

FÄRSKA OCH ENSILERADE GRÖDOR

Maj 2017



Research Institutes of Sweden

Ett projekt finansierat av



Bakgrund



Färska grödor har lägre produktionskostnad eftersom lagringskostnader och lagringsförluster kan undvikas.

Mål: att minska råvarukostnaden med minst 10% för substrat till biogasproduktion, genom en kombination av färska och ensilerade grödor



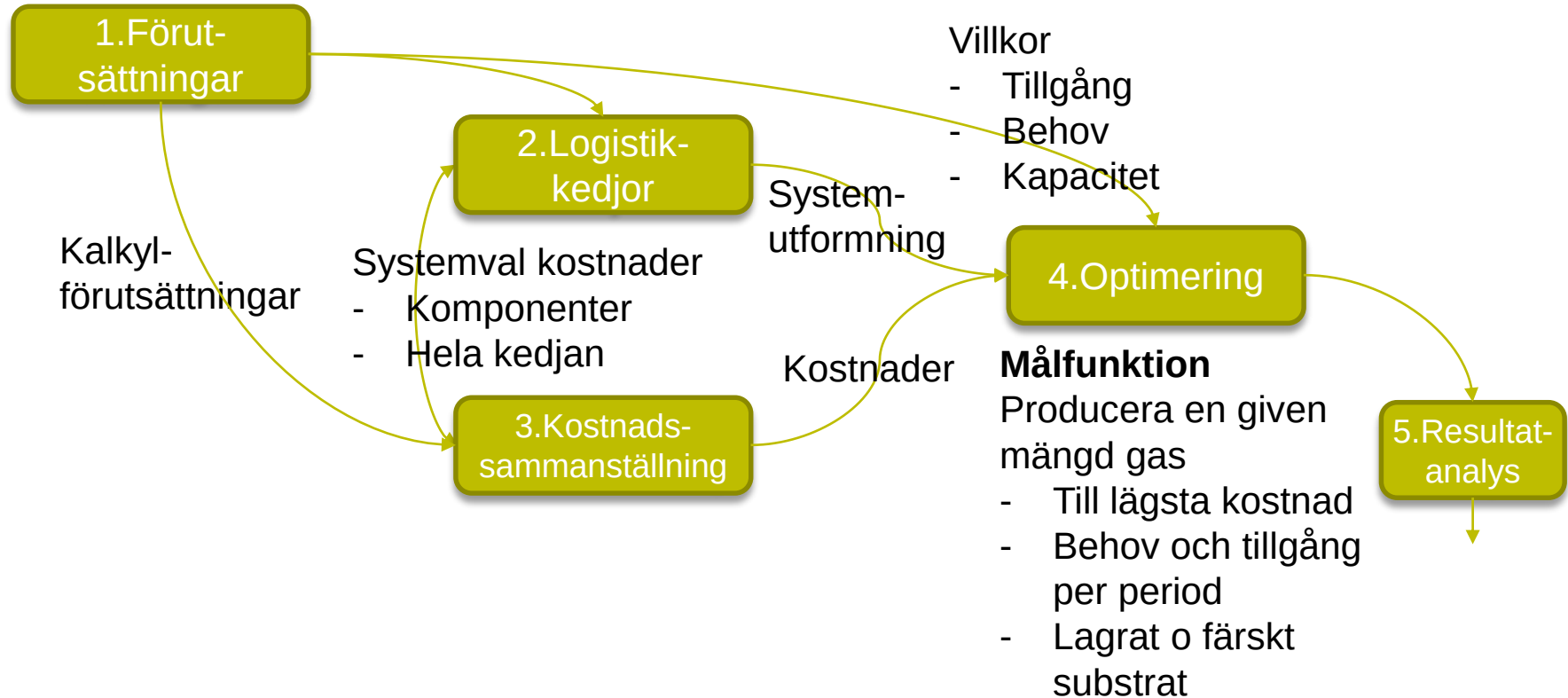
Metod

- Genom fallstudier analysera hur olika färska och lagrade substrat bäst bör kombineras för att minimera kostnaderna, med hjälp av
 - förbättrade produktionskalkyler och
 - en vidareutvecklad optimeringsmodell

Frågeställningar

- Hur påverkas substratkostnaden om biogasgrödor ersätts med 2:a generationens grödor såsom betblast, mellangrödor och vall?
- Kan vall och naturmarksgräs med ett anpassat skördesystem konkurrera med ensilerade grödor från stora fält?
- Hur påverkas grödvalet av pris, avkastning och markvärde?
- Hur ska färska och ensilerade grödore kombineras utan negativ påverkan på biogasprocessen?

