

# **Förstudie: Fleråriga grönsakers tillväxt, näringssinnehåll och upptag av tungmetaller**

**Rapport till Flory Gates stiftelse Fred med Jordens  
stipendiefond**

**Rebecka Törnqvist, Hälsingbo Skogsträdgård**

Januari, 2019

## **Bakgrund**

Fleråriga grönsaker är växter som används som grönsaker och som återkommer på samma plats år efter år. De har permanenta rotsystem, vilket gör att de har ett mycket större upptagningsområde för både vatten och näringsämnen än ettåriga grönsaker som börjar från noll varje säsong. Detta innebär att de kan producera en riklig skörd även utan gödning. Dessutom har fleråriga grönsaker i genomsnitt ett högre mineralinnehåll än de flesta vanliga grönsakerna som används idag. En potentiell nackdel är dock att det finns risk för att fleråriga grönsaker även ackumulerar tungmetaller. Detta är dock dåligt undersökt.

Odlingar med fleråriga grönsaker kan vara permanenta och jorden behöver då inte störas med bearbetning och sådd varje år, vilket ger en mindre urlakning av organiskt material i form av koldioxidutsläpp i jämförelse med vanliga ettåriga odlingar. Detta gynnar både jordlivet, med dess oumbärliga mykorrhiza och maskar, samt livet ovan jord eftersom många insektsarter trivs i det permanenta vegetationstäckets som de fleråriga grönsakerna erbjuder. Sammantaget är de fleråriga grönsaker mer motståndskraftiga och tåliga än många av de mer förädlade ettåriga grönsakerna vilket gör att de sällan drabbas av sjukdomar eller ohyra.

I konventionellt jordbruk odlas idag knappt några fleråriga grönsaksväxter och intensifieringen av jordbruket har lett till förluster av biologisk mångfald, degradering av mark och vatten samt stora utsläpp av växthusgaser. Det är av stor vikt att vi hittar tekniker för framtidens jordbruk som istället har en positiv inverkan på miljön. Vi tror därför att odling av fleråriga grönsaker är ett viktigt område att undersöka närmare. Generellt sett har dock mycket litet forskning på fleråriga grönsaker gjorts under svenska förhållanden

## **Mål och syfte**

Detta forskningsprojekt har till syfte att undersöka fleråriga grönsakers tillväxt, näringsinnehåll och upptag av tungmetaller i tre olika odlingar i södra Dalarna, med samma klimatmässiga förutsättningar men där odlingsjordarna skiljer sig i fråga om pH, textur, mullhalt och nivåer av växtnäringsämnen och tungmetaller. Målet är att kunna dra slutsatser huruvida jordmånen påverkar tillväxten och näringsinnehållet i fleråriga grönsaker, samt om det finns risk för förhöjda nivåer av tungmetaller i dessa plantor. Målet med denna förstudie är att undersöka de tre olika odlingsjordarna närmare i avseende på pH, textur, mullhalt och nivåer av växtnäringsämnen och tungmetaller.

## **Metod**

Stipendiet användes till att utföra jordprovsanalyser i de tre olika studieområdena Puttmyra, Mångfaldsträdgården och Sandänget, alla belägna i Hedemora kommun, Dalarna. I de tre områden togs jordprov på två djup, 0-30 samt 30-60 cm, under september 2018. Varje jordprov togs från en blandning av jord från 10 punkter inom vardera området för att få ett medelvärde.

Jordproverna analyserades för de viktigaste växtnäringsämnen, tungmetaller, samt för mullhalt och pH. Jordproven skickades till Eurofins laboratorier (<https://www.eurofins.se/>) där svenska standardanalysetoder användes. Provresultaten utvärderas för att identifiera skillnader i jordförhållanden mellan de olika platserna för odling av fleråriga grönsaker.

