

Jämförelse av olika metoder för bedömning av klöverandel i blandvallar

Thomas Börjesson, Agroväst, Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad,
Bo Stenberg, Inst. Mark och Miljö, SLU, David Parsons och Leonardo
Monteiro, Inst. Norrländsk Jordbruksvetenskap, SLU



Agenda

- Bakgrund - målsättning med projektet
- De olika redskapen
- Provmaterialet
- Resultat
- Slutsatser - diskussion



Bakgrund - Målsättning

- Många faktorer påverkar relationen mellan klöver och gräs i blandvallar:
 - Artsammansättning
 - Tid
 - Gödsling
 - Väder
 - Markförhållanden
 - Sjukdomar
- Att kartlägga variationerna nödvändigt för att kunna precisionsgödsla vallen, uppnå önskad proteinhalt och sammansättning i grönmassan och utnyttja klöverns förfruktswärde.
- Flera tekniker är tillgängliga och det är angeläget att kartlägga dessa.

Bakgrund - Målsättning

Teknikerna som vi avsåg att jämföra i försöksserien L3-2311
”Kvävestrategier i blandvallar 2017-2019”

1) Yara N-sensor

Data från L3-2311 finns! Utvärderades av SLU Umeå.

2) Bildanalys för bedömning av klöverandel i digitala bilder

Cloversense som utvecklats av Aarhus Universitet (använts i försök 2020).

3) NIR-analys av torkade vallprover

Kalibrering framtagen av Bo Stenberg, SLU Skara (använts i försök 2020).

4) Bildinsamling med UAV

Tobias Hallström, drönarentreprenör har samlat in preliminärt material, men det visade sig inte hålla för att bedöma klöverandel (däremot proteinhalt, data från L3-2311).

Cloversense

- Räknar ut klöverandel i digitala bilder som laddas upp på www.cloversense.net
- Bilder togs och utvärderades av HS Sjuhärad och av mig. Mobilkamera från 1,5 m och ca. 0,5 x 0,5 m på marken optimalt.



Till vänster originalbild och till höger bild där klöver och ogräs markerats i orangebrunt respektive ljusare orange: Klöver: 37%, Gräs 51%, Ogräs 12%

Bedömning av klöverandel på torkade vallprover med NIR

- Torkade och malda prover analyseras på lab. med FieldSpec PRO NIR instrument.
- Våglängdsintervall 400-2500 nm
- Kalibrering fanns framtagen sedan tidigare som fungerat bra ($r^2 = 0,88$) på 304 prov från 9 olika försök 2009 och 2010.
- Prover analyserades och utvärderades av Bo Stenberg, Inst. Mark och Miljö, SLU



Försöksdata

- **L3-2311** Yara N-sensor data. Totalt 574 rutor provtogs från 6 olika platser och 3 olika år.
 - Olika vallfröblandningar på olika platser, lantbrukarens val.
- Försök där material samlades in 2020 för Cloversense och NIR-analyser:
 - **Vallfröblandningar 2-4 skördar 111/18 Rådde försöksgård**
Vallår 3, skörd 1-4. Fyra olika vallfröblandningar, alltid 20% klöver, 62 rutor.
 - **Skörde- och proteinhaltsmätning i vall på Fröstorps Mjolk.**
4 olika fält andra års eller tredjeårsvallar "Normal vallfröblandning" på 3 fält ett med ren gräsvall. Prover togs ut vid förstaskörd och andraskörd, totalt 37 rutor.
 - **Ekologiska vallar på Rådde gård, andraskörd vallår 1, 2 och 3,**
totalt 20 prover.

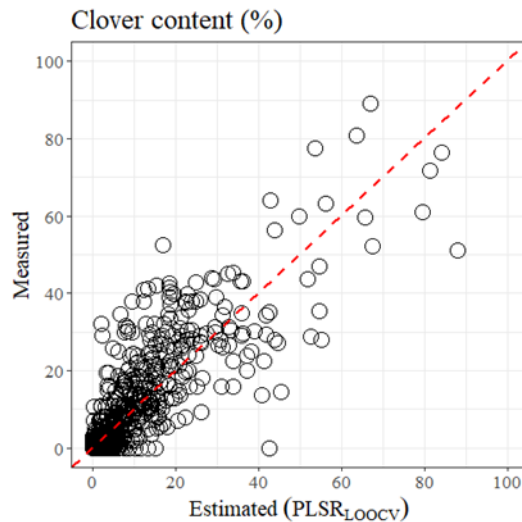
Totalt ca. 120 rutor fotograferades med mobilkamera, torkade och malda prover användes för NIR-analys.