Översikt projektets delar



GIS-analys

Zoner

0-5

5.1-10

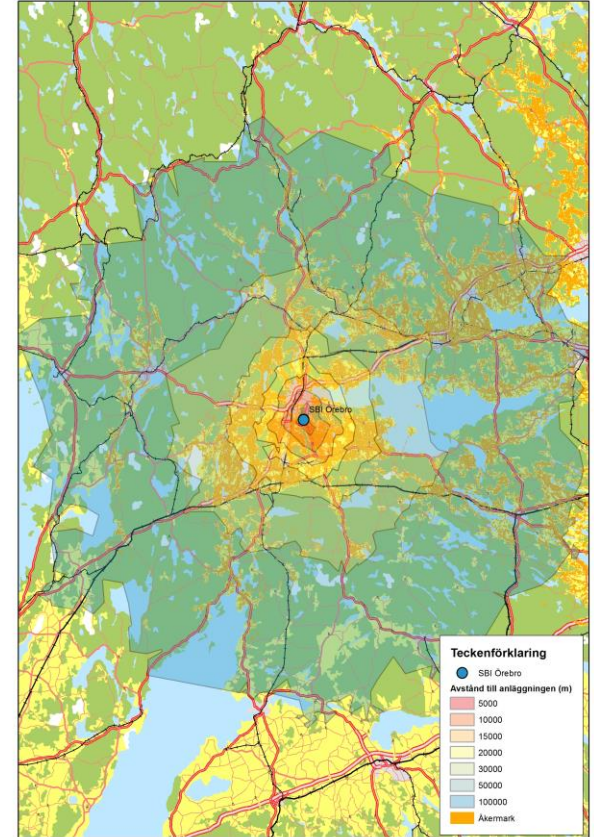
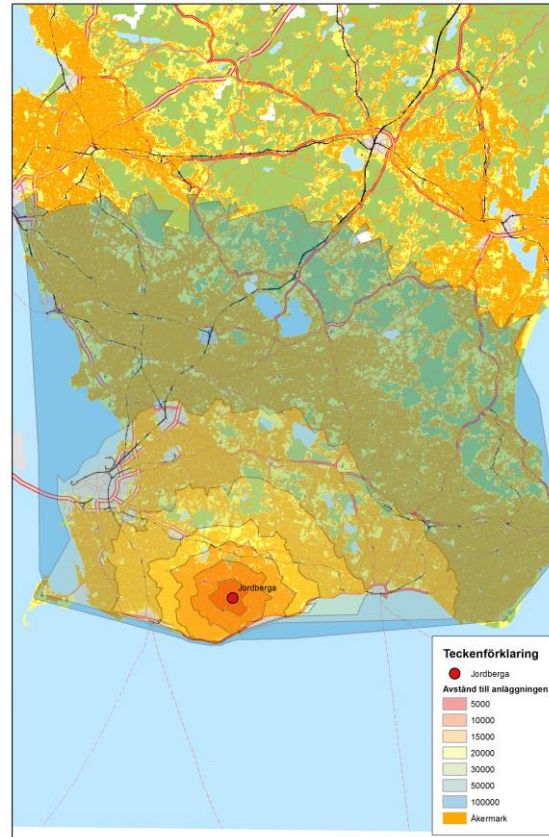
10.1-15

