtliga bestånd blivit en ökad tillgång på kruståtel, vilket således överensstämmer med tidigare erfarenheter. För övriga arter kunde ingen skillnad i förekomst påvisas mellan gödslingsbehandlingarna.

Flera parametrar påverkar vegetationsförändringar efter gödsling. Antalet gödslingstillfällen har stor betydelse för hur mycket vegetationen påverkas. I liknande studier där man gödslat större arealer har förändringarna blivit mindre om man gödslat en gång jämfört med om man gödslat två gånger (Strengbom & Nordin, 2008).

Studier visar att effekten av gödsling på vegetationen avtar samtidigt som tillväxteffekten på träden avklingar, efter ca 10 år (Näslund m fl 2013). I den här fältinventeringen har det gått ett antal år sedan gödslingarna utfördes och gödslingeffekten har börjat klinga av. Vegetationen kan därmed ha börjat återgå till det normala. Områdena som inventerades i den här fältstudien är av frisk marktyp med en dominerande vegetationstyp av blåbär och lingon. Dessa områden är även efter gödslingen dominerade av vegetationstypen blåbär och lingon. Varje bestånd har så kallade kontrolltytor där inga åtgärder utförs. Dessa områden kan fungera som återkolonisationsområden för arter som missgynnas vid gödsling.

Bestånden som ingår i den här studien gödslades i medelåldern, det vill säga mer än 10 år före slutavverkning. Tidigare studier har visat att i avverkningsmogna bestånd som gödslats för mer än 20 år sedan är skillnaden mellan gödslade och ogödslade bestånd liten. I ungskogsbestånd som gödslats för mer än 20 år sedan, slutavverkats för 9-13 år sedan och därefter återplanterats, skiljer sig markvegetationen däremot markant mellan gödslade och ogödslade bestånd (Strengbom & Nordin, 2008). Gödsling medför en kväveupplagring och detta kväve blir mer tillgängligt för markvegetationen efter föryngringsavverkning och det kan då uppstå en mer omfattande hyggesvegetation. Berörs två trädgenerationer, separerade av en hyggesfas, kan alltså vegetationsförändringar spåras i mer än 20 år.

6. Referenser

Zetterberg, G., Liljelund, L-E (1987) Biologiska inventeringsnormer – Vegetation (Naturvårdsverket, 1987)

Sahlén, K (2012) Kolsänkor Norrbotten. Beskrivning av en försöksserie med skogsgödsling för ökad koldioxidinbindning hos Sveaskog i Norrbotten, anlagd 2006-2008 och reviderad 2009-2011 Umeå: Institutionen för skogens ekologi och skötsel (Rapport/ SLU, 2012)

Arnold von, K., Samuelsson, H (2007) Kvävegödsling av skogsmark. Svenska miljöinstitutet (Rapport, 2007)

Strengbom, J., Nordin, A (2008) Gödsling orsakar långvariga förändringar av skogsmarksvegetationen. Umeå: Sveriges Lantbruksuniversitet (Rapport Fakta Skog, 2008)

Högberg, P., Larsson, S., Lundmark, T., Moen, J., Nilsson, U., Nordin, A., (2014) Effekter av kvävegödsling på skogsmark. Jönköping: Skogsstyrelsen (Rapport, 1:2014)

Näslund, B-Å., Stendahl, J., Samuelsson, H., Karlsson, L., Hansson Kock, G., Svensson, H., Engvall, C. (2013) Kvävegödsling av skogsmark, underlag för Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling. (Rapport, 2013)

Bilaga 2. Arter bottenskikt

Totalt förekom det 13 arter i bottenskiktet. Tabellen visar antalet ytor som arterna förekom i för respektive behandling: M, SkogCan; B, bionäring; K, kontroll utan gödsling. Varje behandling innehåller tio stycken provrutor.

Behandling	Räktjärvberget			Ansavaara			Vittikovaara			Korkeanpääsajo			Furuberget		
	M	B	K	M	B	K	M	B	K	M	B	K	M	B	K
Björnmossa (<i>Polytrichum commune</i>)	3	5	8	6	1	6	5	9	9	2	1	3	6	6	6
Kvastmossa (<i>Dicranum scoparium</i>)						2						1		3	
Levermossa (<i>Marchantiophyta Jungermannia</i>)							5		3						
Väggmossa (<i>Pleurozium schreberi</i>)							5								1
Husmossa (<i>Hylocomium splendens</i>)		1				2	1	4	3	2		2	3	3	1
Kranshakmossa (<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>)															
Gulvit renlav (<i>Cladonia arbuscula</i>)															
Grå renlav (<i>Cladonia rangiferina</i>)														2	4
Klyvbladsvitmossa (<i>Sphagnidae riparium</i>)		8	10		3	1									2
Kammossa (<i>Ptilium crista-castrensis</i>)	3	3		6		7		3	6	4	5	9	10	6	9
Blåslav (<i>Hypogymnia physodes</i>)															1
Bägarlav (<i>Cladonia fimbriata</i>)															
Islandslav (<i>Cetraria islandica</i>)															2