

Klimatberäkning på en exempelgård med växtodling i Mälardalen

Bakgrund exempelgårdar

Syftet med beräkningarna på exempelgårdarna är att ge underlag för rådgivningen i Greppa Näringens moduler Klimatkollen. Vi har gjort alternativ med olika förändringar på gården där du i nyckeltalen samt i diagrammen kan se vad förändringarna gör för gårdens klimatavtryck dels på gårdsnivå och dels på grödnivå. Beräkningarna är gjorda i verktyget Vera som du kan hitta på Greppa.nu. Resultaten av beräkningarna visas i kg CO₂e per kg produkt och per ha i diagram. Vi visar även hur olika kvävenyckeltal påverkas i alternativen samt det totala utsläppet från gården.

Gårdsbeskrivning, grundalternativet

- Konventionell gård i Mälardalen
- 400 ha åker
- 40 % lättlera, 60 % mellanlera
- Mineralgödselmedel enligt rekommendationer
- Halm till avsalu
- Energiförbrukning enligt schabloner i Vera. Ingen tork förutom i ett alternativ.
- Skördenivåer:

Höstvete 7 ton/ha, 164 kg N/ha

Ärter 3,5 ton/ha, 0 kg N/ha

Höstraps 3,7 ton/ha, 193 kg N/ha

Höstvete 8 ton/ha, 153 kg N/ha

Malkorn 4,5 ton /ha, 81 kg N/ha

Höstvete 7,5 ton/ha, 172 kg N/ha

Inköpta förnödenheter (kg) under året, grundalternativ

Kalksalpeter	36 000
NPK 22-6-6	43 200
NS 27-4 (ej BAT)	132 800
PK 11-21	54 000
Yara Mila Raps	14 000
Höstveteutsäde	43 200
Kornutsäde	13 600
Raps och Rybsutsäde	120
Ärtutsäde	14 000
Diesel	27 004

Sålda produkter (kg) under året, grundalternativ

Brödvete	640 000
Malkorn	360 000
Raps	148 000
Höstvete foder	1 164 000
Ärtor	140 000
Spannmålshalm	620 000

Beskrivning av de olika alternativen

1. Grundalternativ
2. All kvävegödsel är utbytt till BAT-certifierad gödsel där utsläppen beräknas vara cirka 3 kilo mindre CO₂e per kilo kväve som produceras. Gårdens avtryck från inköpta varor minskar och det totala avtrycket är 135 ton mindre CO₂e än grundalternativet.
3. Precisionsgödsling, för att nå brödkvalitet. Samma klimatavtryck men en högre kväveeffektivitet.
4. Vårplöjning samt mellangrödor där det passar i växtföljden för att öka kolinlagringen. Vi räknar med att inlagringen ökar med 50 kilo C/ha och år. Detta syns inte i allokeringen då kolinlagringen inte fördelas på grödorna utan får jämföras som gårdens totala avgång. Om 120 ha fånggröda: - 22 000 kg CO₂e = - 55 kg CO₂e/ha eller - 0,01 kg CO₂e per kg malkorn
5. Högre bördighet och högre skördar genom förbättrad dränering samt kalkning. Det totala utsläppet från gården blir här högre än grundalternativet på grund av en högre lustgasavgång i och med att det blir mer växtrester att bryta ned från den högre skörden. Däremot blir utsläppet per kilo produkt lägre tack vare en högre produktion att slå ut produkterna på.
6. I alternativet är det inlagt mulljord på 4 ha. Ger ett mycket litet utslag per produkt då allokeringen inte hanterar markkol så syns det framförallt i det totala utsläppet där utsläppet ökar med 113 ton CO₂e jämfört mot grundalternativet. Om 4 ha mulljord: + 69 000 kg CO₂e = + 172 kg CO₂e/ha eller + 0,04 kg CO₂e per kg malkorn
7. BAT-gödsel samt torkning på gården, vi räknar med att torka ned allt vete från 18 % vattenhalt till 14 %, rapsen torkas till 9 % och ärtor behövs inte torkas. För varje vikts-% vatten vi torkar ned räknar vi med att 18,5 kWh går åt och vi använder diesel som energi. Torkningen leder till ett högre utsläpp dels på de produkter som blivit torkade men också totalt från gården på 58 ton CO₂e.
8. Biogödsel till rapsen, det blir ett ökat utsläpp från hela gården och mer utsläpp per kg produkt raps på grund av högre lustgasavgång.
9. Bättre anpassad kvävegiva genom precisionsgödsling och nollrutor. I detta alternativet räknar vi med att en mindre mängd kväve behöver tillföras genom en bättre anpassning. Avtrycket dels per produkt och från gården minskar i detta alternativet totalt blir det 29 ton CO₂e mindre än ursprungsalternativet.
10. Bättre anpassad kvävegiva genom precisionsgödsling och nollrutor. I detta alternativet räknar vi med att en mindre mängd kväve behöver tillföras genom en bättre anpassning. Här är det också använt BAT gödsling. Här minskar den totala avgången med 156 ton CO₂e jämfört med ursprungsalternativet.