15.1-20

20.1-30

30.1-50

50.1-100



Kategorier av grödor

I: Grödor för inlagring

- Konv skördesystem
- Ex majs, helsäd, vall

II: Specialgrödor för färsk inmatning

- Anpassade skördesystem
- Mellangrödor, betblast,

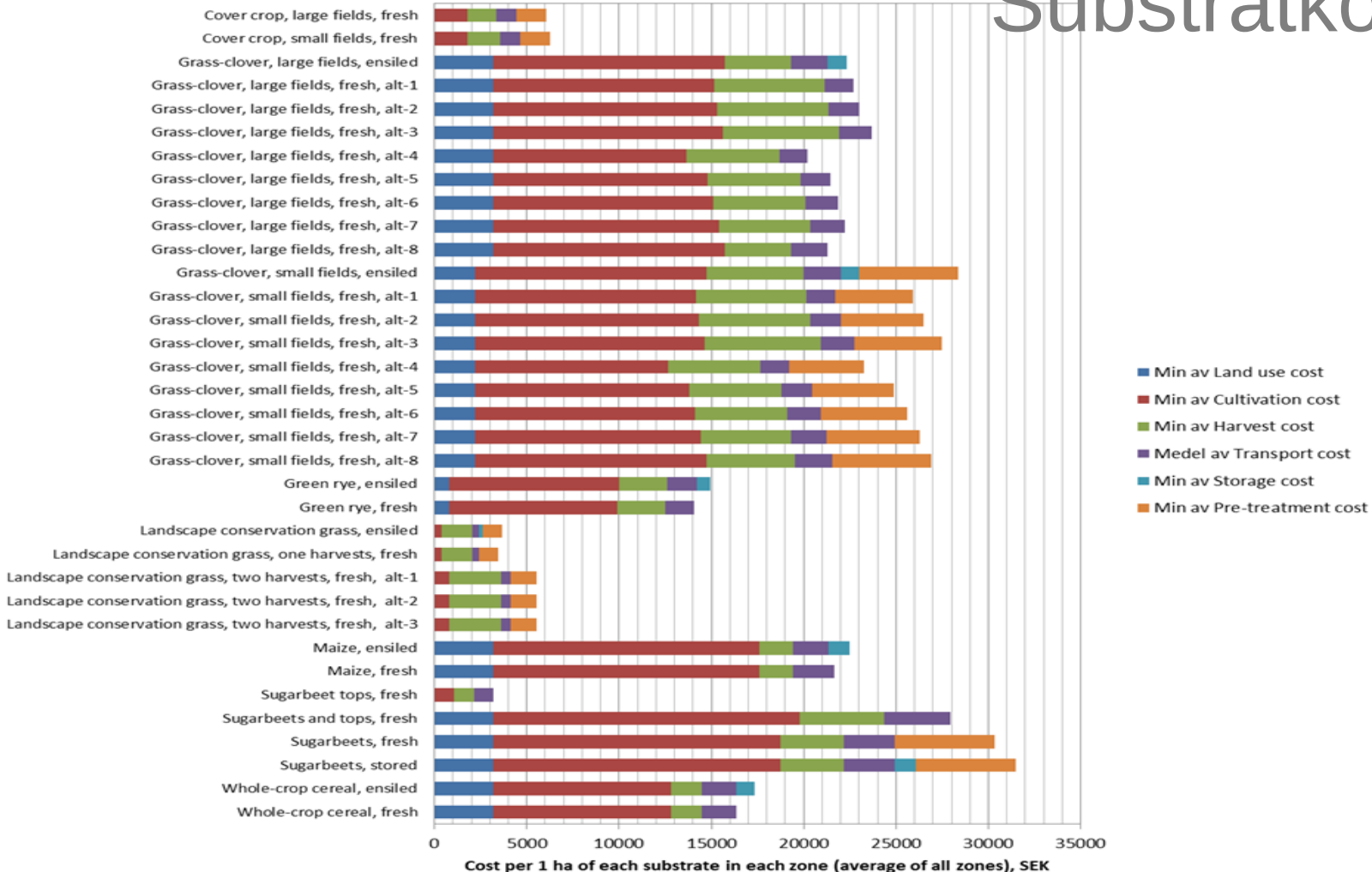
III: Vall med utdragen skörd för färsk inmatning

