

Odlingsssystem med bottengrödor – min resa från 90-talet till nu

Göran Bergkvist, institutionen för växtproduktionsekologi, SLU
Tack alla medförfattare och finansiärer

Vad är en bottengröda?

Fånggröda
Catch crop

Minska förlusterna av växtnäring

Mellangröda
Catch crop

Har sin huvudsakliga tillväxt mellan två huvudgrödor

Täckgröda
Cover crop

Skydda mot erosion

Understödjande gröda
Servicegröda
Subsidiary/service crop

Gröda som odlas för att bidra med andra tjänster än att producera något som går att sälja

Gröngödslingsgröda
Green manure crop

Bidrar med kväve fixerat från luften

Bottengröda
Living mulch

Utnyttjar utrymme under huvudgrödan

Avbrottsgröda
Break crop

Minska sjukdomar och skadegörare



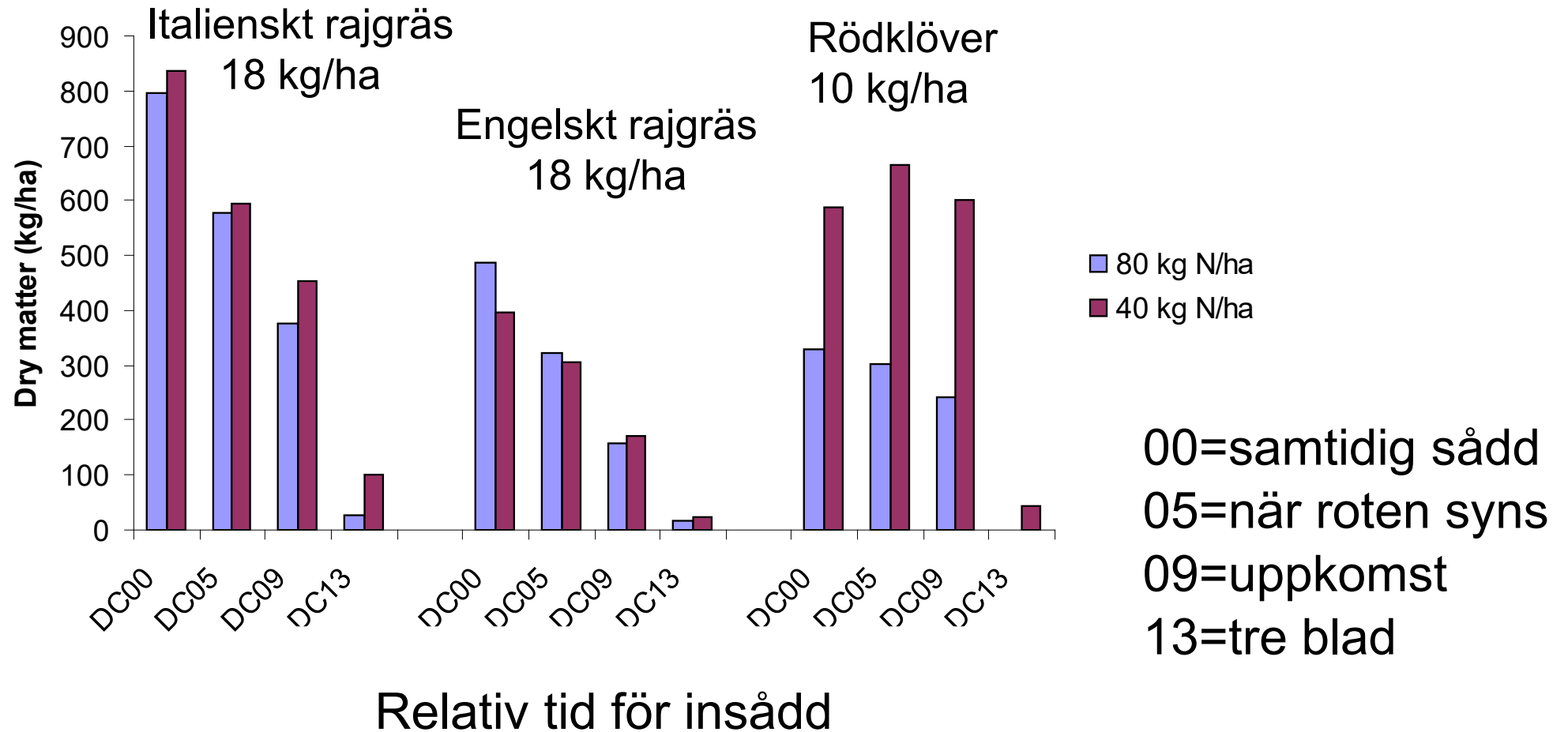
Foto: Göran Bergkvist

Drivkrafter:

- minska miljöbelastning
- bygga bördighet
- öka effektiviteten i resursutnyttjande