## Resultat

Resultatet visar på att Mångfaldsträdgården (MF) karakteriseras av en näringsrik jord med betydligt högre värden på kväve-, fosfor- och mullhalt än de två andra försöksområdena (Figur 1 och 2). Jorden i Puttmyra (PM) har dock liknande värden för kväve (total N) som i MF. Jorden i PM visar på högre värden för kväve och fosfor än jorden i Sandänget (SÄ), medan jorden i SÄ har något högre mullhalt än PM. I samtliga provområden var det övre jordlagret mer näringsrik än det nedre jordlagret. I PM återfinns den lerigaste jorden och i SÄ den minst lerigaste jorden (Figur 2). I PM och SÄ var det nedre jordlagret lerigare än det övre. Samtliga jordprovsresultat (12 analysrapporter) återfinns i bilaga.

Tabell 1 visar värden för tungmetaller i jorden i de olika provområdena samt gränsvärden för högsta tillåtna halt i marken vid spridning av avloppsslam (SLAM; Jordbruksverket 2017) och medelvärden för svensk åkermark (Eriksson m fl., 2010). Det finns inga gränsvärden för hur höga tungmetallhalten får vara i marken vid odling av grönsaker i Sverige. Däremot finns det gränsvärden för högsta tillåtna halt i marken vid spridning av avloppsslam, vilket därmed kan ses som ett riktvärde på tolererbar halt av tungmetaller (SLAM i tabell 1).

MF visar på de högsta värdena för zink, kvicksilver, koppar, bly, och barium. PM visar på de högsta värden för nickel, vanadin, krom och kobolt. Det är dock endast halterna av zink (både i PM och MF) och bly (i MF) som är över gränsvärdet "SLAM". Generellt sett är tungmetallhalterna i samma storleksordning, eller lägre, som för svensk åkermark i medeltal, förutom för jorden i MF med värden på zinkhalten som är tre gånger så hög och bly som är dubbelt så hög. Halten koppar i MF var också betydligt högre än i de andra provområdena och medelvärdet för svensk åkermark.

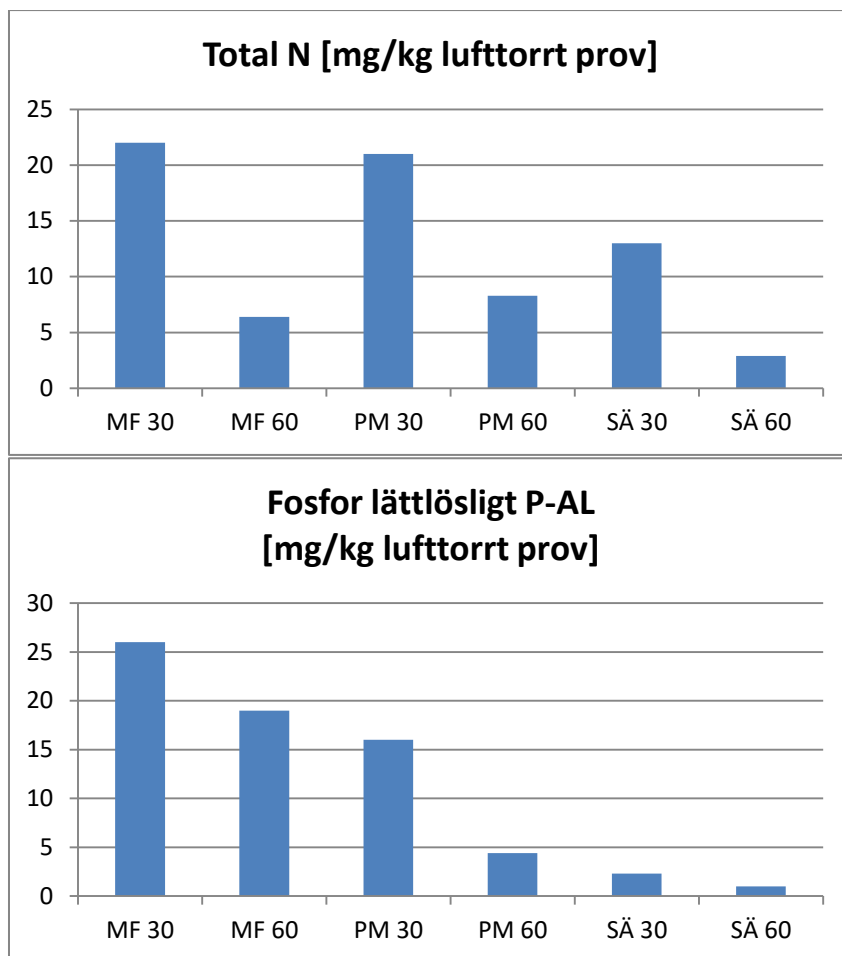
Värdet på jordens pH har stor betydelse för växternas upptag av tungmetaller. För t ex bly, främjas lösligheten vid lågt pH och upptaget till växterna blir större. Bly är generellt sett en tungmetall som är starkt bundet i jorden. Upptag till växten sker passivt genom rothår och transport till delar över jord är begränsat. För Zink är lösligheten störst då pH är under 5, och det är de lösliga formerna som är skadligast. Samtliga analyserade jordar hade pH-värden under 7. SÄ hade den suraste jorden med pH 5,5. Jorden i PM hade pH 6,0 och MF hade pH 6,8 (0-0,30 m) och 6,3 (0,3-0,6 m).