- Anpassat skördesystem

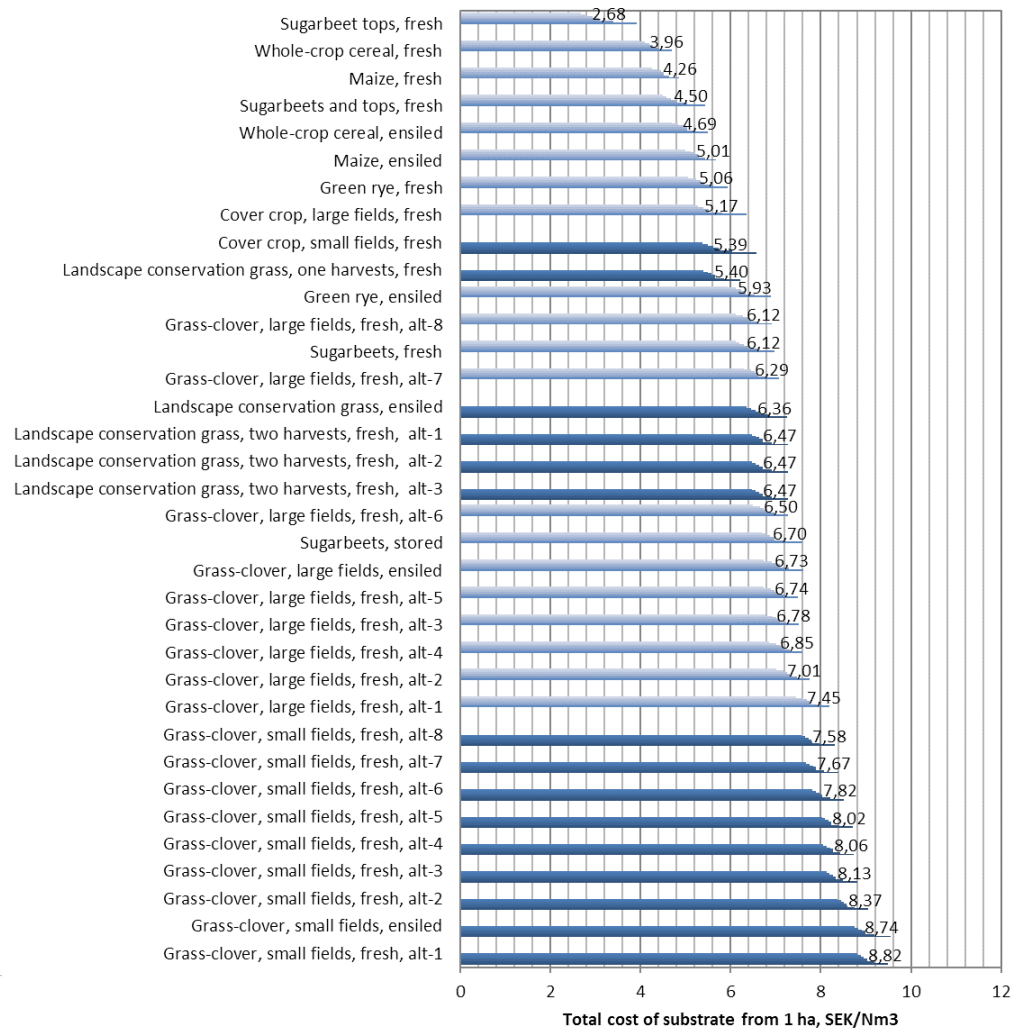


Week	Month	Jordberga										Örebro							
		Grass-clover	Whole-crop rye	Whole-crop triticale	Whole-crop wheat	Sugarbeets	Sugarbeet tops	Green rye	Maize	Landscape conservation grass	Cover crops	Grass-clover crops	Whole-crop rye	Whole-crop triticale	Whole-crop wheat	Green rye	Maize	Landscape conservation grass	Cover crops
20	May																		
21	May																		
22	May																		
23	June																		
24	June																		
25	June																		
26	June																		
27	June/July																		
28	July																		
29	July																		
30	July/August																		
31	July/August																		
32	August																		
33	August																		
34	August																		
35	August																		
36	August/September																		
37	September																		
38	September																		
39	September																		
40	September/October																		
41	October																		
42	October																		