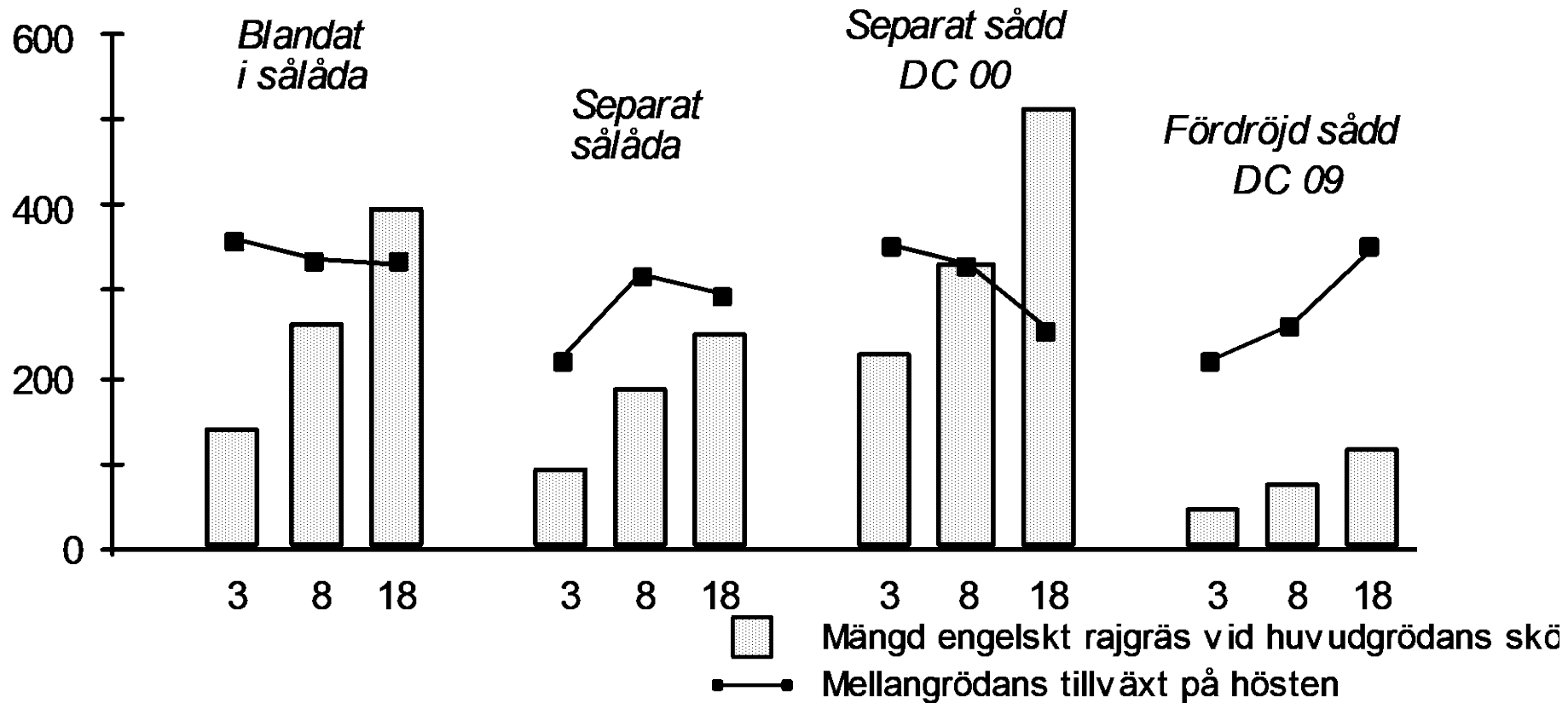
Insådda vallväxter ger bättre resursutnyttjande genom att utnyttja olika nischer i tid och rum

Mängd vid skörd av vårkorn - effekt av insåningstidpunkt och N-nivå (medel av 6 försök)



Mellangrödan kan göra jobbet som fånggröda även om biomassan är liten vid skörd (n=6)