Tabell 1. Denna tabellen visar klimatavtrycket per kilo produkt i de olika alternativen.

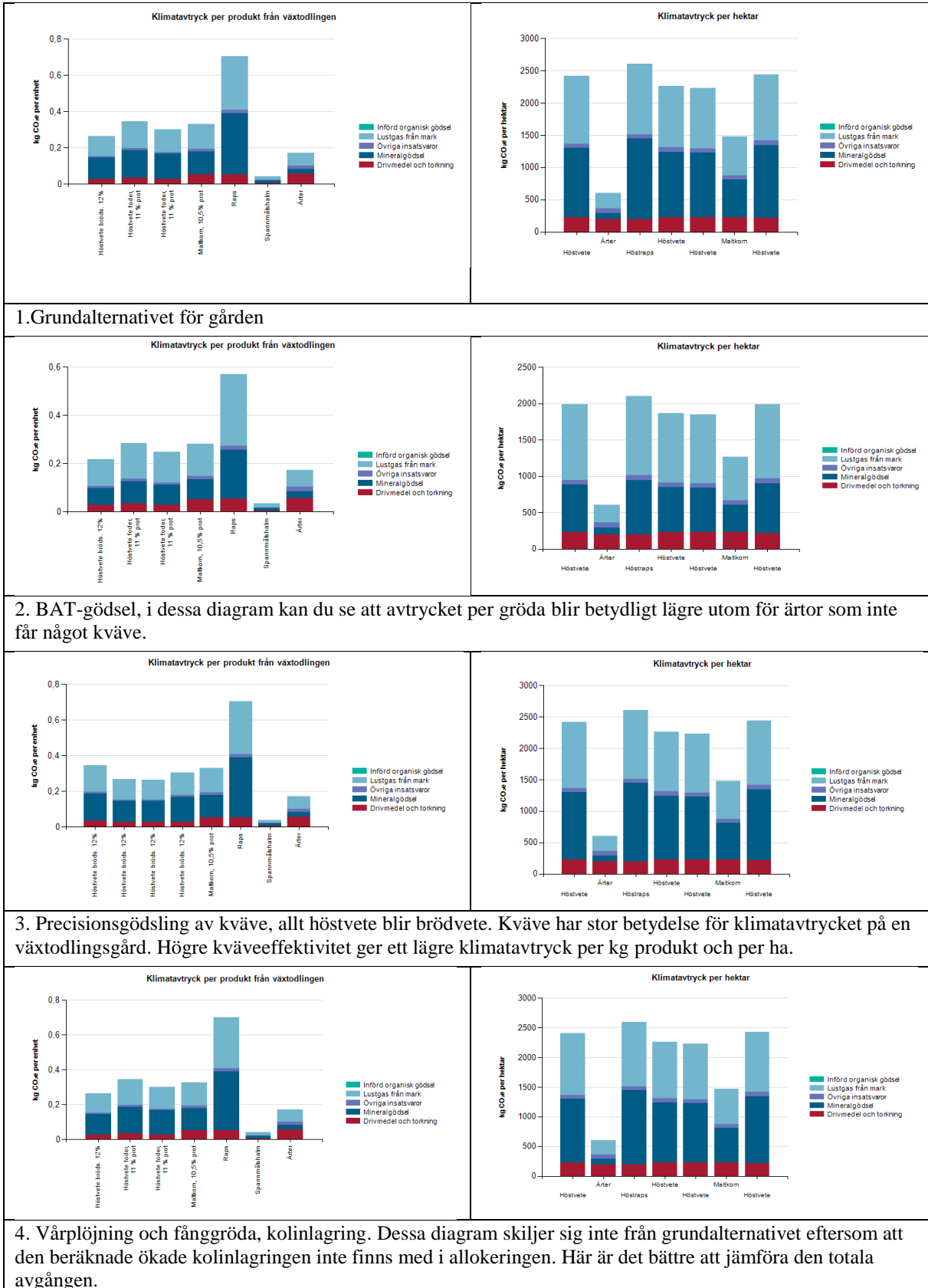
Förändring	Höstvete, foder/bröd	Ärter	Höst- raps	Höst- vete bröd	Malt- korn	Höstvete foder/bröd	Halm
	kg CO ₂ e per kg produkt						
1. Grundalternativ	0,34	0,17	0,70	0,26	0,33	0,3	0,04
2. BAT-gödselmedel	0,28	0,17	0,57	0,22	0,28	0,25	0,03
3. Precisionsgödsling, gör att allt får brödvetequalität	0,34	0,17	0,70	0,27	0,33	0,3	0,04
4. Fånggröda, kolinlagring	0,34	0,17	0,70	0,26	0,33	0,3	0,04
5. Högre bördighet ökade skördar	0,31	0,16	0,67	0,24	0,30	0,28	0,04
6. 4 ha mulljord	0,35	0,19	0,72	0,27	0,34	0,31	0,04
7. BAT samt torkanläggning	0,31	0,17	0,59	0,24	0,31	0,27	0,03
8. Biogödsel till raps	0,34	0,16	0,69	0,26	0,32	0,30	0,04
9. Precisionsgödsling (mindre N in)	0,33	0,17	0,67	0,26	0,32	0,29	0,03
10. Precisionsgödsling (mindre N in) samt BAT	0,28	0,17	0,55	0,21	0,27	0,24	0,03