43	October																		
44	October/November																		
45	November																		
46	November																		
47	November																		
48	November/December																		

Substratkostnad



Substratkostnad



Optimering

Minimera

$$f(x_{spz}) = \sum_{s=1}^S \sum_{p=1}^P \sum_{z=A1}^{B7} x_{spz} [CLu_s + CCult_s + CHarv_{sp}]$$

- Allokering x (ha); substrat s, period p, zon z
- Kostnader:
 - Markanvändning (SEK/ha),
 - Odling (SEK/ha),
 - Skörd och bärgning (SEK/ha),
 - Transport (SEK/ton vv),
 - Lagring (SEK/ton ts),
 - Förbehandling (SEK/ton ts)
- Parametrar; avkastning, metanutbyte, vattenhalt, mm

Villkor

- Möta planerat produktionsbehov varje månad
- Max 33% färska substrat i mixen
- Generella markanvändningsvillkor i varje zon
 - Upp till 20% av arealen tillgänglig
- Specifika markanvändningsvillkor för grödor
 - Biprodukter (t ex betblast beroende av betodling)
 - Växtföljdsvillkor (betor, spannmål, mellangrödor)

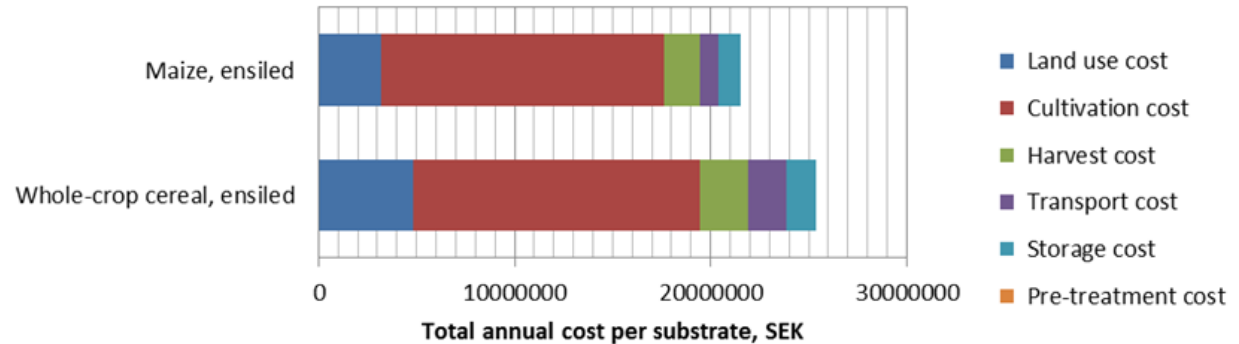
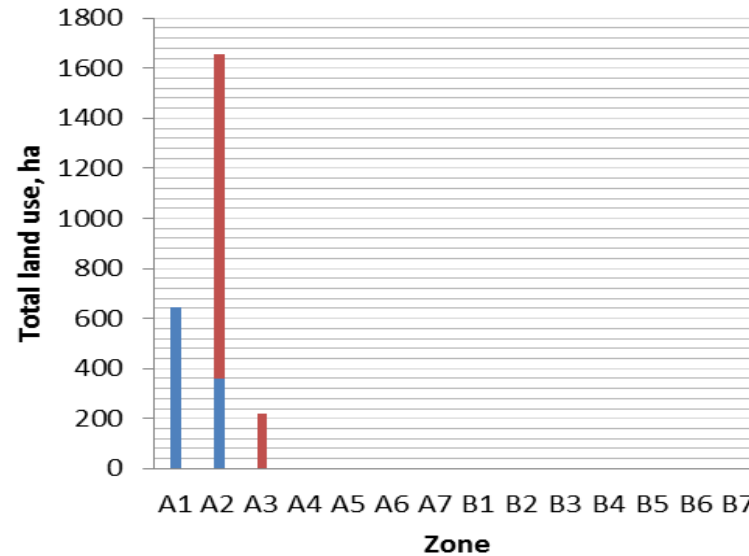
Scenarier