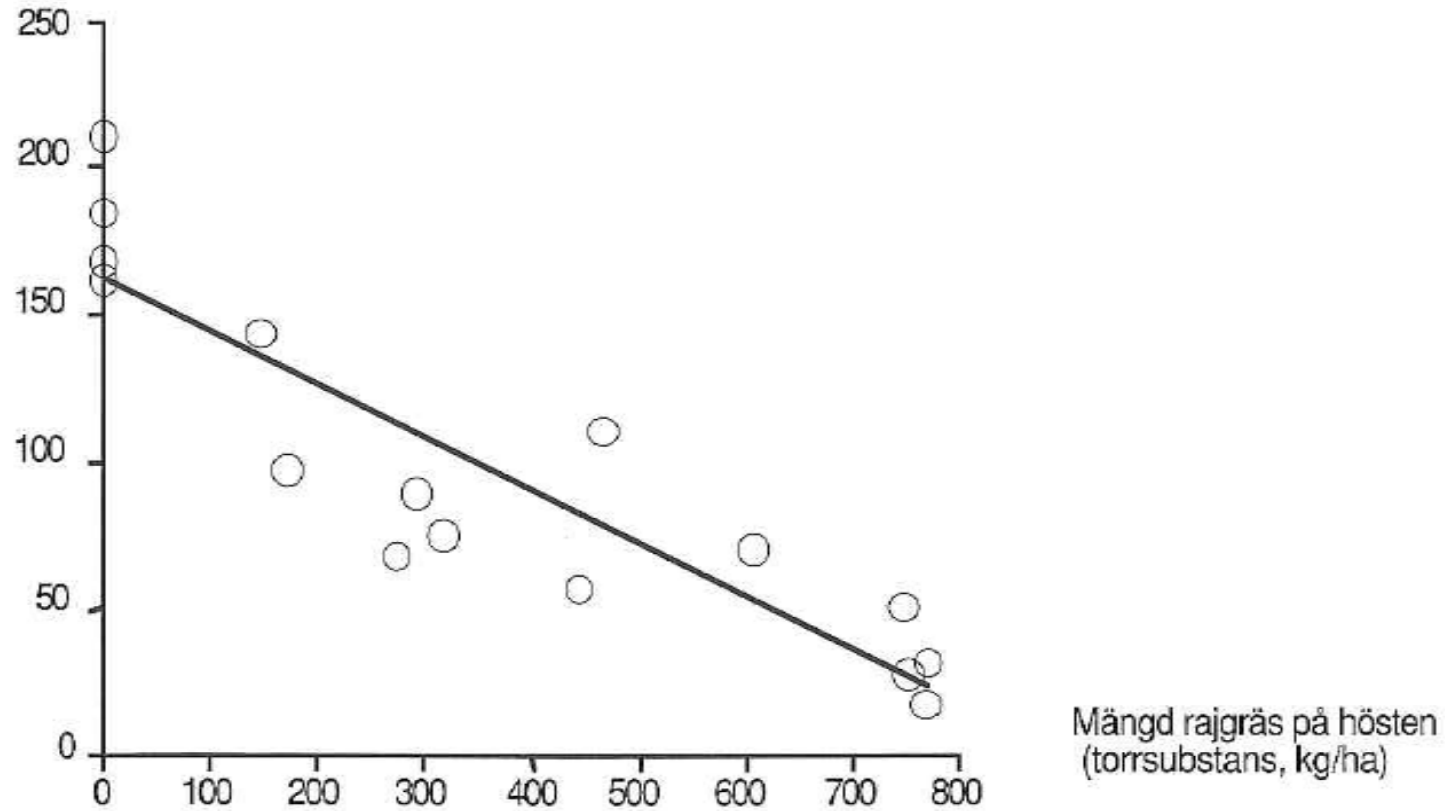
Engelskt rajgräs
(kg ts ha⁻¹)



Bergkvist, G., Ohlander, L. & Nilsson-Linde, N. 1994. Undersown catch crops in cereals — establishment methods and their effect on cereal yield and catch crop growth. Proceedings of NJF seminar no. 245. "The use of catch or cover crops to reduce leaching and erosion". In Knivsta, Sweden, 3-4 Oct. 1994. 10 pp.

Mer mellangröda leder till mindre ogräs

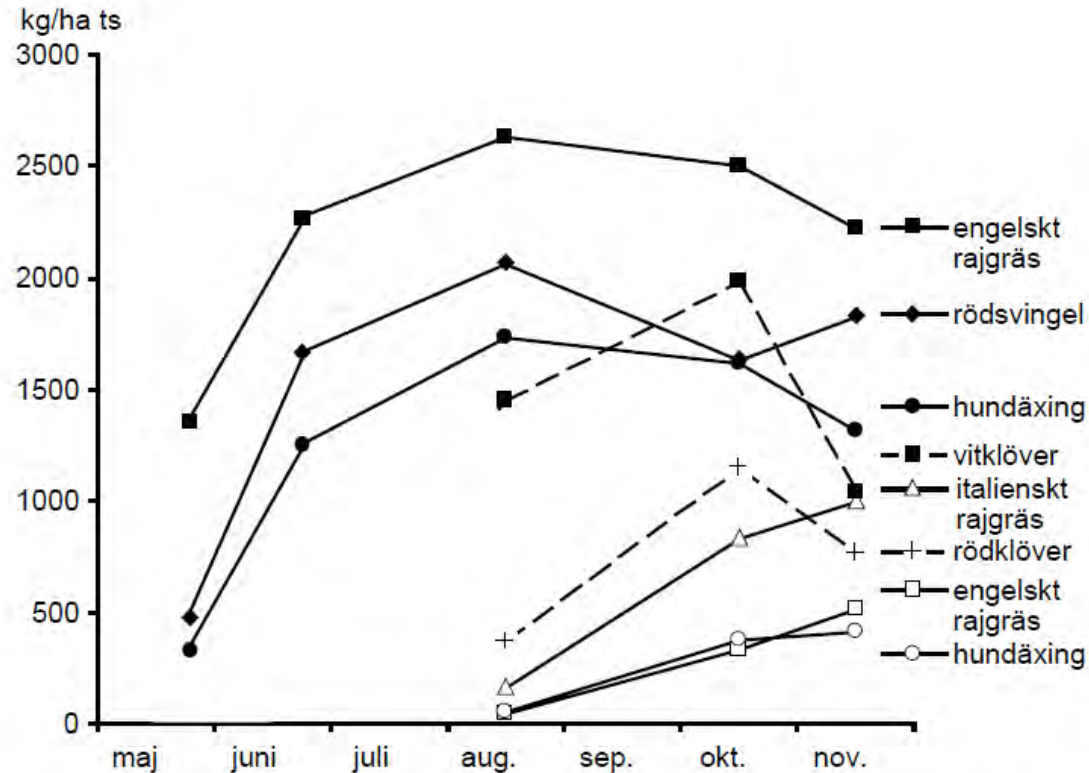
Mängd ogräs och spillsäd på hösten
(torrs substans, kg/ha)