Tabell 2. I denna tabellen kan du se nyckeltal för kväveanvändningen i de olika alternativen. Kvävet är väldigt centralt i hur stor klimatpåverkan blir från en växtodlingsgård och därför har vi valt att lyfta fram det här. Du kan också se gårdens totala avtryck.

	1. Grundalternativ	2. BAT-gödselmedel	3. Precisionsgödsling, brödvete-kvalité	4. Fånggröda, kolinlagring	5. Högre bördighet, ökade skördar
Mineralkvävegiva, kg per ha	133	133	133	133	133
Total kvävegiva, kg N/ha	133	133	133	133	133
Kväveöverskott, kg N/ha	36	36	27	36	26
Lustgasavgång, kg N ₂ O-N/ha	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Andel bortfört av tillfört kväve, %	79		85	79	86
Andel BAT-gödsel, %	10	78	10	10	10
Totalt klimatavtryck (ton CO ₂ e)	815	680	815	791	823
Förändrat kolförråd i mark (ton CO ₂ e)				+22	

	6. 4 ha mulljord	7. BAT samt torkanläggning	8. Bio-gödsel till raps	9. Precisionsgödsling (mindre N in)	10. Precisionsgödsling (mindre N in) samt BAT
Mineralkvävegiva, kg N per ha	133	133	128	126	126
Total kvävegiva, kg N/ha	133	133	138	126	126
Kväveöverskott, kg N/ha	36	36	41	20	20
Lustgasavgång, kg N ₂ O-N per ha	2,0	1,9	2,1	1,8	1,8
Andel bortfört av tillfört kväve, %	79	79	76	88	88
Andel BAT-gödsel, %	10	100	11	11	100
Totalt klimat-avtryck (ton CO ₂ e)	928	738	808	786	659
Förändrat kolförråd i mark (ton CO ₂ e)	-91				

Figur 1. Dessa stapeldiagram visar växtodlingsprodukternas klimatavtryck. Dels visat som kg CO₂e per produkt och dels visat som klimatavtryck per ha.