- 1. Referens
- 2. Ensilerade endast
- 3a. Mixat (färsk och ensilerade)
- 3b. Mixat utan restriktioner
- 4a. Avancerade biodrivmedelsgrödor
- 4b. Avancerade biodrivmedelsgrödor med förfruktseffekt

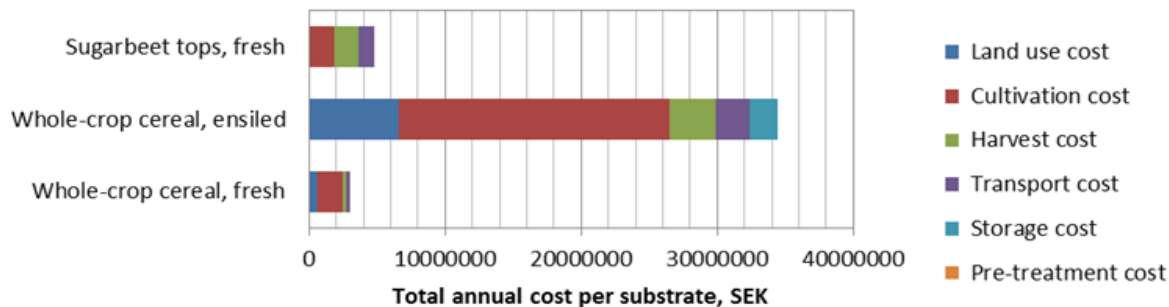
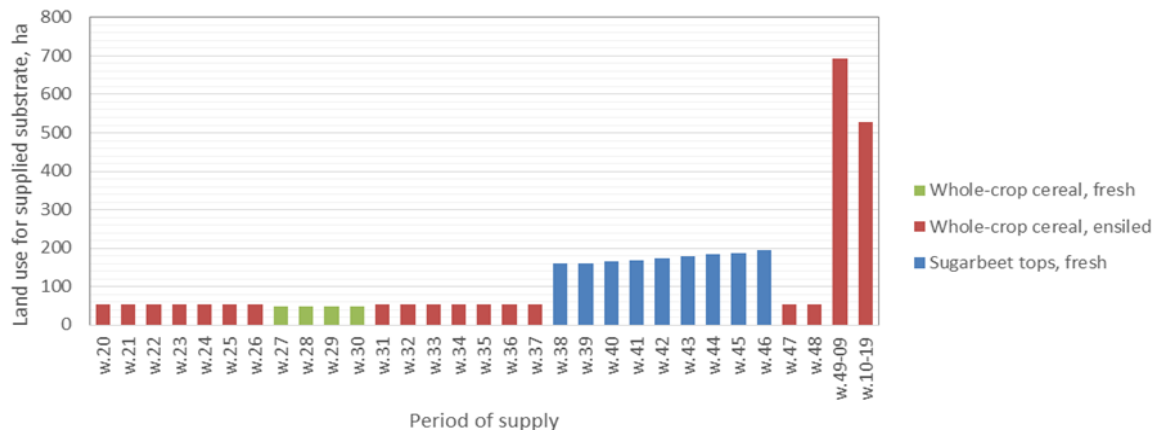
Resultat