FIGUR 5. *Mängden biomassa av ogräs och spillsäd i förhållande till mängden rajgräs efter det att tillväxten har avstannat på hösten. Resultat av ett fältförsök på Lanna 1992.*

Insådd i höstvetete ger fler tillfällen att odla mellangrödor

- Biomassa av olika arter vid olika tidpunkter under säsongen



Insådd på hösten ger mindre nischdifferentiering och mer konkurrens

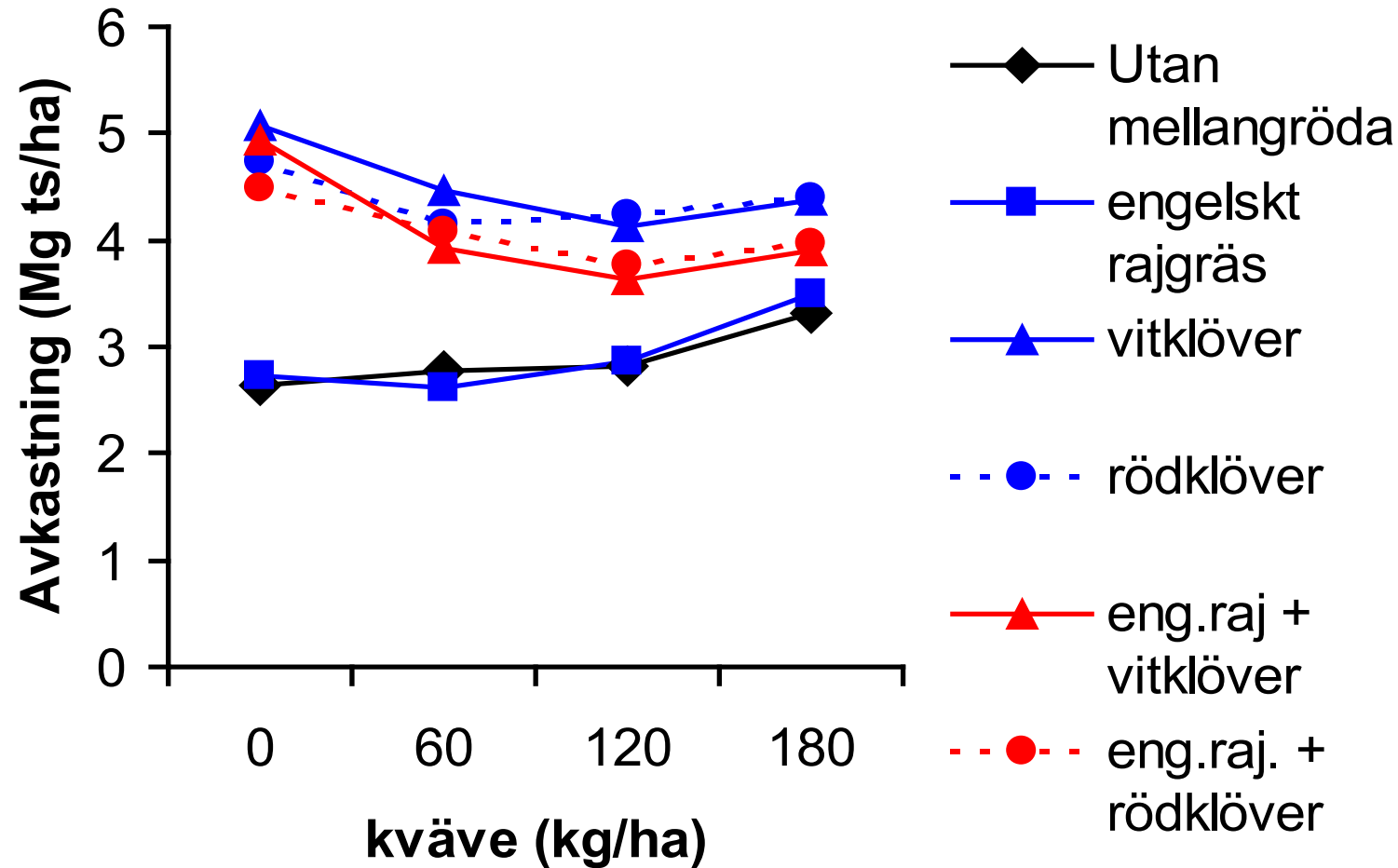
Figur 2. Mängd ovanjordisk biomassa av mellangrödor insådda på hösten (fyllda symboler) eller på våren (ofyllda symboler) i höstvetete vid fem tidpunkter under odlings säsongen. Försöket genomfördes med skörd av höstvetete år 2000 på en moränlättna på Lönnstorp i Skåne.

Grüngödslingseffekten





Gödslingen till skyddsgrödan påverkar efterverkan olika beroende på artsammansättning



Mellangrödornas effekt på efterföljande vårkorn - inget N tillfört (4 försök)

Vitklöver som bottengröda



Bergkvist, G. (2003) Effect of white clover and nitrogen availability on the grain yield of winter wheat in a three-season intercropping system. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science* 53, 97–109.