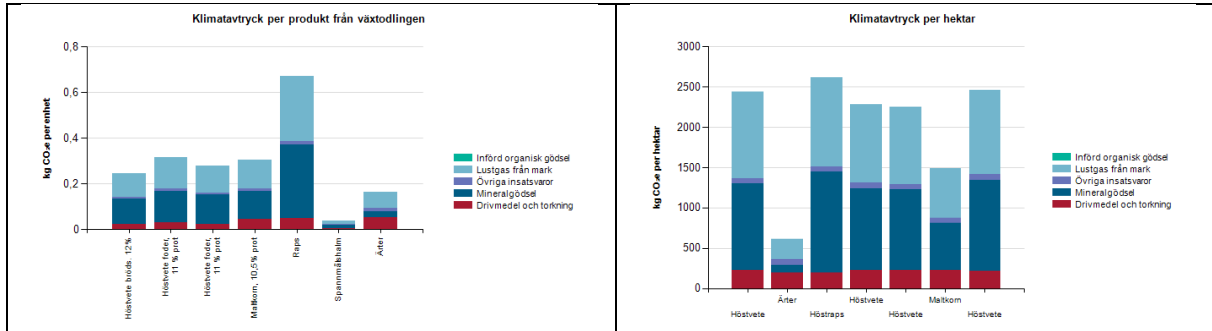


1. Grundalternativet för gården

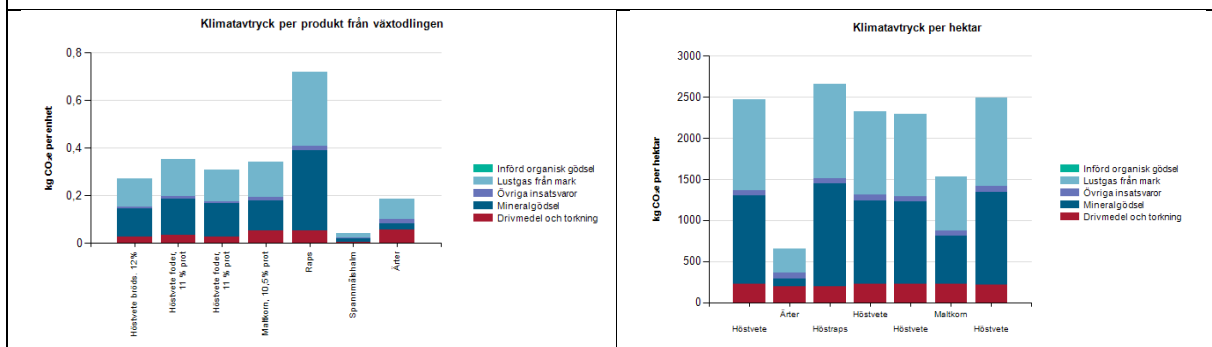
2. BAT-gödsel, i dessa diagram kan du se att avtrycket per gröda blir betydligt lägre utom för ärtor som inte får något kväve.

3. Precisionsgödsling av kväve, allt höstvete blir brödvete. Kväve har stor betydelse för klimatavtrycket på en växtodlingsgård. Högre kväveeffektivitet ger ett lägre klimatavtryck per kg produkt och per ha.

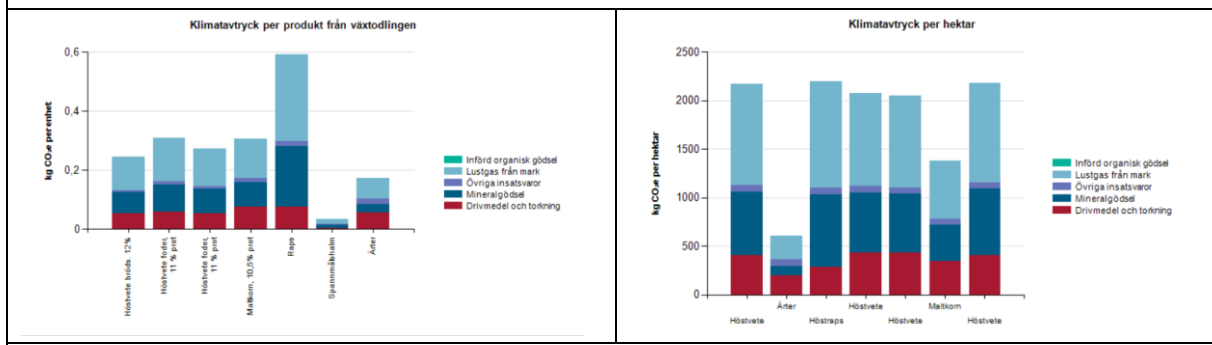
4. Vårplöjning och fånggröda, kolinlagring. Dessa diagram skiljer sig inte från grundalternativet eftersom att den beräknade ökade kolinlagringen inte finns med i allokeringen. Här är det bättre att jämföra den totala avgången.