Utvärderingsmetoder

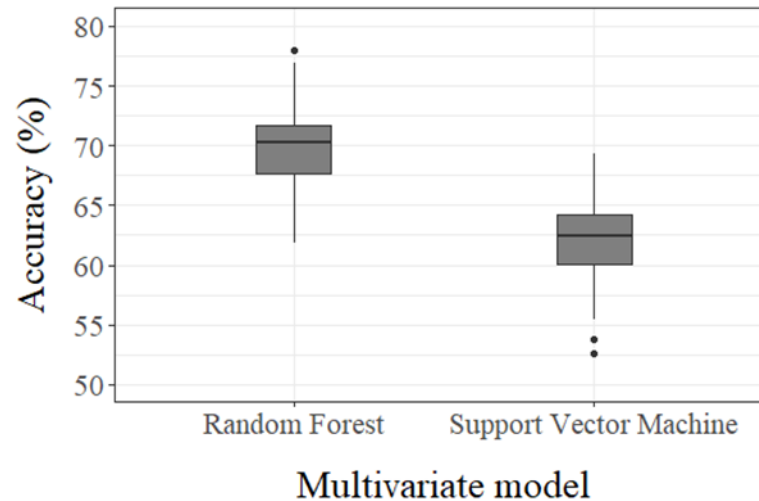
- Multivariata metoder: Partial Least Squares användes för Yara N-senor och NIR-data, för Yara N-sensordata även support vector machine (SVM) och random forest (RF).
- Regression R^2 och RMSE (Residual Mean Squared Error) mellan uppmätt klöverandel (% ts) och predikterat med de olika metoderna jämfördes.
- Precision vad gäller att klassa vallarna i olika kategorier av klöverandelar.

Resultat Yara-N-sensor

Multivariate model	CV approach	Calibration		Validation*	
		RMSE (%)	R ²	RMSE (%)	R ²
PLS	LOOCV	8.9	0.68	-	-
	Cal-Val	9.1	0.67	9.31	0.66
SVM	LOOCV	9.1	0.65	-	-
	Cal-Val	9.4	0.63	9.32	0.64
RF	LOOCV	12.1	0.37	-	-
	Cal-Val	13.1	0.30	17.4	0.32

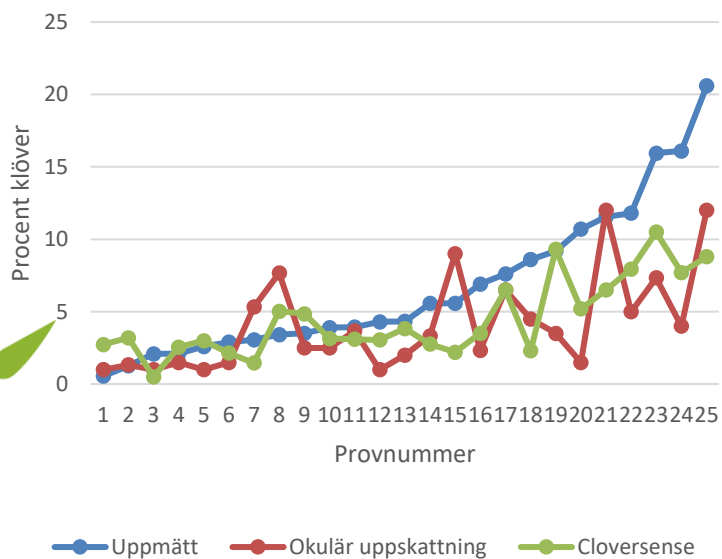


Classes	# samples	% samples
low (< 10%)	326	57%
mid (10-20%)	106	18%
high (20-40%)	111	19%
very high (> 40%)	31	5%

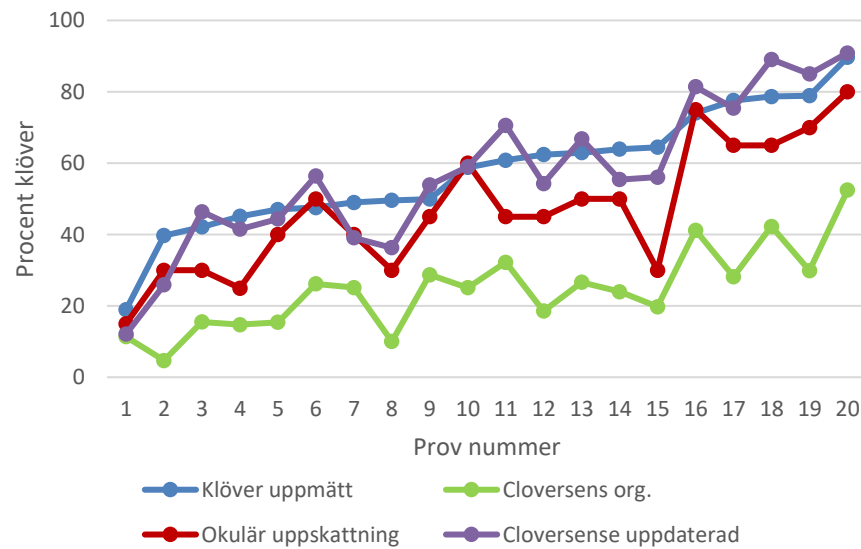


Resultat Cloversense

Underskattning av klöverandelen vanligt



Fröstorps



Eko-vallar

Cloversense fortsättning

- RMSE 17,2%, (originalversionen) men stora skillnader mellan seten.
- Fler prover med höga klöverandelar i detta set jämfört med L3-2311

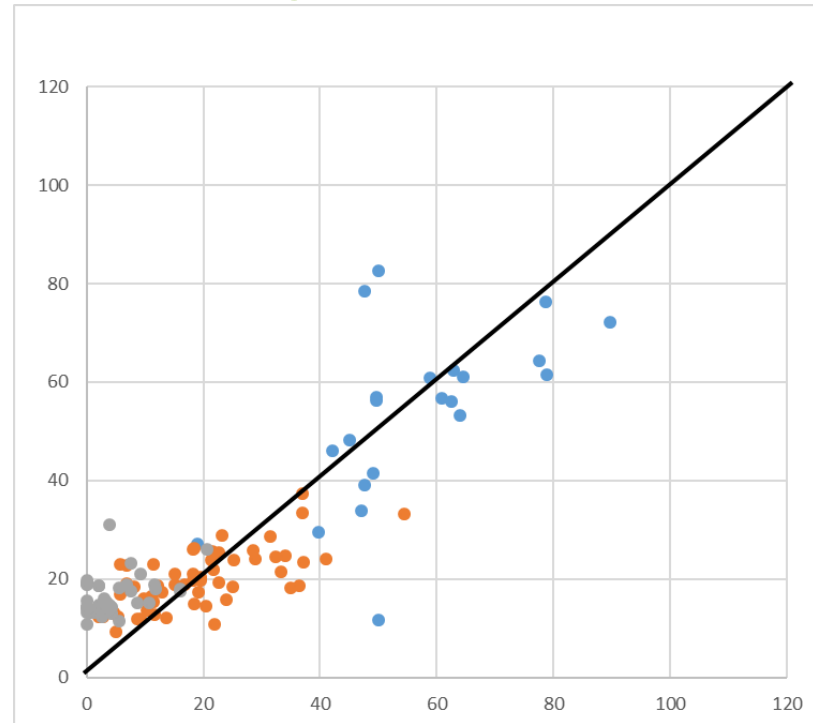
Classes	# samples	% samples
low (< 10%)	39	36%
mid (10-20%)	27	25%
high (20-40%)	22	20%
very high (> 40%)	20	19%

Orsaker till underskattning av klöver: "Våra" klöverblad känns inte igen, bedöms som ogräs i många fall.

Precision i att klassa vallar i kategorier = svårt eftersom det skett en underskattning av mängden klöver.

Resultat NIR-analys

- Spektrala olikheter mellan de olika seten och jämfört med setet som körts tidigare.
- Malningsteknik viktig.
- Medelfel ungefär som de andra metoderna. (Tuff validering)
- Precision för klassning:
 - Rätt bra om man klassar i < 20%,
 - 20-40 % och > 40%



Nya och gamla prover i kalibreringen. Uppmätta värden på x-axeln och predikterade på y-axeln. Grå = Fröstorps, Orange = Vallfrö 2-4 skördar och Blå = EkoRådde.

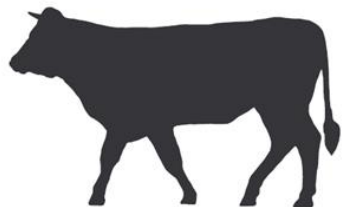
	Enbart nya prov		Gamla plus nya prov	
	R ²	RMSEP	R ²	RMSEP
Fröstorps	0,42	18,5	0,67	13,1
Vallfrö, 2-4 skörd	0,27	10,6	0,54	8,47
EkoRådde	0,73	19,4	0,86	15,2
Alla*	0,67	12,0	0,73	10,8

Sammanfattning

- Lovande resultat för alla metoderna.
- Liknande resultat även om Yara-N-sensor gav bäst resultat, men svår jämförelse!
 - Validering för nytt år behövs för N-sensorn.
- Cloversense: Anpassning till svenska förhållanden.
 - Uppdaterad version tycks vara betydligt bättre. Behöver studeras närmare.
 - Alternativ: Vall-scanner?
- NIR: Malningsteknik eller andra orsaker till mis-match mellan set?
- Yara-N-sensor: Är den ändå på väg ut i vallodling kan man kanske ”lägga på” klöverandel.

Tack!

- Tack för visat intresse!
- Tack till Sofia Kämpe för initiativet!
- Tack till Nötkreatursstiftelsen Skaraborg och till Växtnäringsstiftelsen för ekonomiskt stöd.



Nötkreatursstiftelsen
SKARABORG