Bergkvist, G. (2003) Influence of white clover traits on biomass and yield in winter wheat or winter oilseed rape – clover intercrops. *Biological Agriculture and Horticulture* 21, 151–164.

Bergkvist, G. (2003) Perennial clovers and ryegrasses as understorey crops in cereals. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Agraria 414. Uppsala.

År 2, vår: Vitklövern för konkurrenskraftig
efter direktsådd av höstvetete i vitklöver med
Väderstad rapid enkeldiskar



År 2, höst. Men med stubbearbetning före sådd
syns kväveeffekten tydligt i höstvetet -
Lönntorp



År 2, höst. Perfekt blandning av höstvete och vitklöver före vintern - Lönnstorp



År 3, vår. Höstvetete med vitklöver till vänster och efter plöjning till höger - Lanna




År 3, vår. Vitklöver dör undan och släpper N under vintern, men tillräckligt mycket överlever - Lanna



År 2, sommar, Lönnstorp. Det här gick ju bra...





År 3, sommar, Lönnstorp. Ogräsmedel (Cougar) vid 1,5-bladsstadiet, 60 kg N/ha på våren.

Redo för skörd av tredje höstvetegrödan på Lönnstorp



De perenna ogräsen:

Kan en förlängd konkurrensperiod med hjälp av insådd rödsvingel förstärka höstvetets effekt på kvickrot?



I konkurrens
med vete

—————→
Kvickrotens strållängd - plasticitet

I konkurrens
med rödsvingel



A close-up photograph of a dense patch of grass. The grass blades are a mix of green and yellowish-brown, indicating some dryness or damage. A white rectangular label with the text 'Kvickrot' is positioned in the upper left corner of the image.

Kvickrot

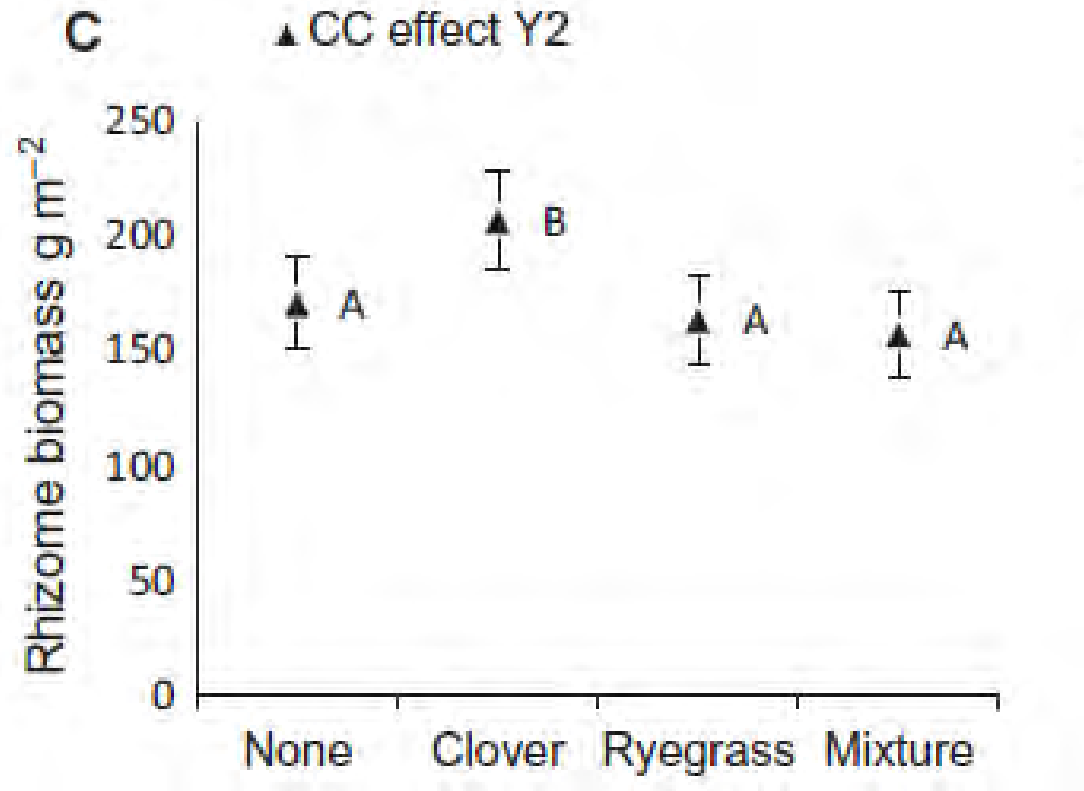
A photograph of a field of tall grass. The grass is mostly green but has many yellowish-brown stalks, suggesting it is a mix of different species or has been affected by a condition. A white rectangular label with the text 'Höstvete', 'Rödsvingel', and 'Kvickrot' is positioned in the upper right corner of the image.

Höstvete
Rödsvingel
Kvickrot



Bra effekt mot ettåriga ogräsartera tillväxt på hösten, men om kvickrot förökas upp....

- mängd rhizom i efterföljande korn efter insådd av mellangrödor i havre (n=4)



Insådda mellangrödor behöver kombineras med mekanisk bearbetning för kvickrotskontroll



Aronsson, H., Ringselle, B., Andersson, L. & Bergkvist, G. (2015) Combining mechanical control of couch grass (*Elymus repens* L.) with reduced tillage in early autumn and cover crops to decrease nitrogen and phosphorus leaching. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 102, 383-396.

