

# Principer och kriterier v1.0

# Innehållsförteckning

<b>Vägledande principer för utformning av kriterier på fältnivå</b>	<b>1</b>
Håll fälten gröna året om, levande gröda/levande rötter	1
Maximera diversitet och biologisk mångfald ovan och under jord, på fält-, gårds- och landskapsnivå	1
Minimera störningar som jordbearbetning, kemiskt växtskydd och bekämpningsmedel	1
Maximera biomassa ovan och under jord	2
<b>Kriterierna, synergier och trade-offs</b>	<b>2</b>
Kriterie: Grön mark	2
Kriterie: Diversitet	3
Kriterie: Marktäckning	4
Kriterie: Tillväxt	5
<b>Vilka metoder som har visat sig öka kolinlagring omfattas ej av kriterierna?</b>	<b>6</b>
<b>Kriterierna: Exempel för jordbrukare</b>	<b>7</b>
<b>Utformning av kriterier på verksamhetsnivå</b>	<b>9</b>
Verksamhetens växthusgasutsläpp ska minska över tid	9
Samverkan och kunskap om kolinlagring ska främjas	9
<b>Källförteckning</b>	<b>10</b>

# Vägledande principer för utformning av kriterier på fältnivå

Följande principer för kolinlagring har använts som grund för utarbetandet av kriterier som ska uppfyllas på fältnivå.

## Håll fälten gröna året om, levande gröda/levande rötter

Fotosyntesen är grunden för all kolinlagring genom att växterna omvandlar koldioxid och vatten till glukos (druvsocker) och syre. Syret återgår till atmosfären medan sockret blir mat till mikroorganismerna i marken som ger näring åt växterna och pumpar ner kol i backen. Kol bildas där det finns rötter och därför är en grundförutsättning för kolinlagring att det finns levande grödor på fält så länge som möjligt. Vidare kan ett varierat och ständigt grönskande jordbrukslandskap bidra till en rad andra sociala och kulturella mervärden.

## Maximera diversitet och biologisk mångfald ovan och under jord, på fält-, gårds- och landskapsnivå

Det råder idag en generell konsensus att diversifiering bidrar till ett hållbart och motståndskraftigt jordbruk genom säkrare inkomster, större livsmedelssäkerhet och bättre miljö. Vidare har åtgärder för diversifiering visat sig resultera i win-win för olika ekosystemtjänster och skörd.<sup>1</sup> En mångfald av växtarter har bl.a. visat sig öka markmikrobernas mångfald, vilket i sin tur bidrar till en förbättrad aggregatstruktur och uppkomst av permanenta kolföreningar. Samodling av flera sorter av samma art har också visat sig öka mångfalden i marken och ge positiva följd effekter.<sup>2</sup>

## Minimera störningar som jordbearbetning, kemiskt växtskydd och bekämpningsmedel

Åkrar som bearbetats regelbundet har ofta en sämre aggregatstruktur i ytskiktet och frigör mer av det bundna markkolet som växthusgaser till atmosfären. En dålig aggregatstruktur ökar erosionsrisken och tillsammans med erosionsmaterialet försvinner även det organiska material som hålls kvar på jordpartiklarnas ytor från åkrarna. Även om forskningsinformationen i ämnet är knapp, är det även troligt att kemiska bekämpningsmedel utgör mer skada än nytta för den biologiska mångfalden.<sup>3</sup> Skyddandet av odlingsväxter mot ogräs, växtsjukdomar och skadegörare ska enligt växtskyddslagen<sup>4</sup> och Europaparlamentets och rådets direktiv<sup>5</sup> genomföras som

---

<sup>1</sup> Tamburini et al. (2020)

<sup>2</sup> Heinonsalo (2020)

<sup>3</sup> Heinonsalo (2020)

<sup>4</sup> Lagen om växtskyddsmedel 1563/2011

<sup>5</sup> 2009/128/EG

integrerat växtskydd i första hand med förebyggande och indirekta metoder, t.ex.genom en så mångsidig växtföljd som möjligt samt mekanisk och biologisk bekämpning.

## **Maximera biomassa ovan och under jord**

För att maximera fotosyntesen gäller att hålla grödorna i tillväxtstadie så länge som möjligt för att öka biomassan som växer både ovan jord (det som skördas eller betas) och under jord (rötterna). Här kan man använda sig av bottengrödor och mellangrödor för att se till att något alltid växer på fälten i enlighet med principen om att hålla fälten gröna året runt. Genom planerat bete kan man också öka andelen biomassa som kan produceras på vall och betesmark.

## **Kriterierna, synergier och trade-offs**

Fyra kriterier har utformats baserat på principerna ovan. Tre av fyra kriterier ska uppfyllas på fältnivå varje år inom paket Kolkredit. För paketen Transformation och Egen värdekedja kommer kriterierna vara vägledande. Kriterierna har utformats för att kunna dra slutsatser om att: koldioxid har bundits in från atmosfären, omvandlats till markkol genom växternas fotosyntes, samt att så lite som möjligt av kolet går tillbaka till atmosfären igen. Kriterierna utgår från befintlig forskning på åtgärder och metoder som leder till en ökad kolinlagring. Kriterierna är även utformade för att gynna biologisk mångfald. I följande avsnitt beskrivs kriterierna samt synergier och trade-offs kopplade till varje kriterie.

### **Kriterie: Grön mark**

Innebär levande grödor på fält och minst 70% marktäckning mer än 10 mån per år. Det behöver ej vara en sammanhållande period. Snötäckning är godkänt.

### **Synergier**

- minskad erosion och näringsläckage
- ökad produktion av biomassa och inlagring av kol
- ökar den biologiska mångfalden
- förbättrar markstrukturen
- gynnar nyttoinsekter vilket bidrar till minskat behov av kemisk bekämpning
- minskat läckage av koldioxid
- mellangrödor med kraftiga rötter kan vara viktiga för att luckra kompakterade jordar
- förfruktseffekt hos vissa arter så som baljväxter bidrar till kväveförsörjningen för nästkommande gröda
- mellangrödor konkurrerar med ogräs<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> SOU 2020:4 för första 6 punkterna; Aronsson et al. (2012) för sista tre punkterna

## Trade-offs

- de mellangrödor som främst odlas i Sverige tillhör samma växtfamiljer som de vanligaste huvudgrödorna vilket kan leda till problem som t.ex. spridning av skadeinsekter och svårigheter att hålla goda växtföljder
- vissa mellangrödor kan behöva avdödas innan sådd av nästa gröda vilket kan öka användningen av växtskyddsmedel<sup>7</sup>

## Kriterie: Diversitet

Innebär odlade växtarter från minst 4 olika släkten per år (inklusive huvudgröda).

## Synergier

- en diversitet av grödor ger en ökad biologisk mångfald<sup>8</sup>
- växtrotation ökar produktiviteten i odlingen<sup>9</sup>
- växtrotation ökar mångfalden och mängden av mikrober i marken<sup>10</sup>
- mellangrödor förbättrar markstrukturen och vattenanvändningen samt minskar erosionen och växtnäringsförlusten efter skörd av huvudgrödan<sup>11</sup>
- mellangrödor kan ge en ökad och mer stabil skörd<sup>12</sup>
- blommande grödor gynnar nyttoinsekter vilket bidrar till minskat behov av kemisk bekämpning<sup>13</sup>
- baljväxter ger minskat behov av jordbearbetning och kvävegödsling<sup>14</sup>
- samodling kan ge en ökad skörd och bidra till mindre skadedjur, sjukdomar och ogräs<sup>15</sup>
- agroforestry ger ett förbättrat näringsflöde<sup>16</sup>
- agroforestry skuggar marken och motverkar torka<sup>17</sup>
- agroforestry ger en diversifiering av jordbrukslandskapet<sup>18</sup>
- agroforestry kan bidra till att förhindra förlust av naturliga habitat<sup>19</sup>

---

<sup>7</sup> SOU 2020:4 för båda punkterna

<sup>8</sup> Weisser et al., (2017); EASAC (2022)

<sup>9</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>10</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>11</sup> FAO & ITPS, (2021); SOU 2020:4

<sup>12</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>13</sup> SOU 2020:4

<sup>14</sup> Preissel et al., (2015)

<sup>15</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>16</sup> SOU 2020:4

<sup>17</sup> SOU 2020:4

<sup>18</sup> SOU 2020:4

<sup>19</sup> SOU 2020:4

- agroforestry skapar vindbarriärer som skyddar jordbruksmarken mot vinderosion<sup>20</sup>
- agroforestry kan skapa ekologiska korridorer som förenklar arters spridning i landskapet<sup>21</sup>
- fruktträd och bärbuskar kan ge andra typer av inkomster för lantbrukaren<sup>22</sup>

### Trade-offs

- Vid samodling kan det uppstå negativa interaktioner mellan olika arter vilket kan ge en lägre skörd och lönsamhet<sup>23</sup>
- Agroforestry: en mindre del av odlingsmarken blir kvar till primärgrödan vilket kan påverka intäkterna för lantbrukaren<sup>24</sup>
- Agroforestry: finns begränsningar i jordbruksverkets regelverk kring mängden träd på åkermark - ej berättigat med gårdsstöd, miljöersättningar och bidrag vilket kan göra det till ett ekonomiskt dåligt alternativ<sup>25</sup>

### Kriterie: Marktäckning

Innebär mer än 90 % marktäckning under 12 månader (inkluderar skörderester och annat dött material).

### Synergier

- minskad bearbetning innebär en minskad användning av jordbruksmaskiner och minskade utsläpp av växthusgaser från förbränning av fossila bränslen<sup>26</sup>
- minskad bearbetning ger mindre markpackning och erosion samt bättre markstruktur och vatteninfiltration<sup>27</sup>
- kvarlämnande av skörderester minskar erosion och vattenavdunstning från åkern<sup>28</sup>
- kvarlämnande av skörderester innebär att resurser så som kol, kväve och fosfor återförs till åkern<sup>29</sup>
- perenna odlingar kan bidra till jordbildning<sup>30</sup>

---

<sup>20</sup> Hellman, (2017)

<sup>21</sup> Hellman, (2017)

<sup>22</sup> Hellman, (2017)

<sup>23</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>24</sup> SOU 2020:4

<sup>25</sup> SOU 2020:4

<sup>26</sup> SOU 2020:4

<sup>27</sup> SOU 2020:4

<sup>28</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>29</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>30</sup> Crews et al., (2018)

- perenna grödor hinner utveckla stora och djupa rotsystem som är mindre känsliga för torka och ger en bättre markstruktur vilket gynnar bland annat markorganismer och vatteninfiltration<sup>31</sup>
- perenna grödor ger en minskad risk för erosion<sup>32</sup>, ytavrinning och näringsläckage<sup>33</sup>
- kostnaden att så in nya frön varje säsong försvinner vid odling av perenna grödor<sup>34</sup>

### Trade-offs

- vid reducerad jordbearbetning bedöms skördar bli cirka fem procent lägre<sup>35</sup>
- minskad bearbetning kan ge ökad lustgasavgång från marken<sup>36</sup>
- perenna odlingar i form av vall innebär minskad odling av grödor för mänsklig konsumtion<sup>37</sup>
- perenna grödor har lägre skördenivåer än de vanligaste årenuella idag<sup>38</sup>
- perenna grödor har en lägre fröproduktion än årenuella<sup>39</sup>
- perenna grödor ger en ökad risk för sjukdomsutbrott eller skadedjursangrepp<sup>40</sup>

### Kriterie: Tillväxt

Innebär kontinuerlig fotosyntes som ger livskraftig tillväxt av biomassa under växtsäsong.

### Synergier

- en kontinuerlig fotosyntes ger en ökad produktion av biomassa och inlagring av kol samt minskat läckage av koldioxid<sup>41</sup>
- mellangrödor förbättrar markstrukturen och vattenanvändningen samt minskar erosionen och växtnäringsförlusten efter skörd av huvudgrödan<sup>42</sup>
- mellangrödor konkurrerar med ogräs<sup>43</sup>

---

<sup>31</sup> FAO & ITPS, (2021)

<sup>32</sup> Markensten et al., (2018)

<sup>33</sup> Crews et al., (2018)

<sup>34</sup> Crews et al., (2018)

<sup>35</sup> SOU 2020:4

<sup>36</sup> FAO & ITPS (2021)

<sup>37</sup> Crews et al., (2018)

<sup>38</sup> Crews et al., (2018)

<sup>39</sup> Crews et al., (2018)

<sup>40</sup> Crews et al., (2018)

<sup>41</sup> SOU 2020:4

<sup>42</sup> SOU 2020:4; FAO & ITPS, (2021)

<sup>43</sup> Aronsson et al., (2012)

- holistiskt planerat bete mer än dubblar mängden bete som finns tillgängligt, ökar vatteninfiltrationen, minskar förekomsten av invasiva arter och minskar andelen bar mark<sup>44</sup>
- planerat bete ökar kolinlagringen i jämförelse med kontinuitetsbete<sup>45</sup>

### Trade-offs

- de mellangrödor som främst odlas i Sverige tillhör samma växtfamiljer som de vanligaste huvudgrödorna vilket kan leda till problem som t.ex. spridning av skadeinsekter och svårigheter att hålla goda växtföljder<sup>46</sup>
- vissa mellangrödor kan behöva avdödas innan sådd av nästa gröda vilket kan öka användningen av växtskyddsmedel<sup>47</sup>

I FAO och ITPS rapport *Recarbonizing global soils: A technical manual of recommended sustainable soil management* från 2021 finns en gedigen sammanställning och beskrivning av ytterligare för- och nackdelar med olika kolinlagrande jordbruksmetoder. Denna rapport har använts som underlag till detta avsnitt men innehåller ytterligare argument till kriterierna än vad som finns sammanfattat i detta avsnitt.

## Vilka metoder som har visat sig öka kolinlagring omfattas ej av kriterierna?

Våra kriterier utgår från principer som ger ökad kolinlagring utan externa insatsmedel. Detta är för att vi annars behöver titta på varje insatsmedels livscykel och miljöpåverkan.<sup>48</sup> Det innebär att vi i våra kriterier inte specificerar metoder såsom; tillförsel av externt organiskt material, mineralgödsling, organisk gödsling, tillförsel av slam och tillförsel av biokol. Det betyder *inte* att vi utesluter dessa metoder och att jordbrukare inte får använda sig av dem, utan snarare att detta inte krediteras för.

Tillförsel av biokol är ovanligt i nuläget och vid enskilda fall där jordbrukare vill använda/testa biokol får vi titta på det livscykelproblemet då. Skillnaden mellan biokol och andra externa insatsmedel är att biokolet har stor påverkan på markkolet. Det finns dessutom en separat kolmarknad för biokol vilket innebär att det redan krediterats på annat håll. Tillförsel av biokol kan ha en betydande effekt på kolhalten i marken och påverka mätresultat där det inte går att särskilja effekten från biokol från övriga kolinlagrande metoder. Därför behöver inkludering av biokol i verksamheten behandlas från fall till fall.

---

<sup>44</sup> Hillenbrand et al., (2019)

<sup>45</sup> Stanley et. al., (2018)

<sup>46</sup> SOU 2020:4

<sup>47</sup> SOU 2020:4

<sup>48</sup> Heinonsalo, (2020)



## Kriterierna: Exempel för jordbrukare

Följande är enbart ett exempel för att förstå hur vi ämnar använda kriterierna för att skapa en åtgärdsplan för de fält som är med i programmet baserat på existerande växtföljd. Enbart 3 av 4 kriterier behöver uppfyllas på årsbasis.

		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7
Kriterie	Detaljer	Huvudgröda: Vall	Huvudgröda: Vall	Huvudgröda: Vall	Huvudgröda: Höstvete	Huvudgröda: Råg	Huvudgröda: Åkerbönor/ärt	Huvudgröda: Havre
Grön mark	Levande grödor på fält och minst 70% marktäckning mer än 10 mån per år. Behöver ej vara sammanhållande period. Snötäckning ok.	Uppfylls då vallen inte bryts	Uppfylls då vallen inte bryts	Uppfylls då vallbrott sker på hösten och höstvete sås in direkt efter	Uppfylls då råg etableras direkt efter tröskat höstvete	Uppfylls p.g.a. bottengrödor	Uppfylls då bottengrödan finns fram till etablering av huvudgröda och insådd	Uppfylls p.g.a. bottengrödor och insådd
Diversitet	Odlade växtarter från minst 4 olika släkten per år (inklusive huvudgröda).	Vall med gräs, klöver, cikoria, svartkämpar	Vall med gräs, klöver, cikoria, svartkämpar	Vall med arter från fyra släkten med efterföljande höstvete	Höstvete är huvudgröda med efterföljande råg, blodklöver, svartkämpar, käringtand	Råg är huvudgröda med bottengrödor från tre andra släkten än spannmål	Bottengröda fr. föregående år följt av åkerbönor/ärt med insådd av gräsarter som engelskt rajgräs och rödsvingel	Bottengröda fr. föregående år följt av havre med insådd av vall med gräs, klöver, cikoria, svartkämpar

Fortsättning...		År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7
<b>Kriterie</b>	<b>Detaljer</b>	Huvudgröda: Vall	Huvudgröda: Vall	Huvudgröda: Vall	Huvudgröda: Höstvete	Huvudgröda: Råg	Huvudgröda: Åkerbönor/ärt	Huvudgröda: Havre
Marktäckning	Mer än 90 % marktäckning under 12 månader (inkluderar skörderester och annat dött material).	Uppfylls då vallen inte bryts	Uppfylls då vallen inte bryts	Uppfylls inte då vallbrott sker på hösten inför höstvete	Uppfylls inte p.g.a. byte av gröda	Uppfylls p.g.a. tidig sådd föregående år med bottengröda mellan råg och vårsådd åkerböna	Uppfylls inte p.g.a. byte av gröda	Uppfylls inte p.g.a. byte av gröda
Tillväxt	Kontinuerlig fotosyntes som ger livskraftig tillväxt av biomassa under växtsäsong.	Kan uppfyllas med riktad skötsel, tex optimerat bete och höga slätterhöjder	Kan uppfyllas med riktad skötsel, tex optimerat bete och höga slätterhöjder	Kan uppfyllas med riktad skötsel, tex optimerat bete och höga slätterhöjder	Uppfylls p.g.a. tidigt sådd råg med botten- gröda som putsas för lämplig invintring	Uppfylls p.g.a. bottengrödor	Uppfylls p.g.a. bottengrödor och insådd	Uppfylls p.g.a. bottengrödor och insådd

OBS: Generellt är flera arter (t.ex. 3-4) önskvärt - gräsarter (även havre, råg), baljväxter, örtarter (t.ex. honungsört, svartkämpar, cikoria) och korsblommiga (t ex oljedådra, oljerättika), men vid oljeväxter som huvudgröda i växtföljden rekommenderas restriktiv odling av andra korsblommiga i övrigt).

OBS 2: Tänk efter före vid val av arter/komponenter ang. släktskap och hur man får stopp/avbrott på tillväxt av arterna i insådden, att de verkligen inte kommer störa efter etablering av följande huvudgröda, a) har jag tekniska redskap för det? b) eko versus konv. utifrån odlingsvillkor/regelverk totalt c) ta hänsyn till växtsätt av insådd i förhållande till växtsätt/skörd av huvudgröda).

OBS 3: Oftast talas vårsådda botten-/fånggrödor, däremot finns även preliminärt möjlighet av höstinsådda bottengrödor också, t ex honungsört + alexandrinerklöver vid höstrapsådd eller kort därefter allt efter odlingsplats och tekniktillgång, avfrysande som övervintrande. För tidig kraftig utveckling av höstinsådda bottengrödor är tänkbar. Dessa kan ligga kvar om våren och i bästa fallet krävs inga fler insådder om våren.

## Utformning av kriterier på verksamhetsnivå

Både jordbrukare och investerare ska utveckla en plan för hur de arbetar med följande två kriterier på verksamhetsnivå.

### Verksamhetens växthusgasutsläpp ska minska över tid

För att tillgodoräkna oss alla de vinster som ökad kolinlagring i jordbruksmark bidrar med är det absolut nödvändigt att vi siktar på "nettoinlagringen" och därmed också minskar de globala, nationella och organisatoriska utsläppen av växthusgaser. Dessa minskningar måste göras i linje med vad den senaste vetenskapen anger som nödvändigt för ett stabilt klimat d.v.s. maximalt 1,5 graders global uppvärmning. Genom att göra detta maximerar vi inte enbart kolinlagringens positiva klimatpåverkan men ökar också möjligheterna till ett stabilt klimat och matsystem.

**Exempel för jordbrukare:** Reducerad bearbetning ger minskad dieselanvändning, övergång till HVO istället för diesel, mer foder som produceras på den egna gården som ger minskade transporter.

**Exempel för investerare:** Kriterier på verksamhetsnivå är olika för de fyra paketen, se appendix 2 *Svensk Kolinlagring för investerare*. För att investera i Kolkreditpaketet krävs att investerare har utsläppsmål i linje med Parisavtalet, som till exempel Science Based Targets (SBT), och att målen följs upp och uppdateras årligen. För investering i Egen värdekedjapaketen krävs att investerare har målsättning om att sätta utsläppsmål i linje med Parisavtalet, som exempelvis SBT. Investering i Transformationspaketet eller Intensiv provtagningsplats ställer inte krav på minskade utsläpp från den köpande organisationen, dock är det självklart önskvärt.

### Samverkan och kunskap om kolinlagring ska främjas

Svensk Kolinlagring tillhandahåller rådgivning, åtgärdsförslag, utbildningar, workshops och möjligheter till samverkan mellan anslutna jordbrukare (s.k. "peer-to-peer learning") och övriga aktörer för att säkerställa bästa möjliga förutsättningar för framgångsrik tillämpning och ökad kunskap. Ökad kunskap är en avgörande faktor för omställning till agroekologi och kolinlagrande metoder.<sup>49</sup> Anslutna jordbrukare har full frihet att använda dessa resurser efter deras verksamhets unika förutsättningar.

**Exempel för jordbrukare:** Delaktighet i seminarier och studiebesök, aktivt erfarenhetsutbyte med andra jordbrukare, utbildning online.

**Exempel för investerare:** Krav ställs endast för investering i Kolkreditpaketet och i Egen värdekedjapaketen. Minst en representant från den investerande organisationen ska

---

<sup>49</sup> COWI, (2021)

delta i Svensk Kolinlagrings årsmöte och göra första modulen i Carbon Actions onlinekurs "Grunderna i regenerativt jordbruk" med en tidsåtgång av cirka 4 timmar.

## Källförteckning

Aronsson, H., Bergqvist, G., Stenberg, M. och Wallenhammar A.C. 2012. *Gröda mellan grödorna - samlad kunskap om fånggrödor*. Jordbruksverket. Rapport 2012:21.

[https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_rapporter/ra12\\_21.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra12_21.pdf)

Crews T. E, Carton, W. och Olsson, L. (2018). Is the future of agriculture perennial? Imperatives and opportunities to reinvent agriculture by shifting from annual monocultures to perennial polycultures. *Global Sustainability* 1, e11, 1–18. <https://doi.org/10.1017/sus.2018.11>

EASAC (European Academies Science Advisory Council) (2022). *Regenerative Agriculture in Europe*. EASAC policy report 44, April 2022. ISBN: 978-3-8047-4372-4  
[https://easac.eu/fileadmin/PDF\\_s/reports\\_statements/Regenerative\\_Agriculture/EASAC\\_RegAgri\\_Web\\_290422.pdf](https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Regenerative_Agriculture/EASAC_RegAgri_Web_290422.pdf)

FAO & ITPS (2021). *Recarbonizing Global Soils - A technical manual of recommended sustainable soil management. Volume 3: Cropland, Grassland, Integrated systems, and farming approaches - Practices Overview*. Rome. <https://www.fao.org/3/cb6595en/cb6595en.pdf>

Heinonsalo, J. (red.) (2020). *Kolguide - Översikt över kolet i marken och grunderna i kolbindande jordbruk*. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2020/06/bsag-hiiliopas-200603-se-digital.pdf>

Hellman, J. (2017). *Agroforestry på svensk åkermark – vägen mot ett resilient och mångfunktionellt jordbruk?*. SLU Uppsala: Institutionen för växtproduktionsekologi.  
[https://stud.epsilon.slu.se/11051/1/hellman\\_j\\_170925.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/11051/1/hellman_j_170925.pdf)

Hillenbrand, M., Thompson, R., Wang, F., Apfelbaum, S., Teague, R. (2019) Impacts of holistic planned grazing with bison compared to continuous grazing with cattle in South Dakota shortgrass prairie, *Agriculture, Ecosystems & Environment* 279, 156-168,  
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.02.005>

Markensten, T., Bodin, P., Andersson, J., Hagerberg, A., Samuelsson, L., Loberg, J., Söderberg, T., Bång, M., Niemi Hjulfors, L., Frid, G. och Franke, U. (2018). *Hur kan den svenska jordbrukssektorn bidra till att vi når det nationella klimatmålet?*  
[https://www2.jordbruksverket.se/download/18.1869956316140978d6ff1fb7/1517303020358/ra18\\_1.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.1869956316140978d6ff1fb7/1517303020358/ra18_1.pdf)

Preissel, S., Reckling, M., Schläfke, N., Zander, P. (2015). Magnitude and farm-economic value of grain legume pre-crop benefits in Europe: A review. *Field Crops Research* 175, 64-79.  
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.01.012>

SOU 2020:4. *Vägen till en klimatpositiv framtid*.  
<https://www.regeringen.se/4a9e84/contentassets/1c43bca1d0e74d44af84a0e2387bfbcc/vagen-till-en-klimatpositiv-framtid-sou-20204>

Stanley, P. L., Rowntree, J. E., Beede, D. K., DeLonge, M. A., Hamm, M. W. (2018) Impacts of soil carbon sequestration on life cycle greenhouse gas emissions in Midwestern USA beef finishing systems, *Agricultural Systems* 162, 249-258. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.02.003>

Weisser, W., Roscher, C., Meyer, S., Ebeling, A., Luo, G., Allan, E., Beßler, H., Barnard, R., Buchmann, N., Buscot, F., Engels, C., Fischer, C., Fischer, M., Gessler, A., Gleixner, G., Halle, S., Hildebrandt, A., Hillebrand,

H., de Kroon, H., Lange, M., Leimer, S., Le Roux, X., Milcu, A., Mommer, L., Niklaus, P., Oelmann, Y., Proulx, R., Roy, J., Scherber, C., Scherer-Lorenzen, M., Scheu, S., Tschardtke, T., Wachendorf, M., Wagg, C., Weigelt, A., Wilcke, W., Wirth, C., Schulze, E.D., Schmid, B., Eisenhauer, N. (2017). Biodiversity effects on ecosystem functioning in a 15-year grassland experiment: Patterns, mechanisms, and open questions. *Basic and Applied Ecology*. 23 1-73. <http://doi.org/10.1016/j.baae.2017.06.00>