Sammanfattningsvis är alltså:

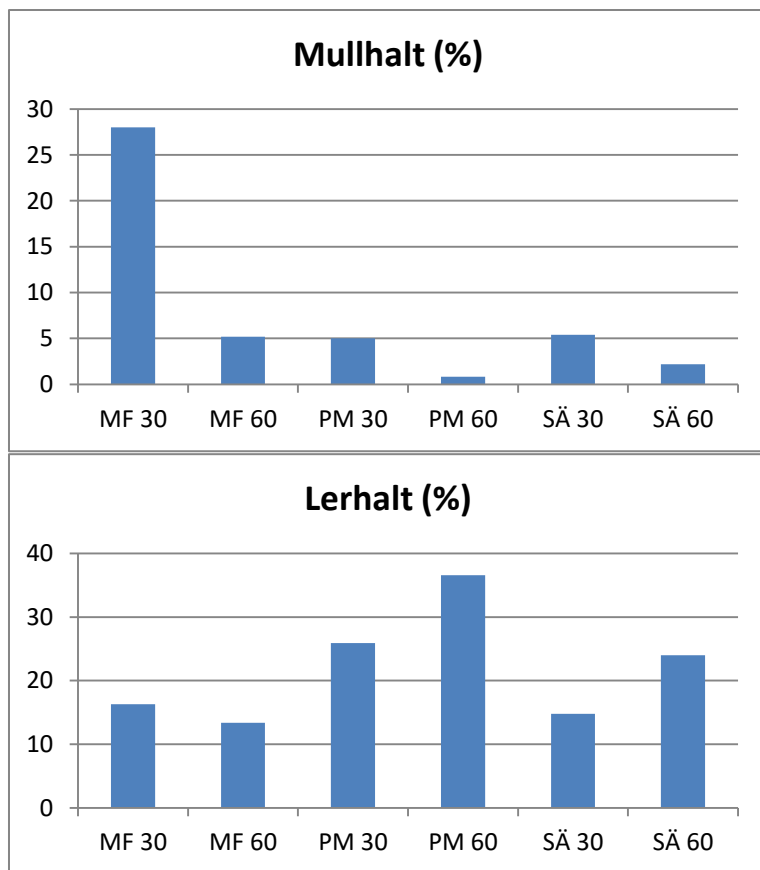
1) MF ett provområde med näringsrik jord (uppvisar de högsta halterna N, P och mullhalt). Lerhalten är relativt låg. Zink- och blyhalt är mycket hög. pH är högre än i de andra områdena.

2) PM är ett provområde med hög lerhalt och ganska näringsrik jord (mer näringsrik än SÄ i avseende på N och P men mindre näringsrik än MF). pH och halter av tungmetallerna zink och bly är högre än SÄ och lägre än MF.