Combining rhizome / root fragmentation and Mowing

Kontroll	No rhizome fragmentation + no mowing
S20	Cross fragmentation 20 cm + no mowing
S10	Cross fragmentation 10 cm + no mowing
C	No rhizome fragmentation + mowing
CS20	Cross fragmentation 20 cm + mowing
CS10	Cross fragmentation 10 cm + mowing

Manually



Bergkvist, G., Ringselle, B., Magnuski, E., Mangerud, K. & Brandsaeter, L.O. (2017) Control of *Elymus repens* by rhizome fragmentation and repeated mowing in a newly established white clover sward. *Weed Research* 57, 172–181.



- Vertikalskäraren. Kverneland prototyp 2017
- Bergkvist, Brandsaeter, Mangerud med flera

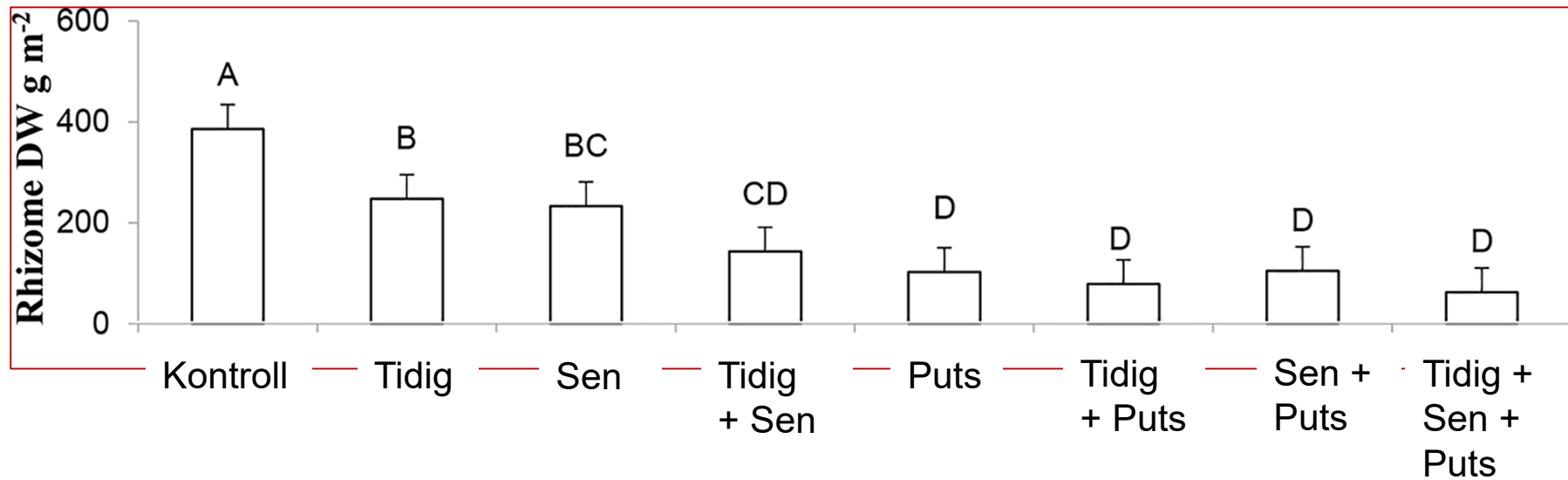


Foto: Marcos Lana. Vertikalskärning av vall på Säby utanför Uppsala våren 2018.
Prototyp: Kverneland



Vertikalskärning före sådd (tidig) och ca en månad efter sådd (sen)