Referensscenario

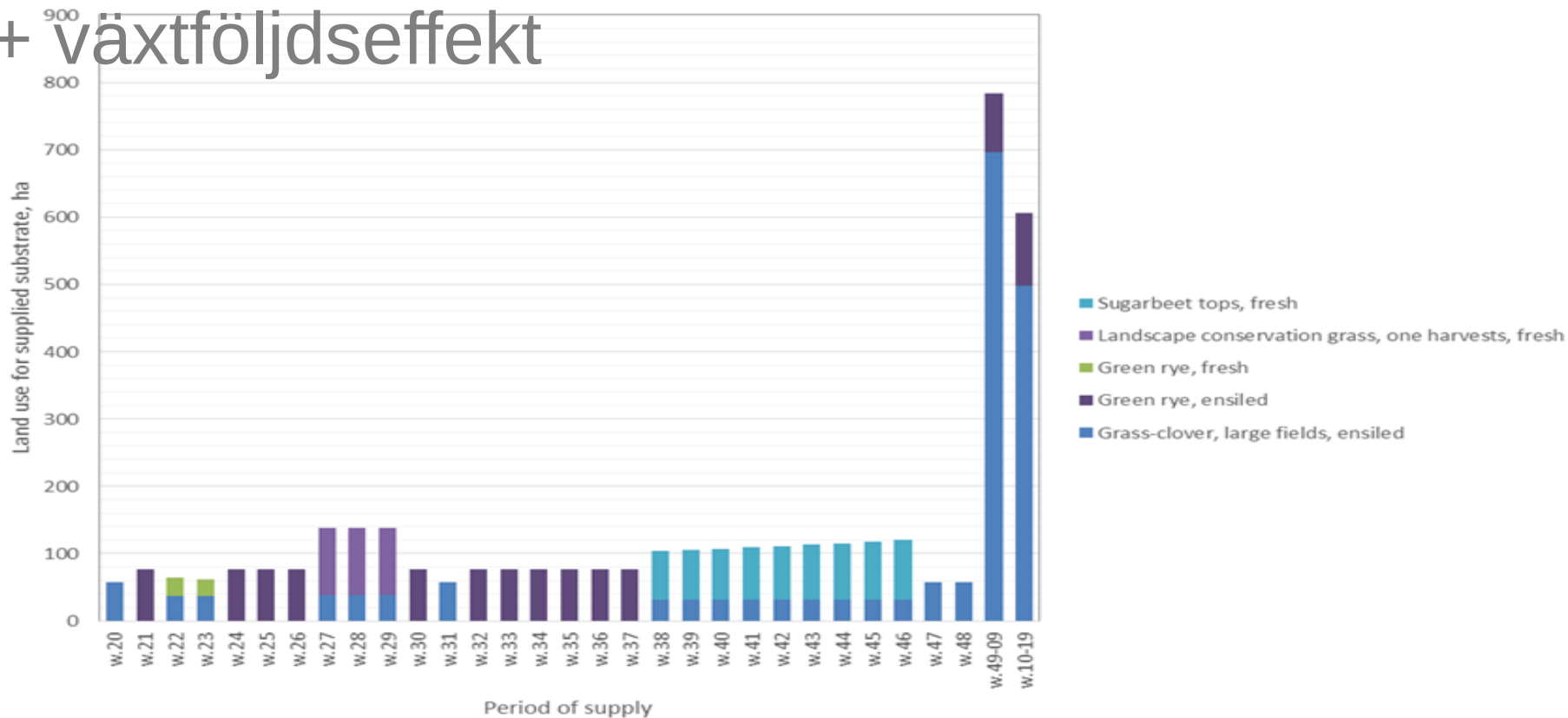
- Jordberga



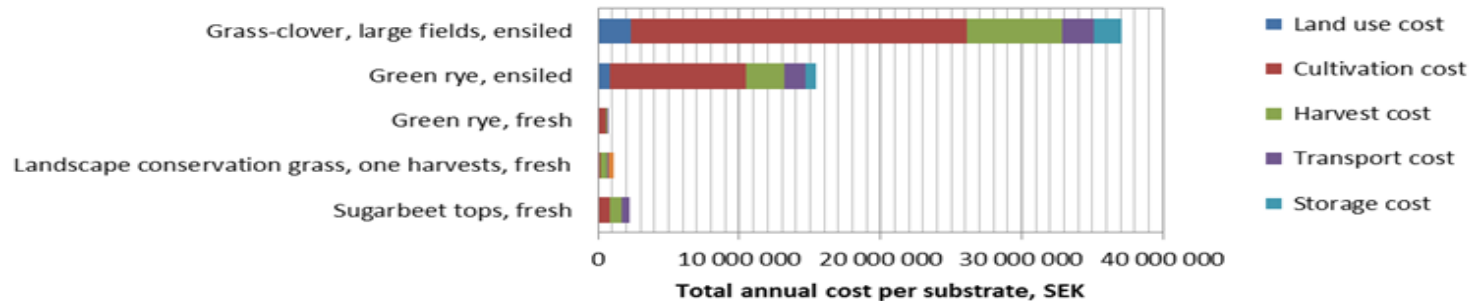
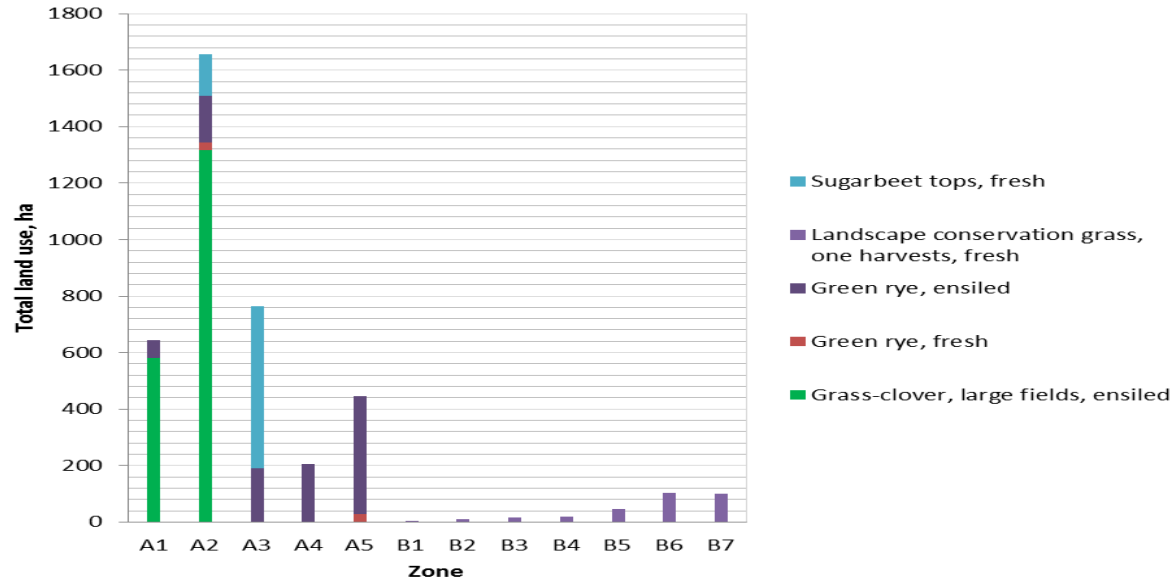
Scenario 3b – ”mixat utan restriktioner” (100% färska grödor tillåtet)