3) SÄ är ett provområde med relativt låg lerhalt, pH, halter av tungmetallerna zink och bly samt näringsnivå (mullhalt dock något högre än PM).



**Figur 1:** Total N och lättlöslig fosfor [mg/kg lufttorrt prov] i de tre olika provområdena och för två olika djup (0-0,3 m och 0,3-0,6 m).



**Figur 2:** Mullhalt och lerhalt [%] i de tre olika provområdena och för två olika djup (0-0,3 m och 0,3-0,6 m).

**Tabell 1:** Halter på tungmetaller i jorden i respektive provområde och för två olika djup (0-0,3 m och 0,3-0,6 m) mg/kg torrsbstans. Gränsvärden för högsta tillåtna halt i marken vid spridning av avloppsslam (SLAM; Jordbruksverket 2017) och medelvärden för svensk åkermark (MEDEL; Eriksson m fl., 2010) anges också.

	MF 30	MF 60	PM 30	PM 60	SÄ 30	SÄ 60	SLAM	MEDEL
<b>Arsenik</b>	<2,6	<2,4	<2,3	<2,3	<2,7	<2,4		4,5
<b>Barium</b>	130	110	75	87	46	38		
<b>Bly</b>	43	36	18	18	16	7,5	40	17,9
<b>Kadmium</b>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	0,23
<b>Kobolt</b>	7,1	7,5	10	11	3,9	6,1		6,7
<b>Koppar</b>	25	22	12	13	8	4,2	40	14,8
<b>Krom</b>	16	16	21	24	13	17	60	21,2
<b>Kvicksilver</b>	0,057	0,056	0,024	0,024	0,022	<0,012	0,3	
<b>Nickel</b>	8,7	8,8	11	13	6,1	7,8	30	13,5
<b>Vanadin</b>	24	25	35	41	21	24		37
<b>Zink</b>	170	150	110	88	69	58	100	60

## **Slutsats och framtida forskning**

Baserat på resultatet i denna förstudie, är ett förslag för den fortsatta forskningen, att fokusera på upptag av bly, zink och koppar vilkas nivåer kunde identifieras vara relativt höga. MF representerar då ett provområde med höga halter tungmetaller men med ett relativt högt pH och SÄ ett provområde med låga halter tungmetaller men med ett relativt lågt pH. För att undersöka kopplingen mellan näringsinnehållet i de fleråriga grönsakerna med näringsnivå i odlingsjord, kan MF ses som en jord med hög näringshalt och SÄ en jord med låg näringshalt. PM är ett provområde som hamnar mitt emellan de bägge andra områdena i avseende på dessa parametrar. Dock är det den lerigaste jorden och kan användas för att undersöka om detta har en påverkan på de fleråriga grönsakernas upptag av tungmetaller eller näringsinnehåll.

Denna analys är ett första viktigt steg för att kunna utvärdera fleråriga grönsakers tillväxt, näringsinnehåll och eventuellt upptag av tungmetaller i jordar med olika egenskaper. Nästa steg (för vilket forskningsbidrag har sökts/kommer sökas från andra håll med tydlig anvisning om att stöd för en förstudie har fåtts från Flory Gates stiftelse Fred med Jordens stipendiefond) blir att analysera växtdelars näringsinnehåll av vitaminer och mineraler samt eventuell tungmetallsupptag för ett 20-tal olika typer av fleråriga grönsaker på de olika platserna. Nya referensvärden för fleråriga grönsaker vars näringsinnehåll är helt okänt idag förväntas erhållas. Samarbete kommer att ske med Philipp Weiss och Annevi Sjöberg, författare till boken: Fleråriga grönsaker – Upptäck, odla, njut (2016).

## **Referenser**

Eriksson J, Mattsson L, Söderström M, 2010. Tillståndet i svensk åkermark och gröda. Rapport 6349. Naturvårdsverket.

Jordbruksverket, 2017. Användning av avloppsslam på jordbruksmark. Instruktionsblad. (<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/tillsyn/instruktionertillkontrollanterochinspektorer/miljo/vaxtnaring.4.23f3563314184096e0d3e95.html>)