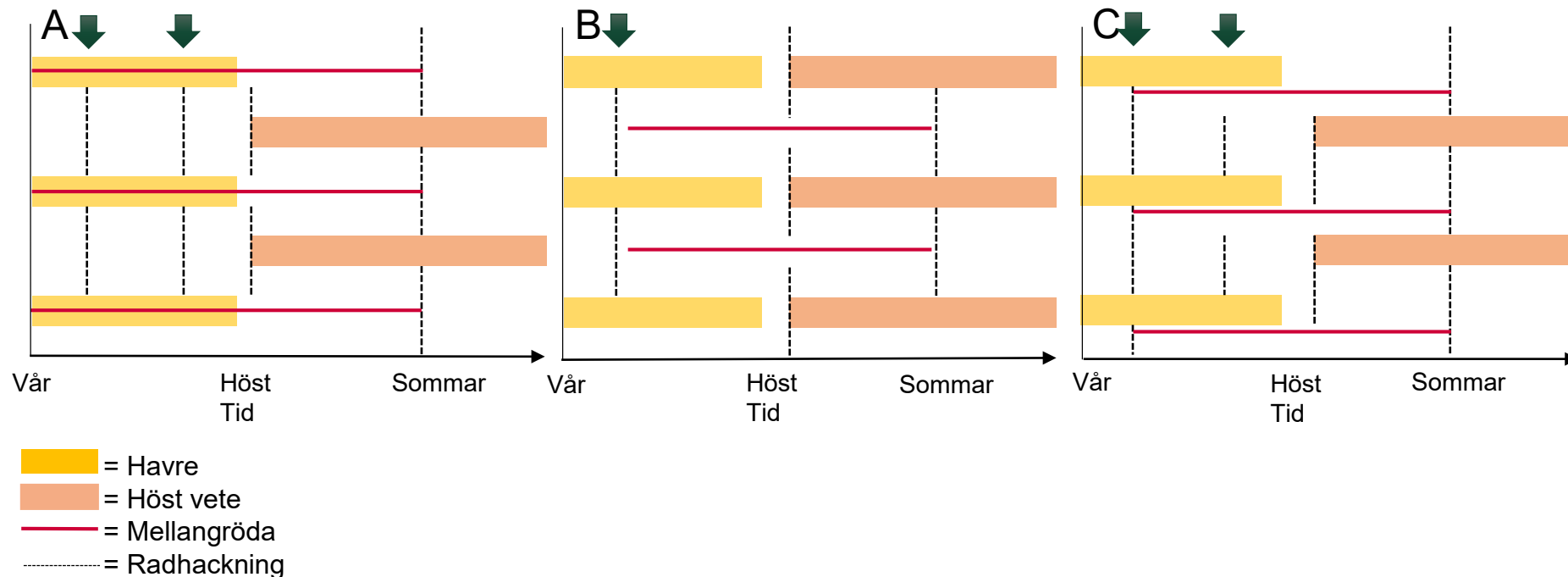
- mängd kvickrotsrhizom på hösten



Ringselle, B., Bertholtz, Magnuski, E., Mangerud, K., Brandsæter, L.O. & Bergkvist, G. (2018) Rhizome fragmentation by vertical discs reduces *Elymus repens* growth and benefits Italian ryegrass-white clover crops. *Front. Plant Sci.* 8:2243.

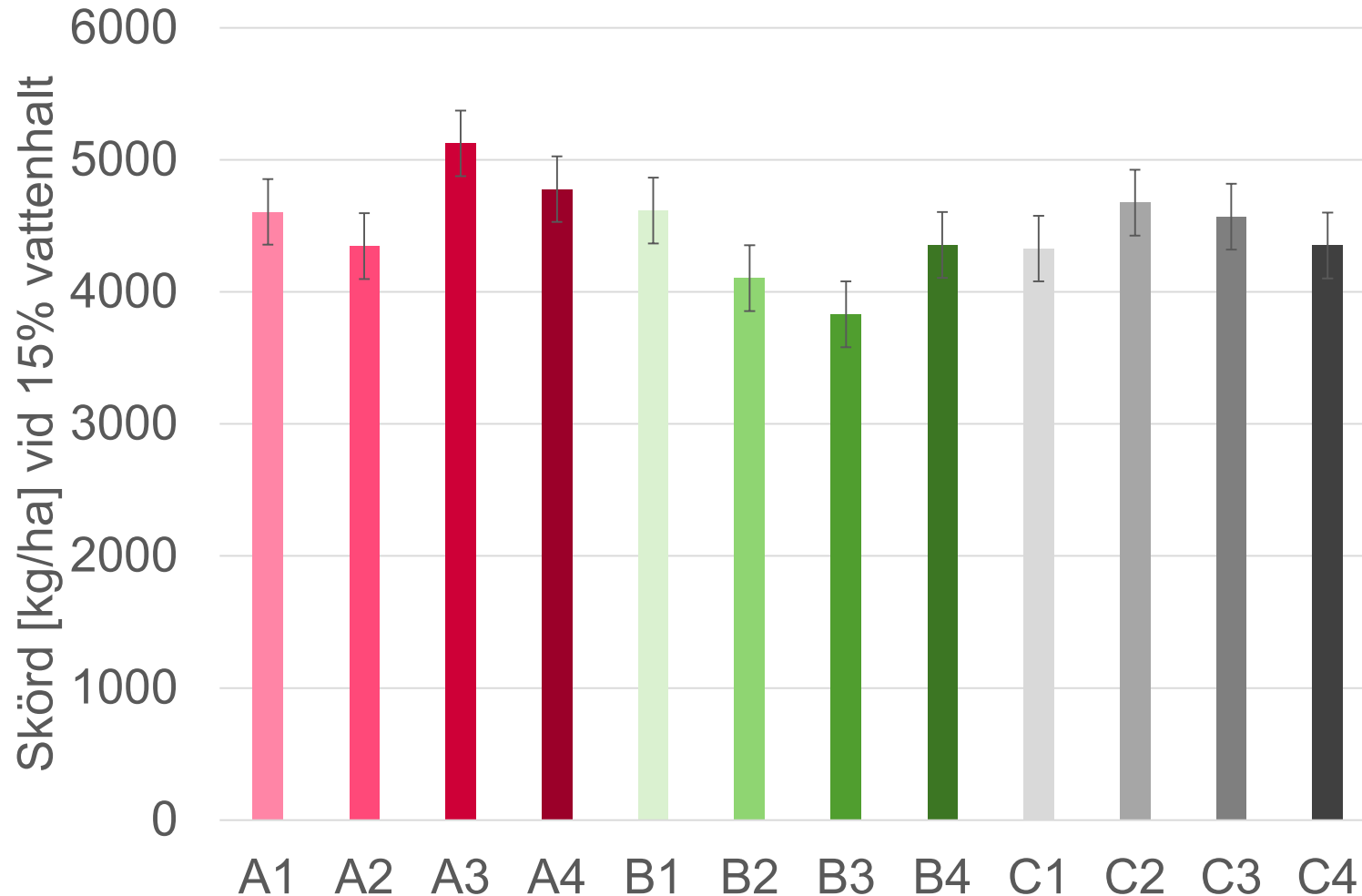
Halva ytan bearbetas

- insådd av mellangröda i havre och insådd av höstvetete i mellangröda kombinerat med radhackning





Höstvetets (eko) avkastning i varierar mycket beroende på etableringsmetod (A-C) för mellangröda i föregående havre och typ av baljväxt (2-4). Visar utvecklingspotential.