Scenario 4b – Avancerade biodrivmedelsgrödor + växtföljdseffekt

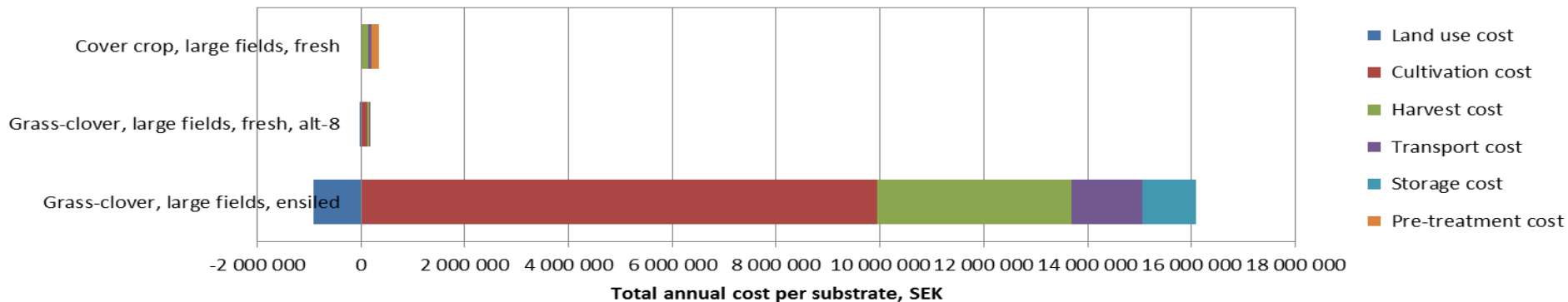


Scenario 4b



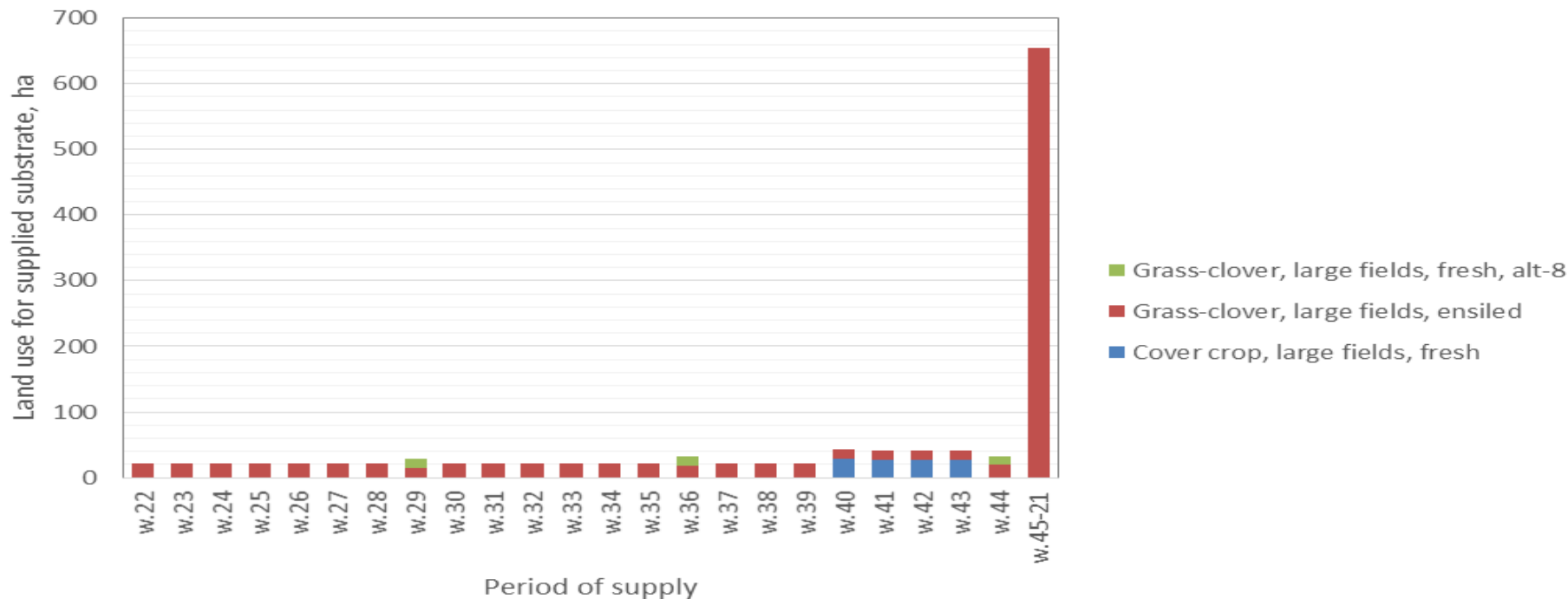
	Scenarios	1, Reference	2, Ensiled	3a, Mixed	3b, Mixed un- restricted	4a, Advanced biofuels	4b, Advanced biofuels with crop rotation values
Jordberga	Total annual cost, MSEK	46.9	46.1	44.3	42.0	59.2	56.5
	Average cost, SEK/Nm3	4.94	4.86	4.67	4.43	6.24	5.95
	Average cost, SEK/t DM	1349	1287	1274	1256	1594	1475
	Savings, % (reference)	-	2	5	10	-26	-20
Örebro	Total annual cost (MSEK)	14.7	12.3	12.2	12.1	17.2	15.7
	Average cost (SEK/Nm3)	4.38	3.67	3.64	3.61	5.11	4.67
	Average cost (SEK/t DM)	1101	974	969	965	1 225	1 119
	Savings, % (reference)	-	16	17	17	-17	-7

Scenario 4b Örebro – Avancerade biodrivmedelsgrödor + växtföljdseffekt



Negativt markvärde => efterföljande
grödor har fördel av vällen

Scenario 4b Örebro – Advancerade biodrivmedelsgrödor + växtföljdseffekt



Sammanfattande resultat

- Vall dyrare än helsäd och majs, både i Jordberga och Örebro
- Vall är mer konkurrenskraftigt i Örebro jmf med Jordberga
- Förfruktsvärdet gör vall från stora fält optimalt i scenariet för avancerade biodrivmedelsgrödor
- Naturmarksgräs mer konkurrenskraftigt i Jordberga pga högre markvärde än i Örebro
- Begränsning till avancerade biodrivmedelsgrödor såsom betblast, grönråg och naturmarksgräs ökar substratkostnaden, med 26% i Jordberga och med 17% i Örebro
- Scenarierna med avancerade biodrivmedelsgrödor innebär komplext system med fler grödor, både färska och ensilerade

Slutsatser

- Optimering användbart verktyg för strategisk planering av komplexa system
- Om man vill öka produktionen av biogas utan konkurrens med livsmedel får man acceptera ökade kostnader
- Mellangrödor, restsubstrat och substrat från marginalmarker kan ha stor potential
- Nya logistiksystem kan behöva utvecklas
- Markvärdet och odlingskostnad är avgörande för kostnaden
- Vi vet för lite om påverkan på biogasprocessen när mixen ändras

Tack för uppmärksamheten!



Gasum

**RI
SE**

ACCELERATING INNOVATION

THE SWEDISH KNOWLEDGE CENTRE
FOR RENEWABLE TRANSPORTATION FUELS



Energimyndigheten