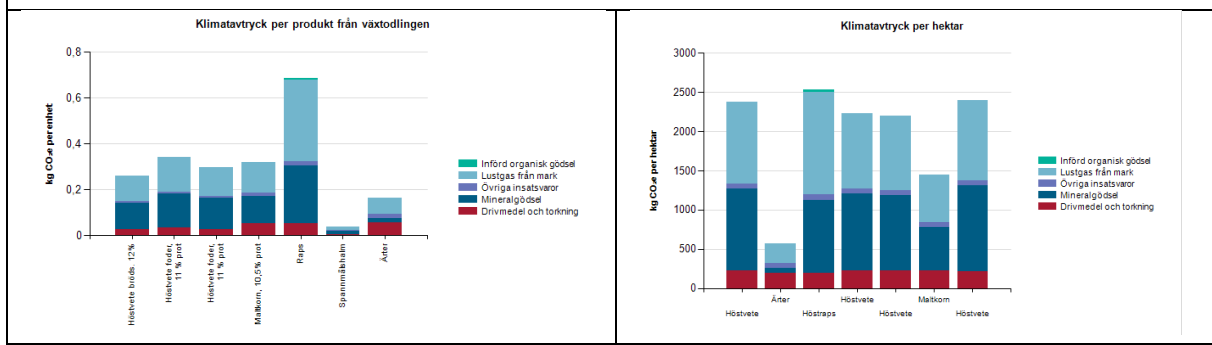
5. Högre bördighet leder till högre skördar, här blir klimatavtrycket lägre per kilo produkt eftersom det är fler produkter att slå ut avgången på.



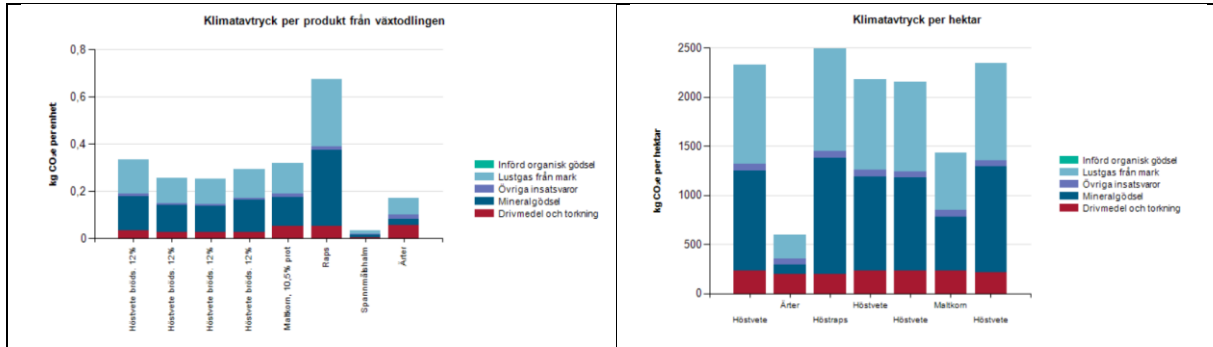
6. 4 ha mulljord. Avtrycket från gården ökar mycket på grund av mulljorden men det återspeglas inte i avtrycket per kilo produkt då det inte allokeras.



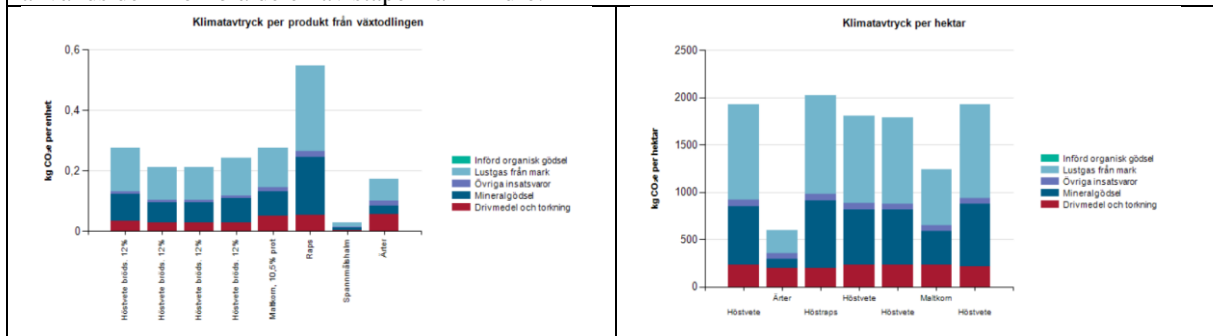
7. BAT, torkanläggning, i dessa diagram kan du se att den röda delen i stapeln har ökat då vi räknar med att grödorna torkas ned på gården.



8. Biogödsel till rapsen. I stapeln för rapsen som har fått ett något högre avtryck ser du att det finns en grön del och det är den införda biogödseln.



9. Precisionsgödning N, mindre N in. Här har det avtrycket minskat tack vare att mindre mineralgödsel används den mörkblå delen av stapeln är mindre.



10. Precisionsgödning N, mindre N in, BAT. Här är avtrycket ändå mindre tack vare att den mineralgödsel som köps in är BAT certifierad och släpper ut betydligt mindre kväve vid produktionen.