Gårdsstudie av multipla effekter av insådd i havre

Boetzl, F, Douhan Sundahl, A., Friberg, H., Viketoft, M., Bergkvist, G. & Lundin, O.

En blandning av ettåriga klöverarter

- *T. incarnatum* (blodklöver)

175 seeds * m⁻²



- *T. resupinatum* (persisk klöver)

150 seeds * m⁻²

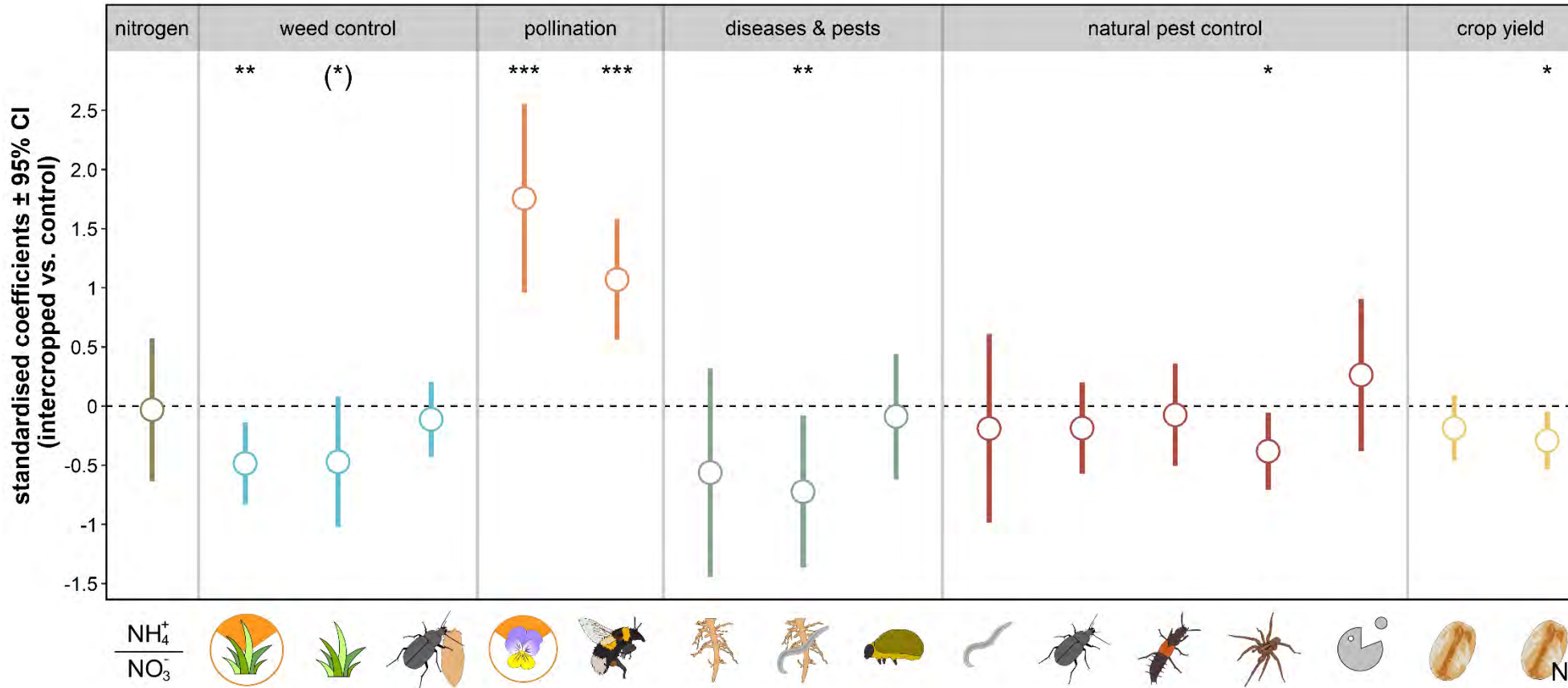


- *T. squarrosum* (spärrklöver) 175

seeds * m⁻²



Bottengrödorna kan ha många effekter



Boetzi, F, Douhan Sundahl, A., Friberg, H., Viketoft, M., Bergkvist, G. & Lundin, O. Undersowing oats with clovers supports pollinators and suppresses arable weeds without reducing yields (submitted)



Slutsatser

- Bottengrödor kan ha många funktioner och dessa behöver utvärderas för att optimera användningen
- Odlingsmetodiken har stor betydelse för funktionen
- Ny teknik ger förutsättningar för utveckling av hållbara system



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE