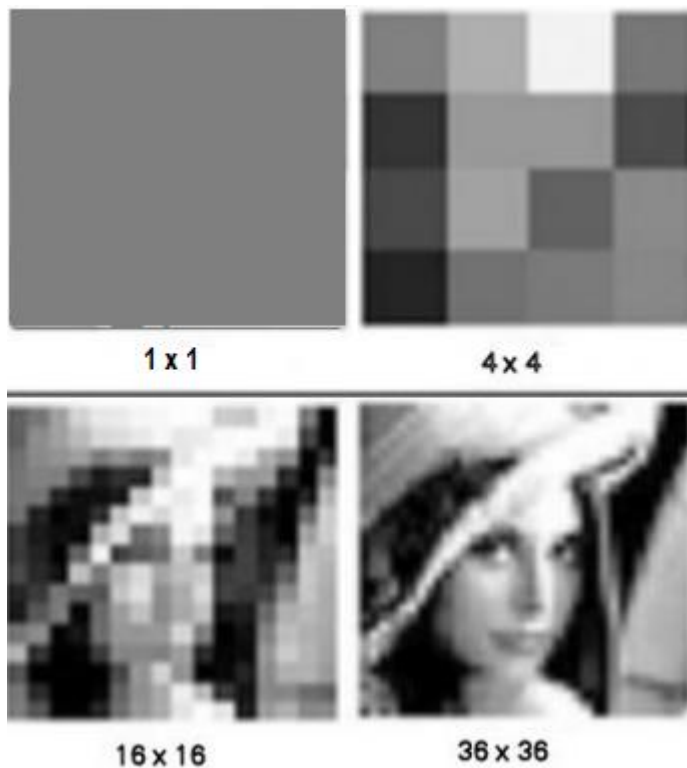




Agromisko nosacījumu izpilde augu mēslošanā ar Precīzās Laukkopības palīdzību

Kas ir precīzā laukkopība?

- Lauku nogabalu īpašībām atbilstoša laukkopība

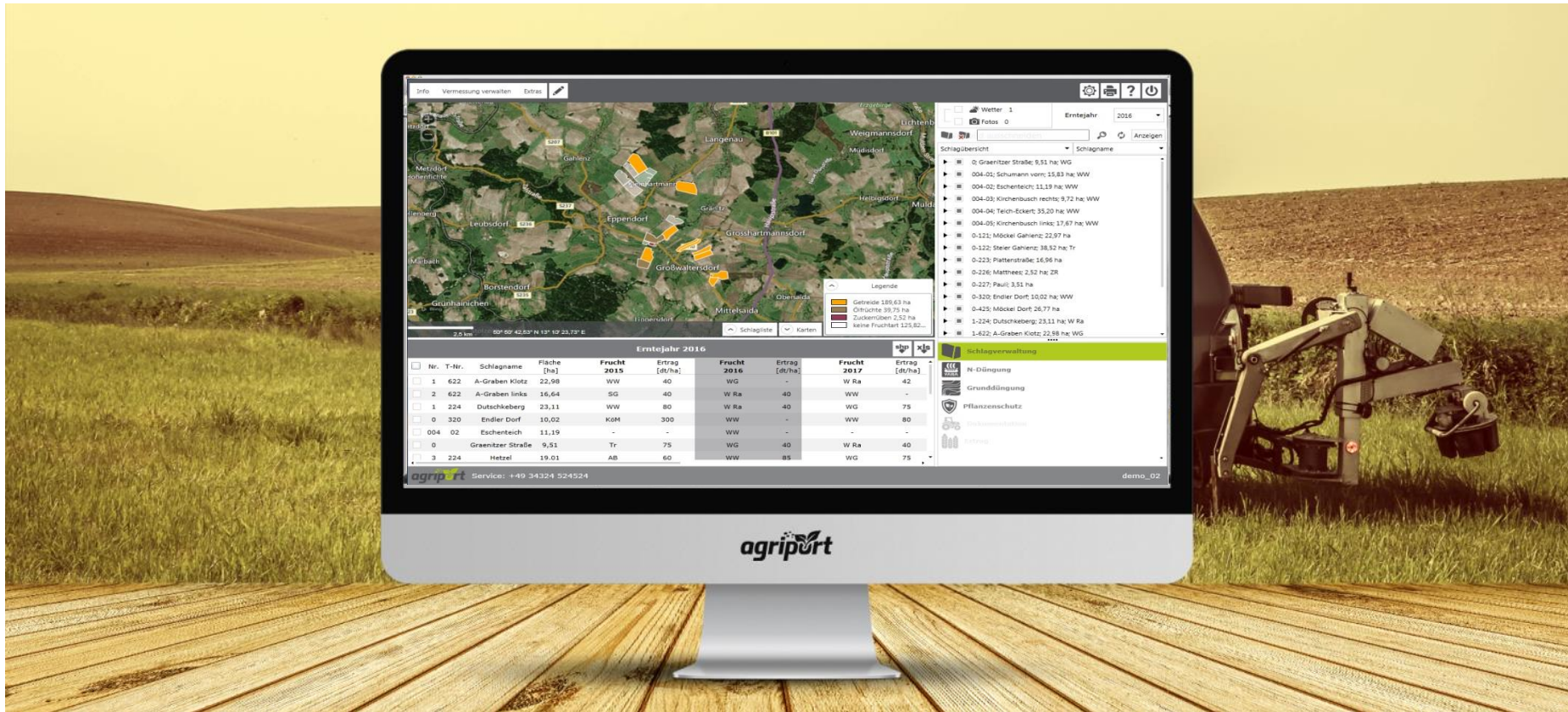


Kas ir precīzā laukkopība?

- Lauku nogabalu īpašībām atbilstoša laukkopība
- Klimatisko apstākļu situācijai atbilstoša laukkopība
- Intelīģenta lēmumu pieņemšanas sistēma (Decision Support System (DSS))

- Kāpināta raža (10-20%)
- Izejvielu samazinājums (10-60%)
- Efektivitātes kāpums (darbībām, izejvielām)
- Kāpināta ražas apstrādes efektivitāte un ražas kvalitāte
- Uzlabojumi dabas aizsardzībā





Sabalansēta augsnes auglība, tās nozīme un veidošana, izmantojot uz augsnes analīzēm balstītus mēslošanas plānus

Kāda P, K ir devas aprēķina formula?



~~DEVA - IZNESE~~

**DEVA = deva konkrētā elementa
sablanšēšanai augsnē* + IZNESE**

* ņemot vērā tā saturu augsnē
attiecīgajā augsnē pēc granulometriskā sastāva

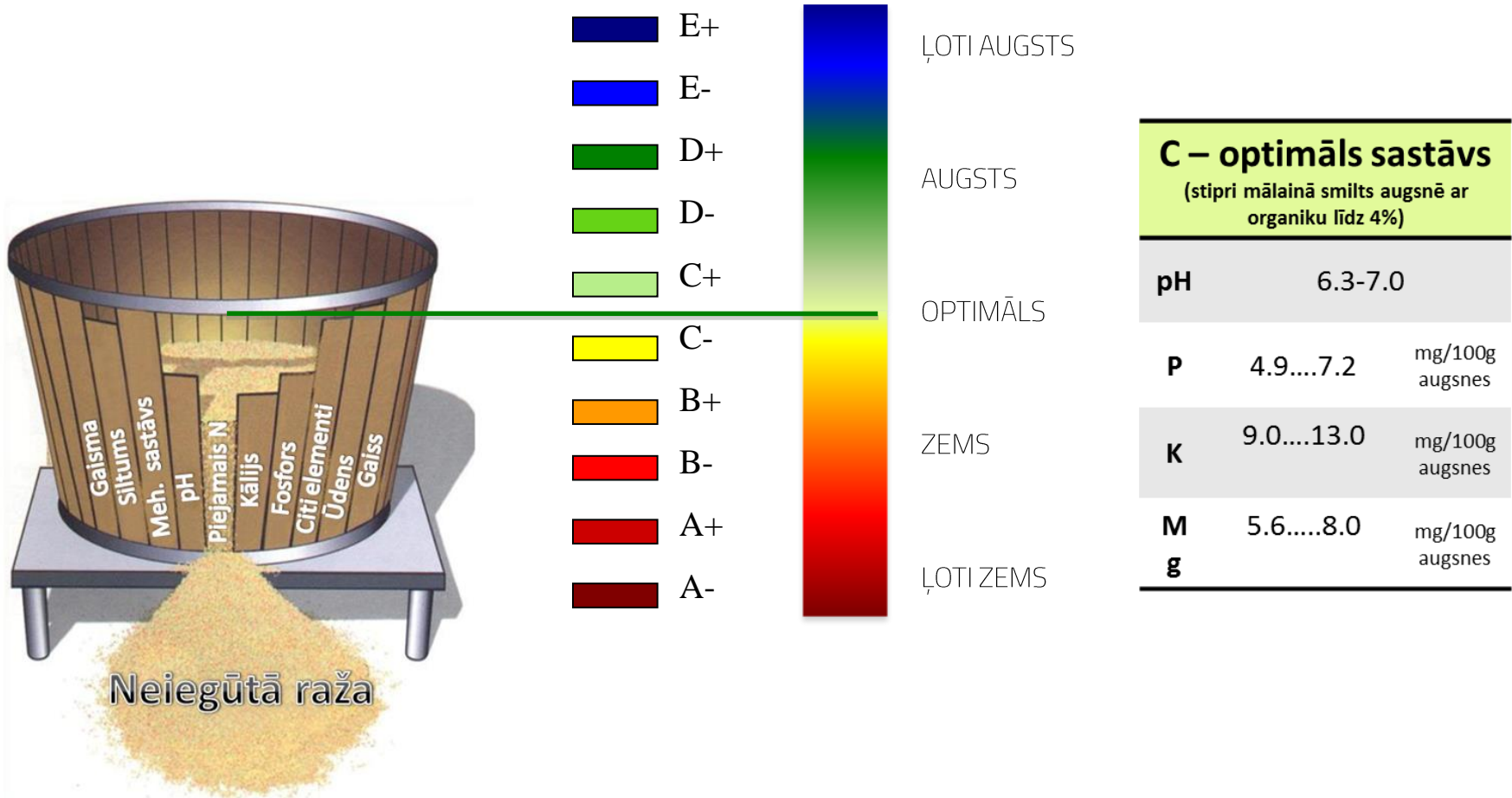
Kāda kaļķim ir devas aprēķina formula?



**DEVA = atbilstošā norma
attiecīgajam pH rādītājam***

*** attiecībā pret augsnes granulometrisko sastāvu un
organisko vielu**

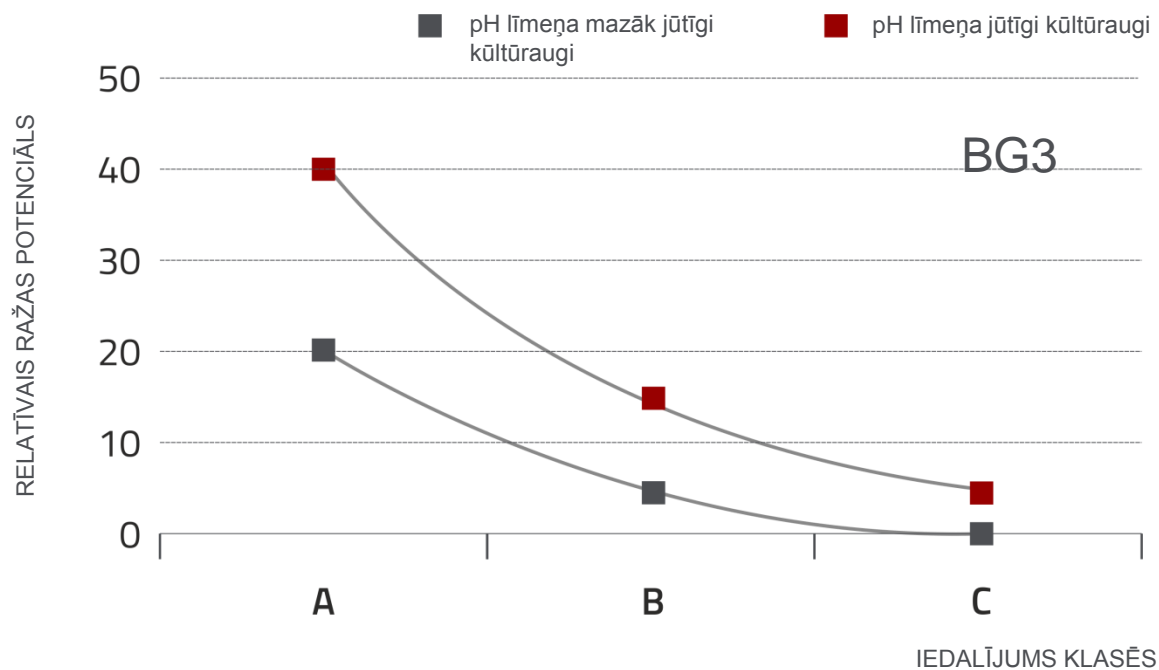
Optimāls barības vielu nodrošinājums augsnē



pH-rādītājs ietekme uz ražību

Aprēķina piemērs: Graudaugi ar 7,0 t ražas potenciālu ar optimālu uzturvielu pieejamību un lietojot 180 kg N/ha

Ražība bez Kalķošanas [t/ha]	4,9	6,3	6,8
N-Efektivitāte [%]	68	87	95

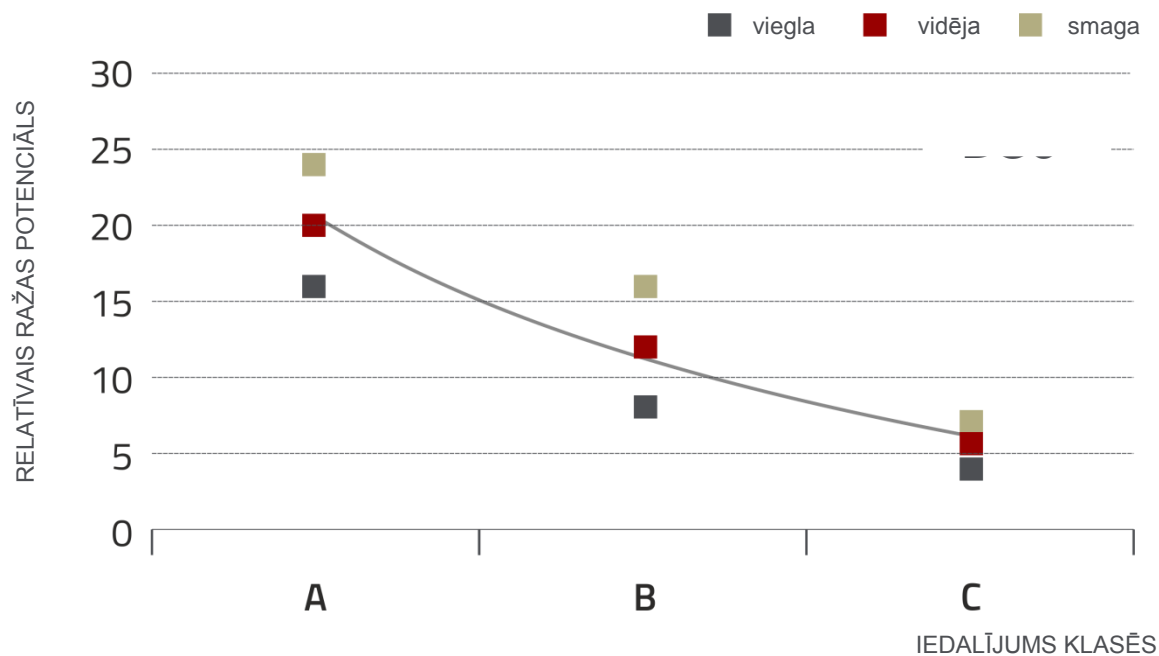


Quelle: nach Kerschberger

P saturs augsnē ietekme uz ražību

Aprēķina piemērs: Graudaugi ar 7,0 t ražas potenciālu ar optimālu uzturvielu pieejamību un lietojot 180 kg N/ha

Ražība bez P mēslošanas [t/ha]	5,6	6,1	6,5
N-Efektivitate [%]	78	85	90



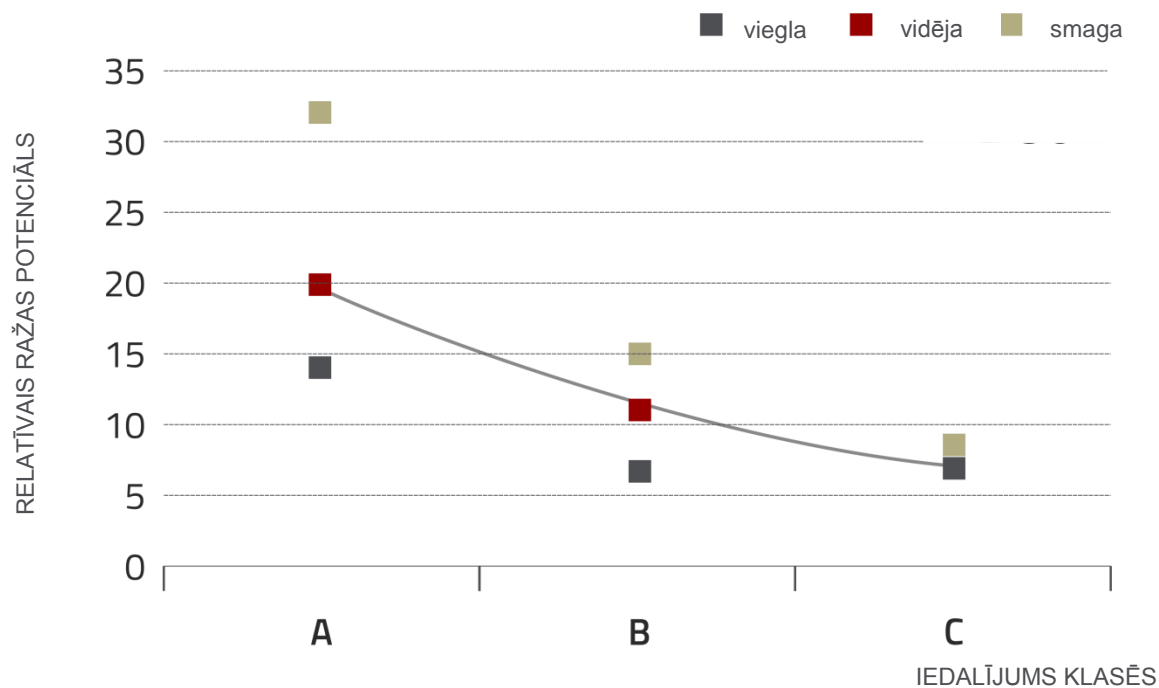
Quelle: nach Kerschberger

K saturs augsnē ietekme uz ražību



Aprēķina piemērs: Graudaugi ar 7,0 t ražas potenciālu ar optimālu uzturvielu pieejamību un lietojot 180 kgN/ha

Ražība bez K mēslošanas [t/ha]	5,6	6,2	6,5
N-Efektivitāte [%]	78	86	90



Quelle: nach Kerschberger

Barības elementu nodrošinājuma ietekme uz ražu kopumā

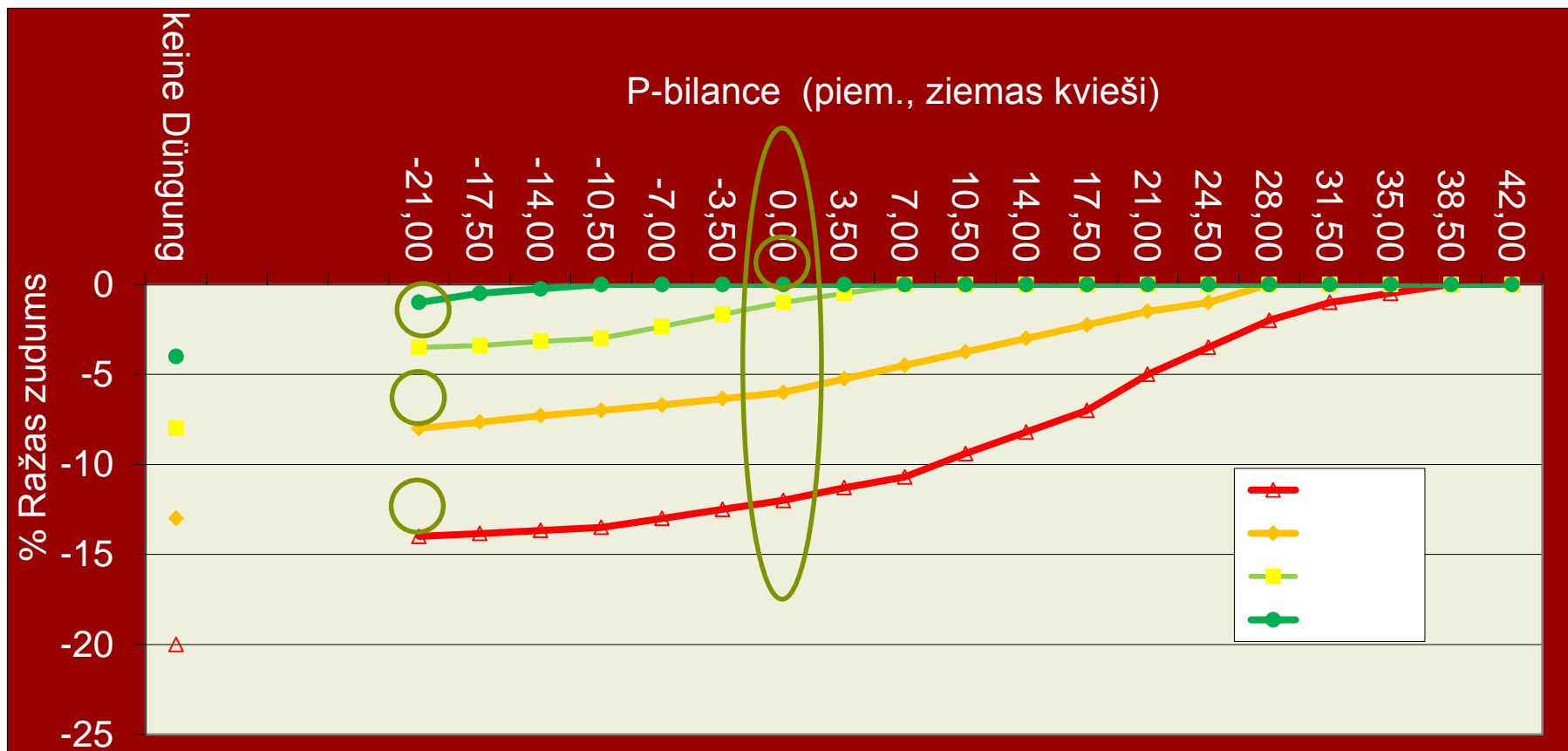


Mēslojums	Augsnes nodroš. mg/100 g		Relatīvā raža (%)			N-efektivitāte (%)
	P (DL)	K (DL)	Cukurbietes	V. mieži	Z. kvieši	
NPK	11	15	100	100	100	98
NP	11	6	79	97	94	93
NK	2	15	68	81	78	81
N	2	7	55	76	71	62
PK	11	24	54	51	68	
bez	4	8	49	44	61	

Avots: Bad Lauchstädt, 1902 pētījumu apkopojums, periods 1981-1988 (Dr. Albert)

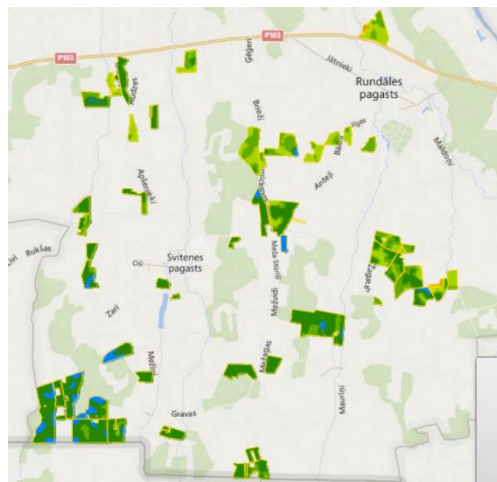
Nodrošinājuma klasē A un B samazinās N - efektivitāte

Fosfora balance atkarībā no tā satura augsnē

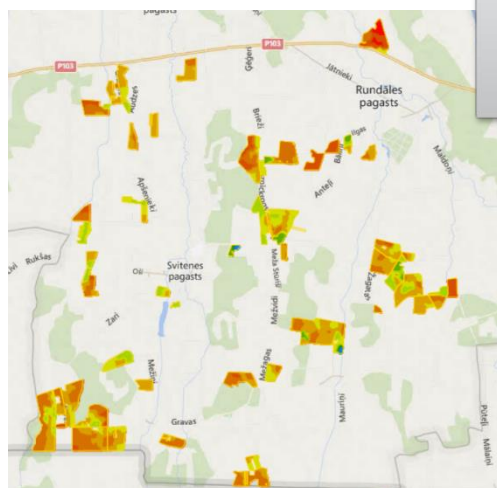


Lit. avots: Kerschberger

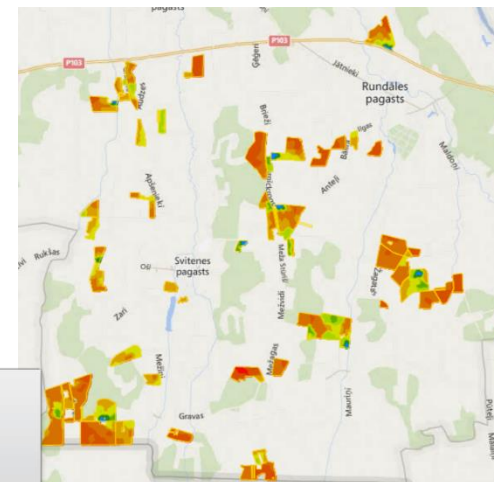
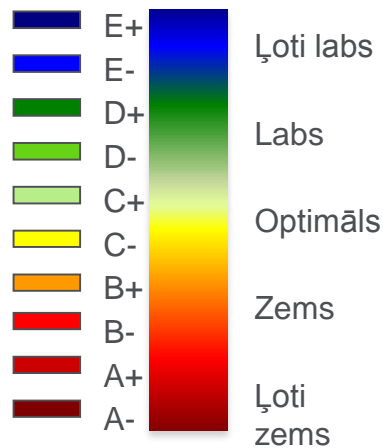
Saimniecība Latvijā (platība 1330 ha) Barības vielu nodrošinājums laukos pa klasēm



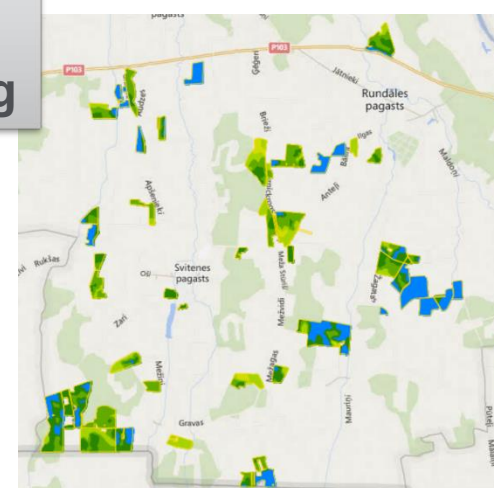
pH



K



P



Mg

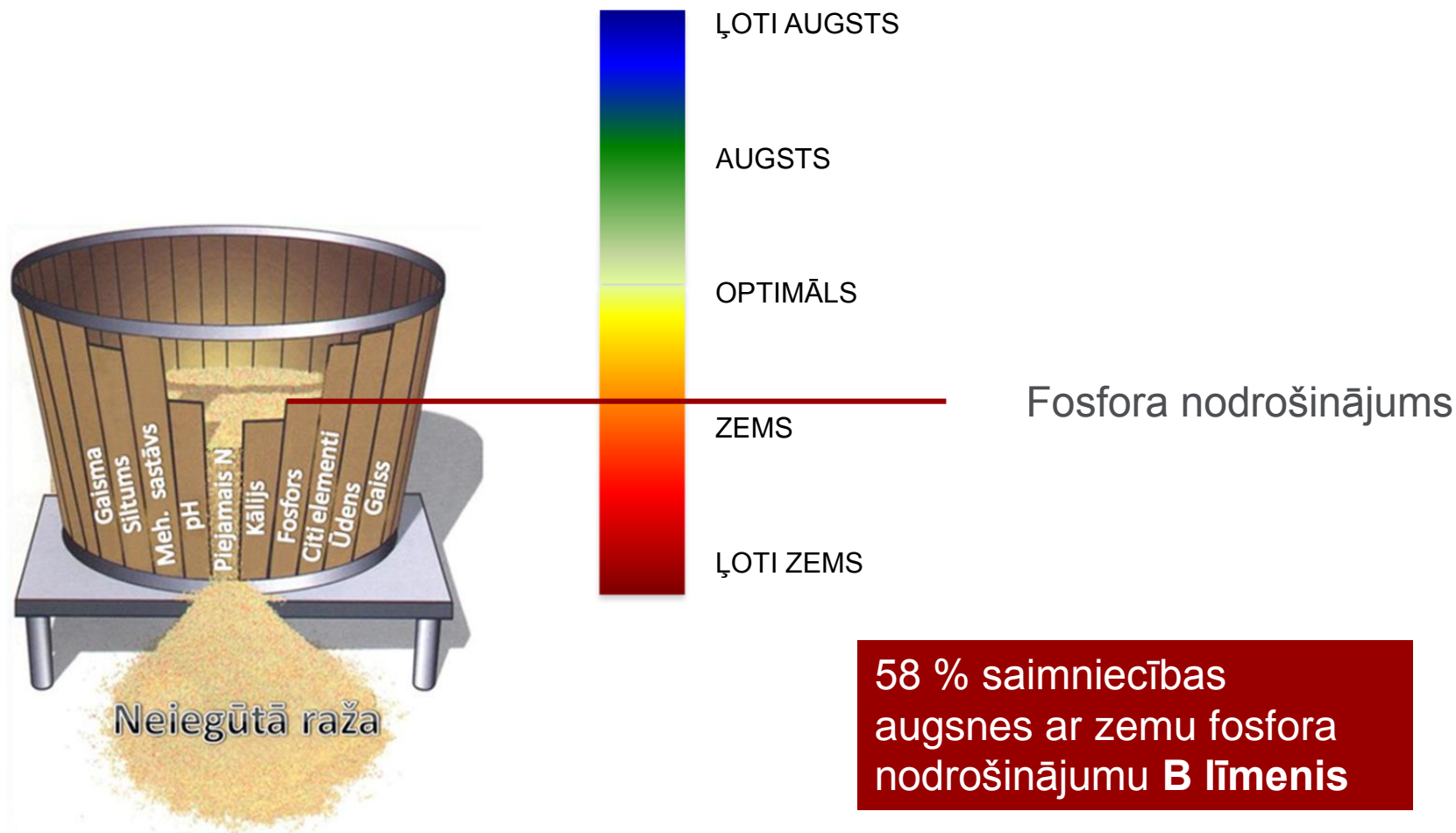
Latvijas saimniecība (1330 ha):

P līmenis	A	B	C	D	E
Platība ha	225,48	774,79	269,41	55,48	11,41

Lielākā daļa augšņu

Barības vielu nodrošinājums augsnē

Latvijas saimniecība (1330 ha)

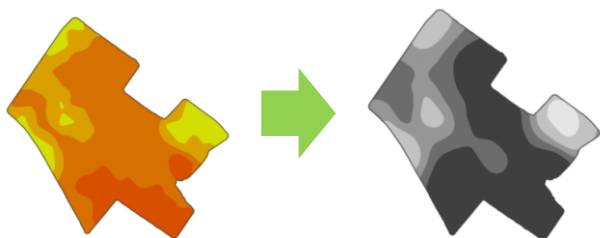


Fosfora mēslojuma rezultāti, izmantojot mainīgās devas



Latvijas saimniecība:

P klase	A (ļoti zems)	B (zems)	C (optimāls)	D (augsts)	E (ļ. augsts)
Platība ha	225,48	774,79	269,41	55,48	11,41
Vidējā klases mēslojuma deva kg/ha	55-70	30-45	20	12-16	0
Investīcija EUR klasē	16870	39663	7274	1097	0



Kopā: investīcija 64 904 EUR

P cena 1,35 EUR/kg ja NP 12-52 cena 417 EUR/t

Fosfora mēslojuma rezultāti, izmantojot mainīgās devas



Saimniecība Latvijā:

P klase	A	B	C	D	E
Platība ha	225,48	774,79	269,41	55,48	11,41
Ražas pieaugums	14%	6,9%	3,5%	1,8%	0%
EUR /ha	138,6	68,31	34,65	17,82	0
Ieņēmumi EUR klasē	31 251	52 926	9335	988	0

Kopā: ieņēmumi 94 501 EUR

Vidējā ražība 5,5 t/ha. Cena 180 EUR/t

Fosfora mēslojuma rezultāti izmantojot konstanto devu



Latvijas saimniecība:

P klase	A	B	C	D	E
Platība ha	225,48	774,79	269,41	55,48	11,41
Vidējā deva pa klasēm kg/ha	20 kg/ha P				

Kopā: investīcijas 36 087 EUR

P cena 1,35 EUR/kg ja NP 12-52 cena 417 EUR/t

Fosfora mēslojuma rezultāti, izmantojot konstanto devu



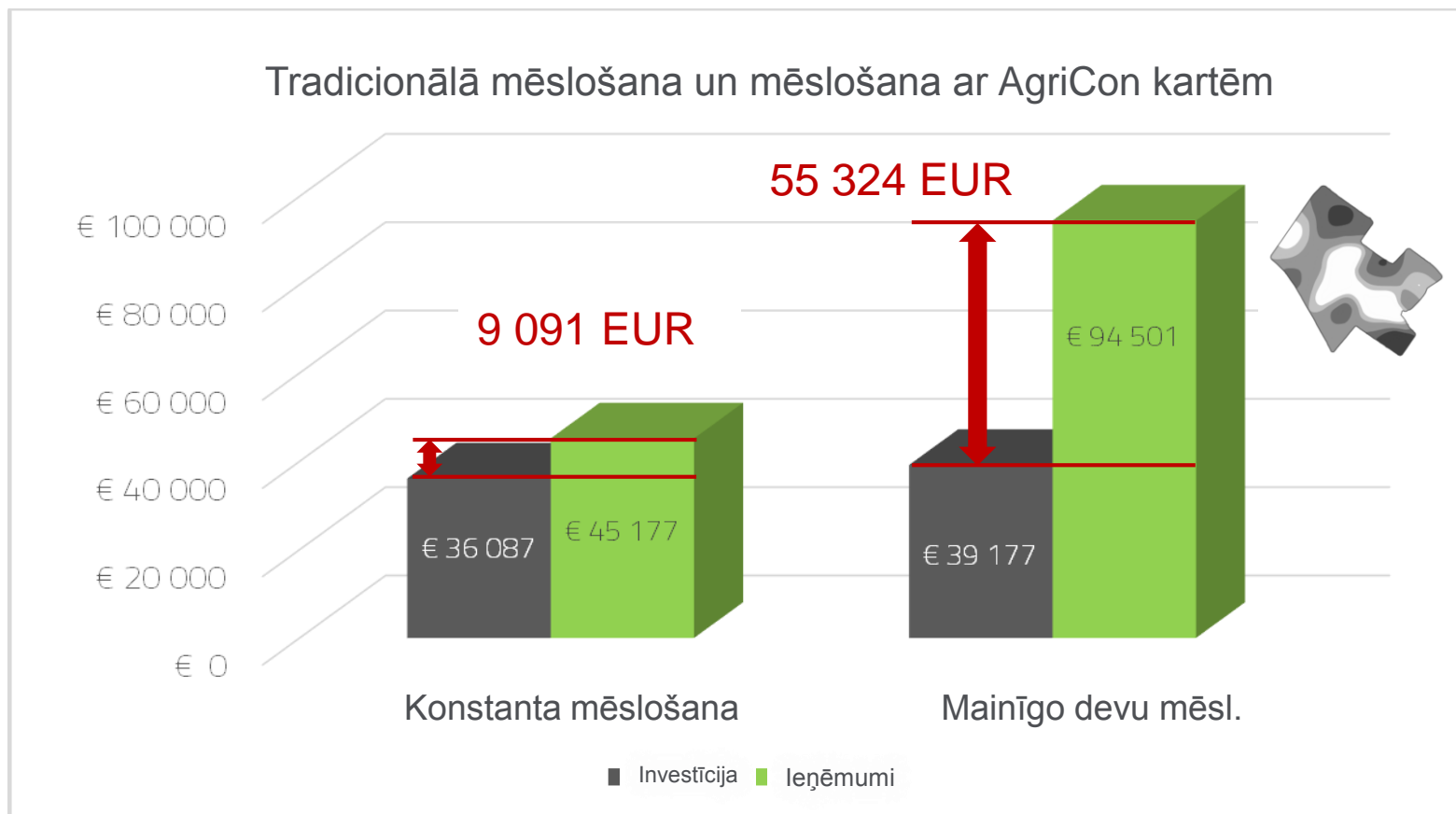
Latvijas saimniecība:

P klase	A	B	C	D	E
Platība ha	225,48	774,79	269,41	55,48	11,41
Ražas pieaugums	2,9%	3,7%	3,5%	1,8%	0%
EUR / ha	28,71	36,63	34,65	17,82	0
Ieņēmumi EUR klasē	6473	28380	9335	988	0

Kopā: ieņēmumi 45 177 EUR

Vidējā raža 5,5 t/ha. Cena 180 EUR/t

P mēslojuma efektivitātes salīdzinājums 5. un 6. sezonā



3,7 % ražas pieaugums salīdzinājumā ar konstanto normu
Samazinās investīcijas

Mainīgās devas rezultāti 6 gados

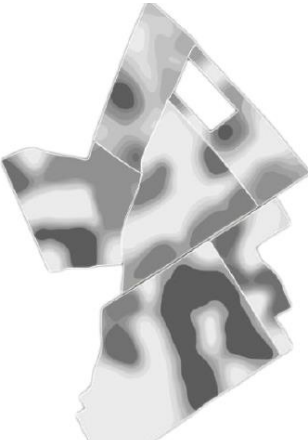
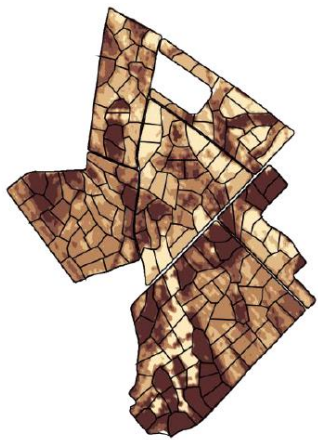


Fosfora mēslojuma ekonomiskā efektivitāte saimniecībā 6 gadu periodā

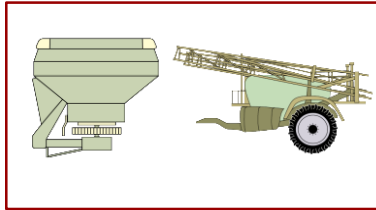
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Kopā
Peļņa konstantai devai	9091	9091	9091	9091	9091	9091	€ 54 546
Peļņa mainīgai devai	-2160	9748	20334	29596	55324	55324	€ 168 167



Informācijas plūsma - no atšķirību mērījumiem līdz izstrādei



Izstrāde



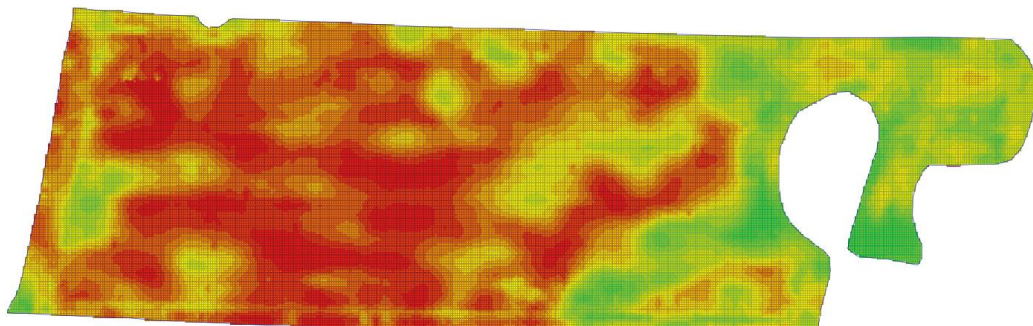
AgriPo



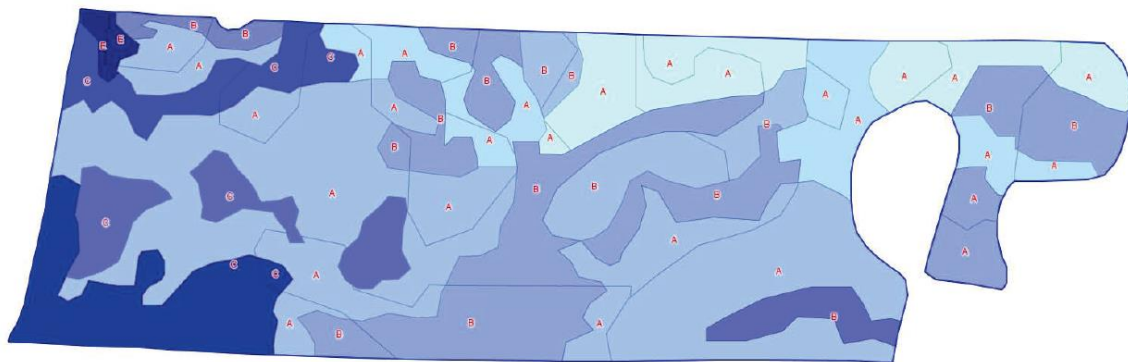
Informācija

Agronomiskie aprēķini

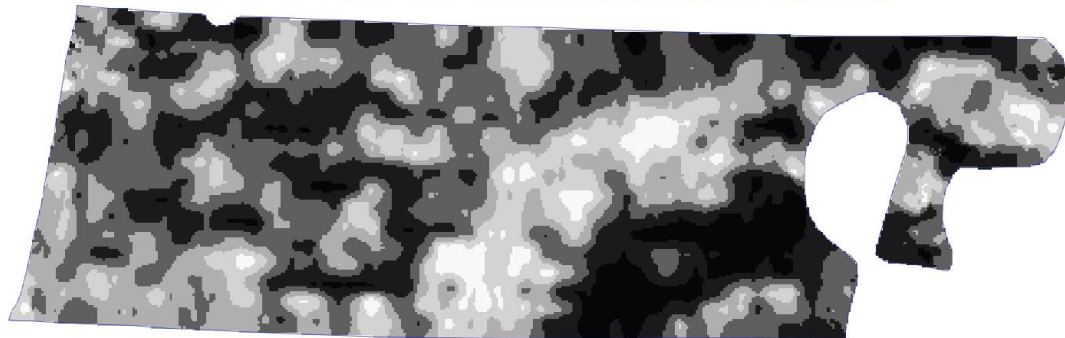
Izstrāde



Ražas karte

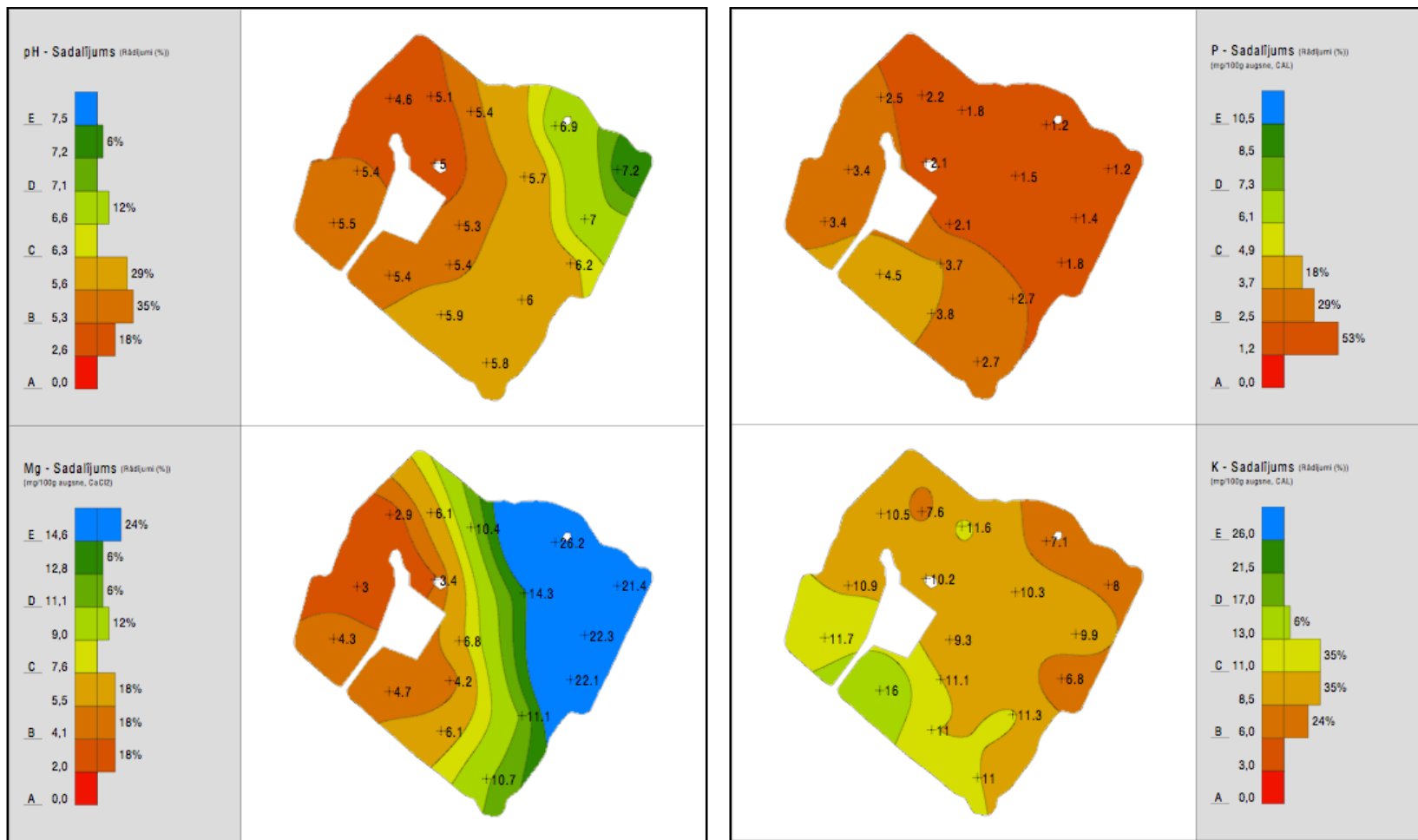


pH nodrošinājuma karte

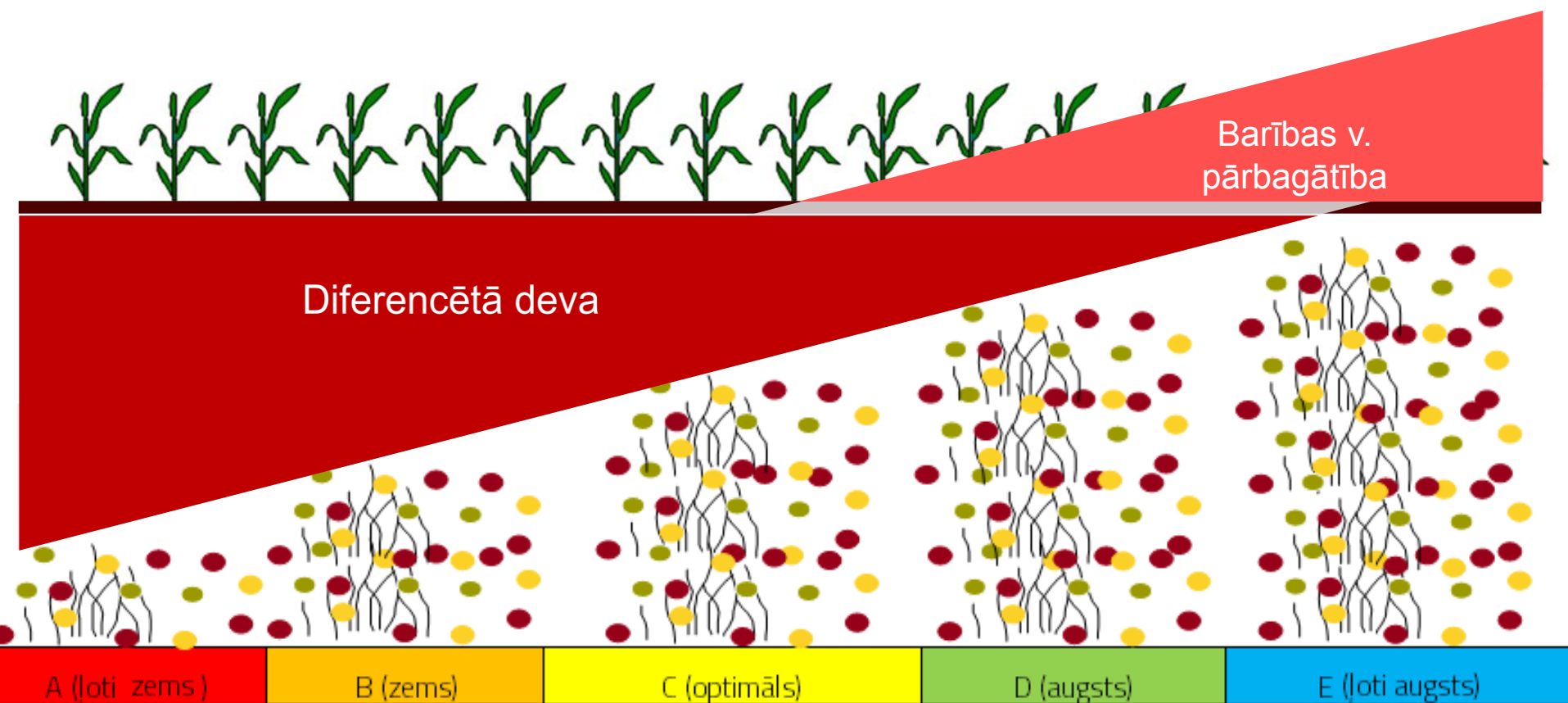


Elektrokonduktivitātes
skanējuma karte

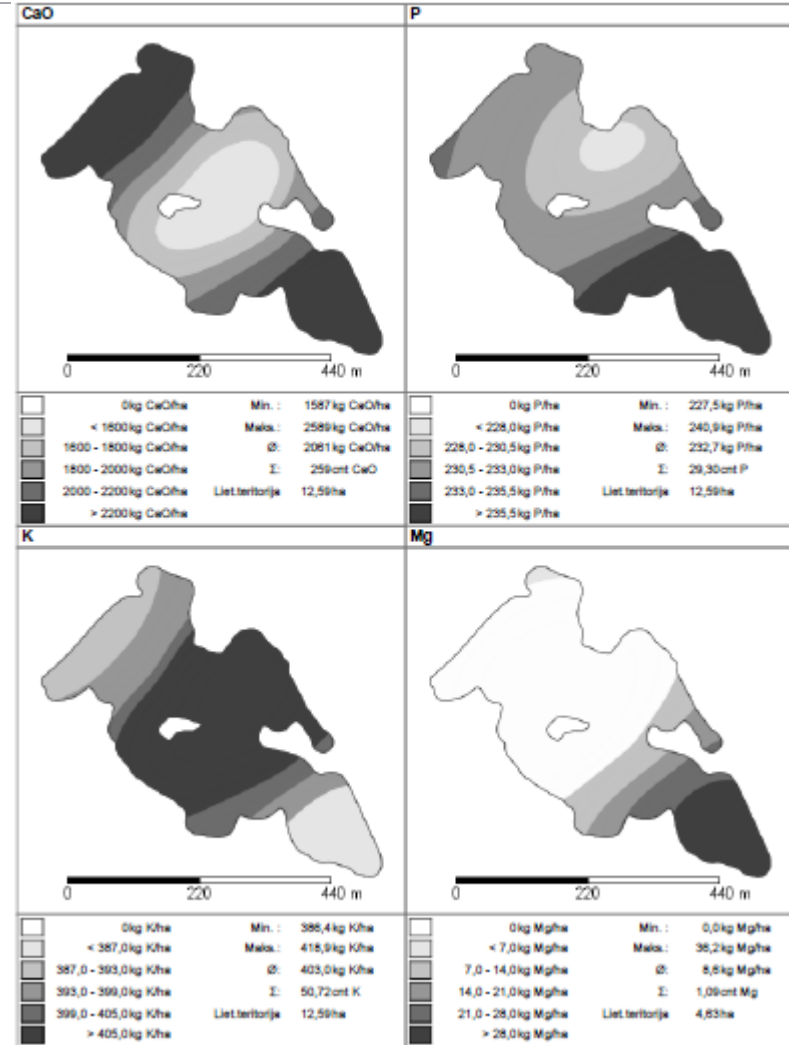
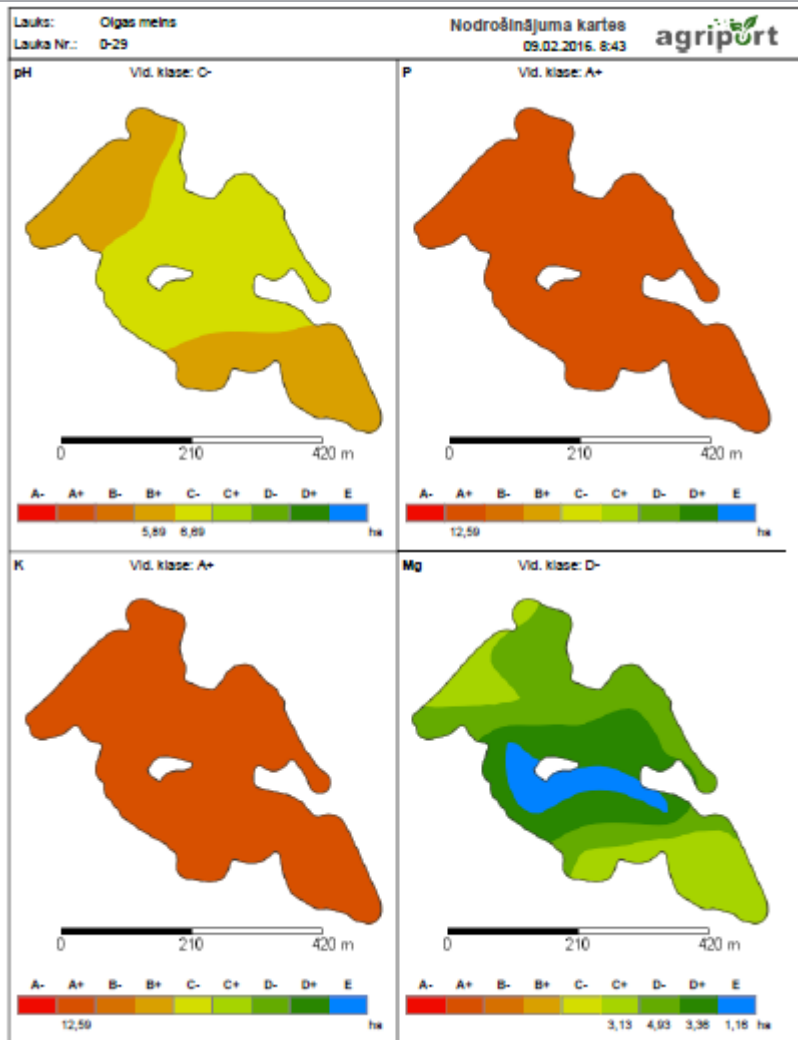
Barības vielu nodrošinājuma grafiska attēlošana



Diferencētās mēslošanas devas pamatprincips



Kā veidojas mēslošanas kartes ?



Mēslojuma aprēķināšana. Tas ir vienkārši !!!!

Agri Port uzdevumu saraksts

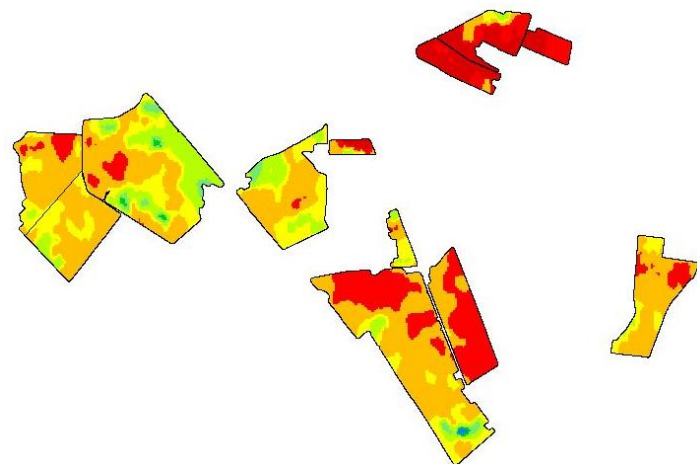
Saraksts: Kaljijs Ukri 2014
SaimniecīSIA Tand Ukri

Izveidots uz: 25.02.2016. 23:30 +01
Klienta nr.: LV10019

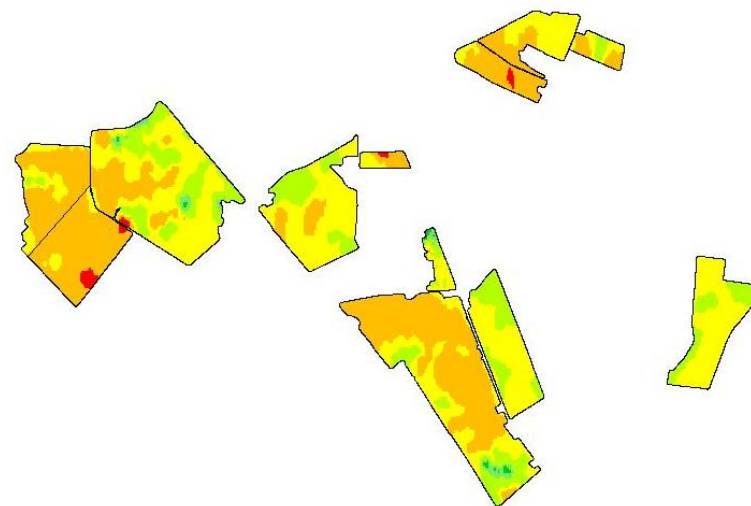


Nr.	Schlag	Fläche [ha]	Streukarte	Anteil ges. [%]	Datum	Streuer-einheit	NST	Produkt	NST-Gehalt [%]	Ø Produkt [kg/ha]	Σ Produkt [dt]
1	13-0_Ikvildas	38,06	No_01_K_13-0_Ikvildas_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	335,1	127,53
2	14-0_Misuli	18,36	No_02_K_14-0_Misuli_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	295,7	54,29
3	15-0_Saunas	24,42	No_03_K_15-0_Saunas_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	323,2	78,94
4	16-0_Strautini	39,53	No_04_K_16-0_Strautini_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	247,0	97,66
5	17-0_Lacu Lauks	31,39	No_05_K_17-0_Lacu_Lauks_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	145,9	45,80
6	18-0_Lacisi	8,00	No_06_K_18-0_Lacisi_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	75,9	6,07
7	19-0_Ozoli	9,80	No_07_K_19-0_Ozoli_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	169,5	16,60
8	20-0_Malnieki	18,46	No_08_K_20-0_Malnieki_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	270,7	49,97
9	21-0_Jaunie Osi1	22,12	No_09_K_21-0_Jaunie_Osi1_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	125,9	27,86
10	23-0_Brivini	62,27	No_10_K_23-0_Brivini_sep2014_50Percent	50,0	sep 2014	kg/ha	K		49,79	88,6	55,17

P saturs 2004. gadā



P saturs 2008. gadā



Salīdzinājuma tests diferencētās devas izstrādei ar YARA N-sensoru attiecībā pret konstanto devu

Izcenojumi	€/t, €/kgN	kgN/t
Ziemas kvieši	160	21
N	0,95	

Salīdzinājuma versijas	Konstanta		Variējoša deva	
	t/ha, kg/ha	€	t/ha, kg/ha	€
Ražība	7,95	1272,00	8,23	1316,80
N deva pavasarī	40		40	
N1	60		75	
N2	40		21	
N3 uz proteīnu	34		20	
N kopā	174	165,3	156	148,2
N-bilance	7,05	1106,70	-16,83	1168,60
Salīdzinaj. ar konst.	-	-	-23,88	61,90

Kāda N ir devas aprēķina formula?



~~DEVA = IZNESE~~

DEVA = Optimālais N pieprasījums *

* Jāņem vērā N efektivitāte un tās robeža konkrētajā veģetācijas laikā

Kas ir N efektivitātes robeža konkrētajā veģetācijas laikā?



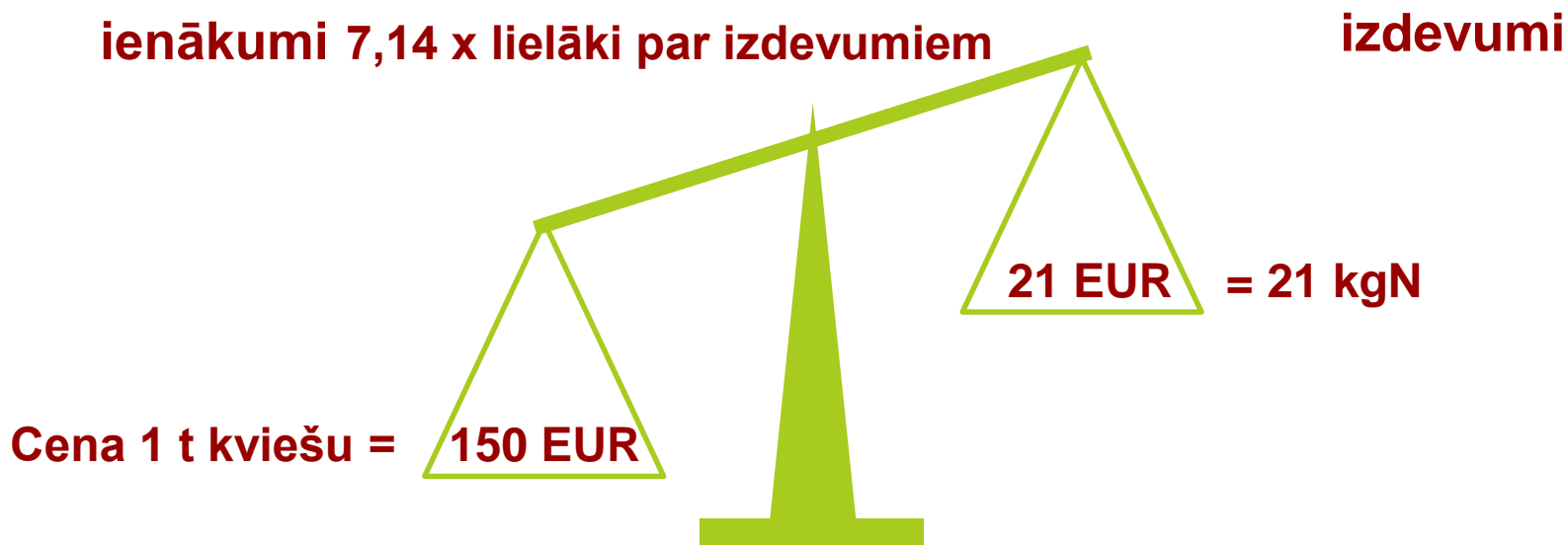
Iznese kviešiem (13% prot) = 21 kgN uz 1 t

~~Cena 1 kgN = 1 EUR~~
Iznese kviešiem (13% prot) = 21 kgN uz 1 t

Cena 1 t kviešu = 150 EUR

Cena 1 kgN = 1 EUR Ja slāpekļa efektivitāte ir 100%

Cena 1 t kviešu = 150 EUR



Kas ir N efektivitātes robeža konkrētajā veģetācijas laikā?



Iznese kviešiem (13% prot) = 21 kgN uz 1 t

Cena 1 kgN = 1 EUR

Cena 1 t kviešu = 150 EUR

Ja slāpekļa efektivitāte ir 50%

ienākumi 3,57 x lielāki par izdevumiem

izdevumi



Kas ir N efektivitātes robeža konkrētajā veģetācijas laikā?



Iznese kviešiem (13% prot) = 21 kgN uz 1 t

Cena 1 kgN = 1 EUR

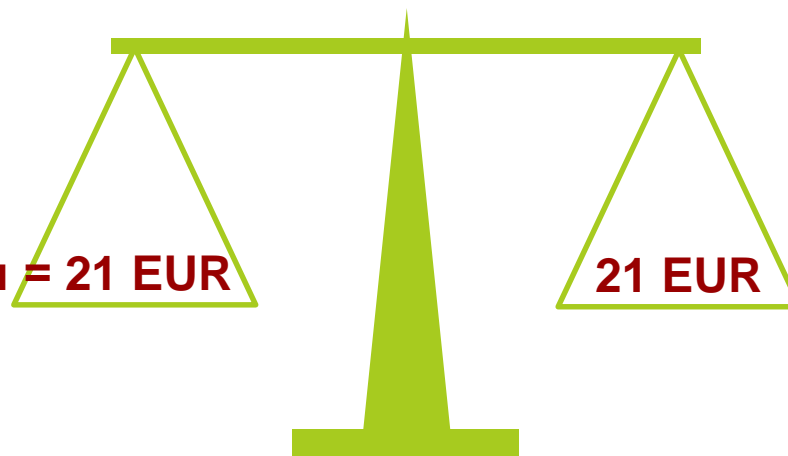
Cena 1 t kviešu = 150 EUR

N efektivitātes robeža ir 14%

Kad ienākumi ir = ar izdevumiem?

izdevumi

Cena 0,14 t kviešu = 21 EUR

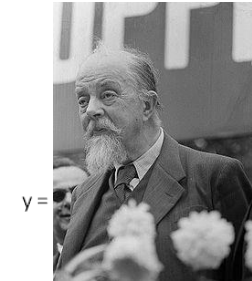
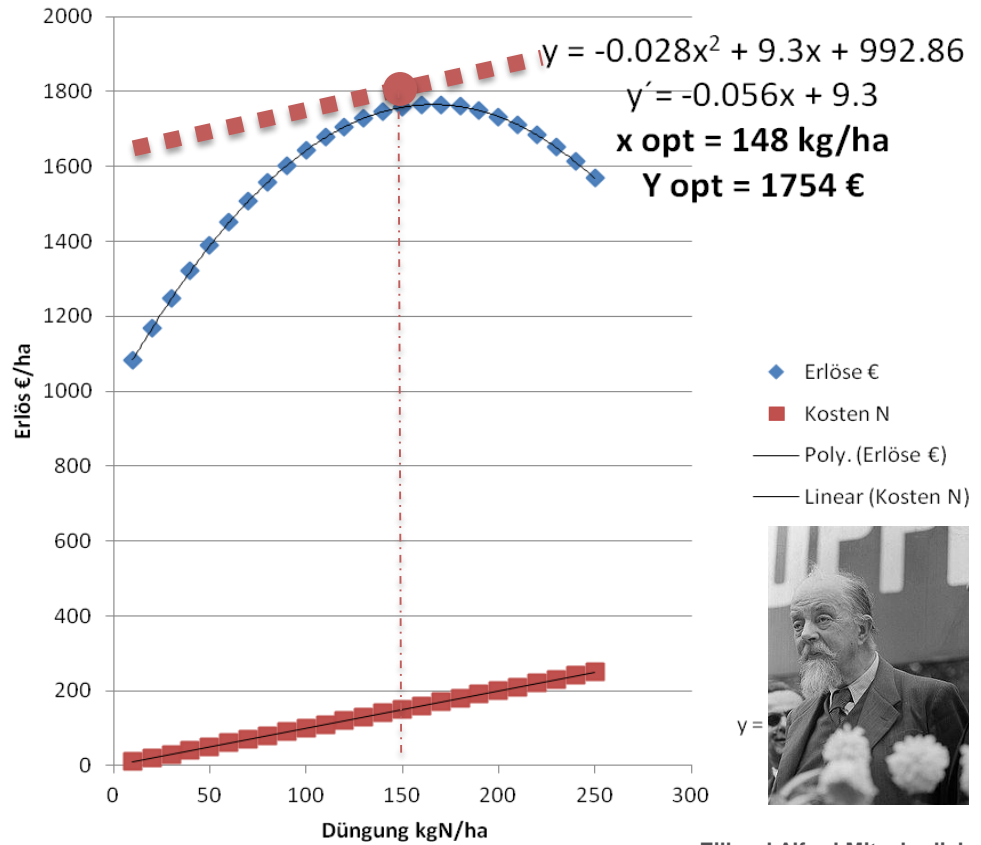


21 EUR = 21 kgN

Optimuma likums



Slāpekļa nodrošinājuma attiecība pret ražu

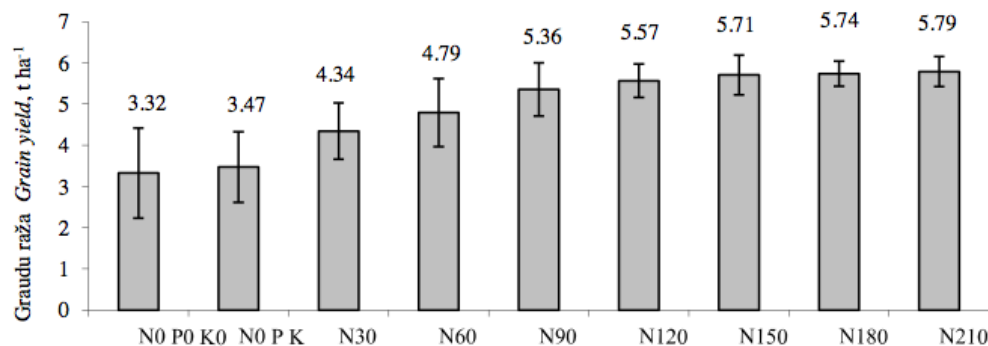


Eilhard Alfred Mitscherlich
1874 līdz 1956

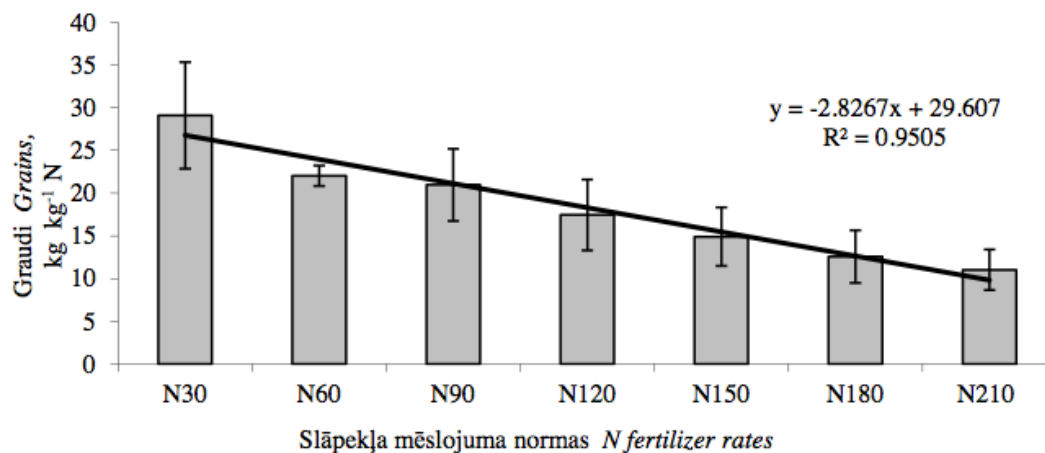
Integrētā slāpekļa mēslošana ziemas garudaugos



Ražas kāpuma attiecība pret slāpekļa devu



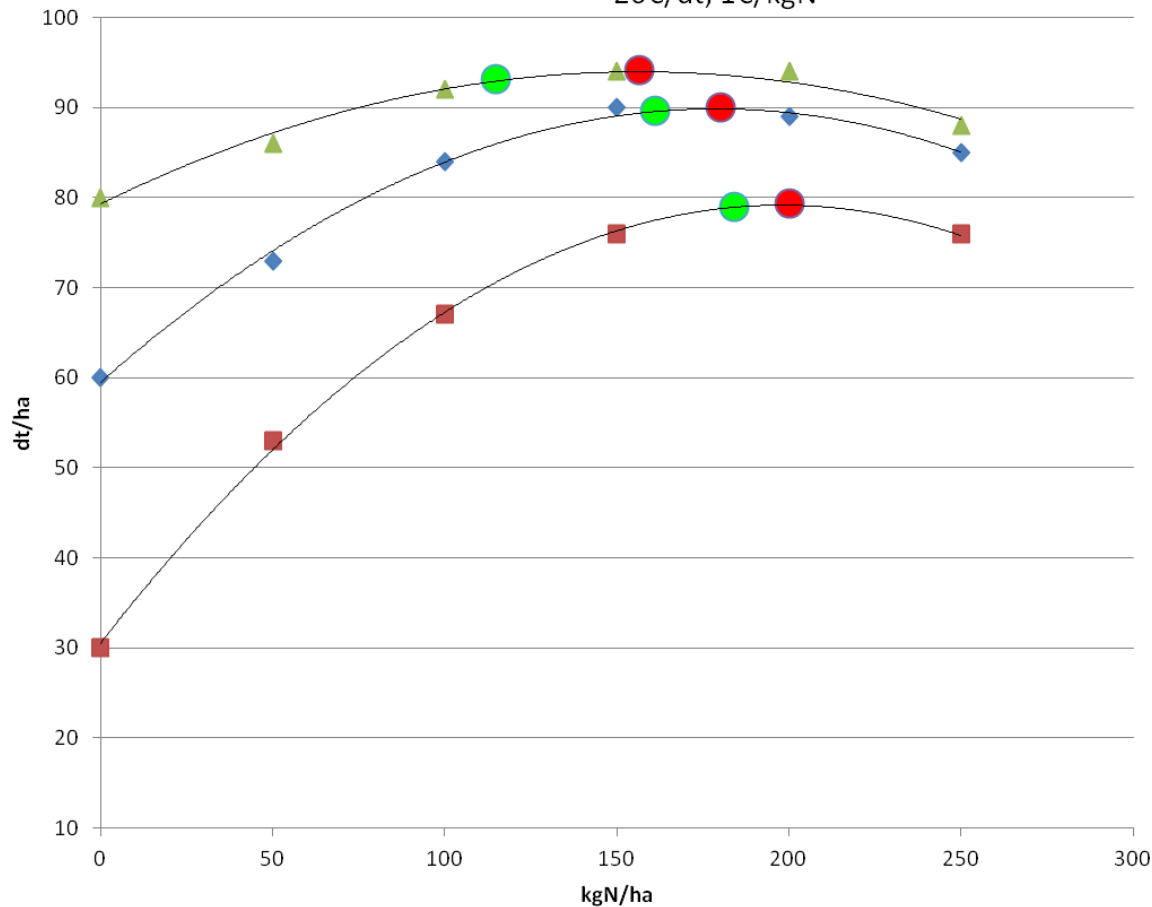
Ražas kāpuma attiecība uz 1 N kg pret slāpekļa devu



LLU Dr.habil.agr. Antons Ruža

Slāpekļa nodrošinājuma attiecība pret ražu

20€/dt, 1€/kgN



$$y = -0.0006x^2 + 0.1877x + 79.286$$

$$y = -0.0009x^2 + 0.3398x + 59.464$$

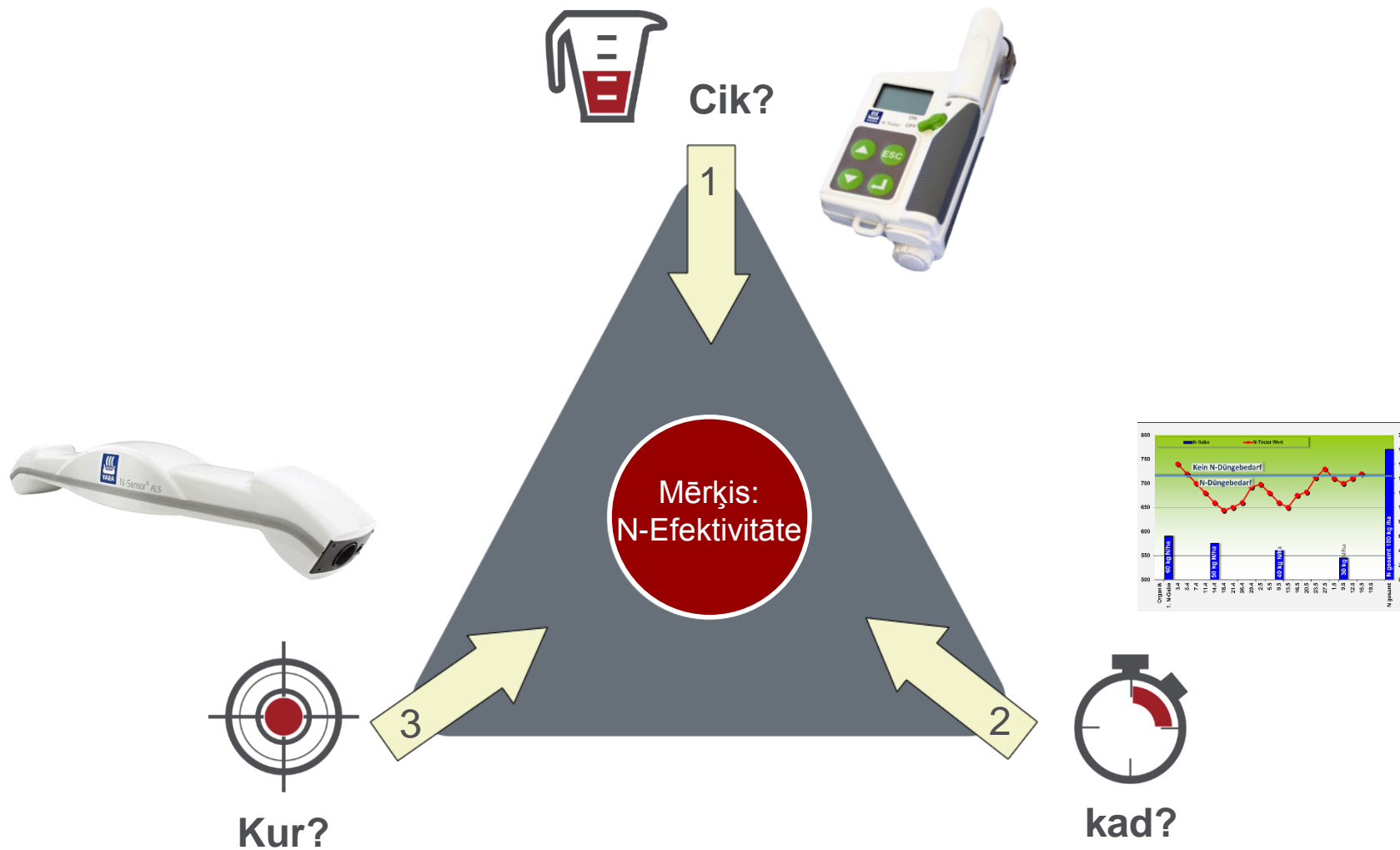
$$y = -0.0012x^2 + 0.4919x + 30.5$$

- ▲ V1
- ◆ V2
- V3
- Ert opt, dt
- Erl opt, dt
- Poly. (V1)
- Poly. (V2)
- Poly. (V3)

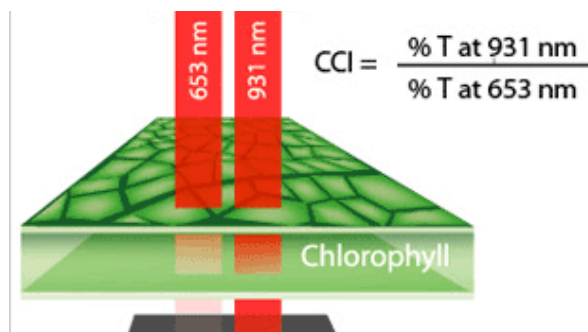
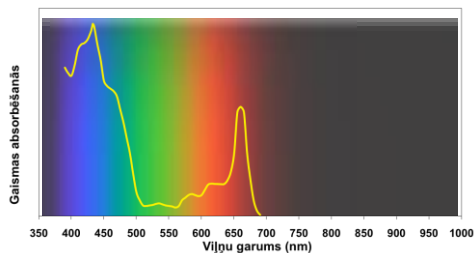
Integrētā slāpekļa mēslošana ziemas garudaugos



N mēslošanas noteikšana praksē



N saturs graudaugos nosakāms ar N-Tester



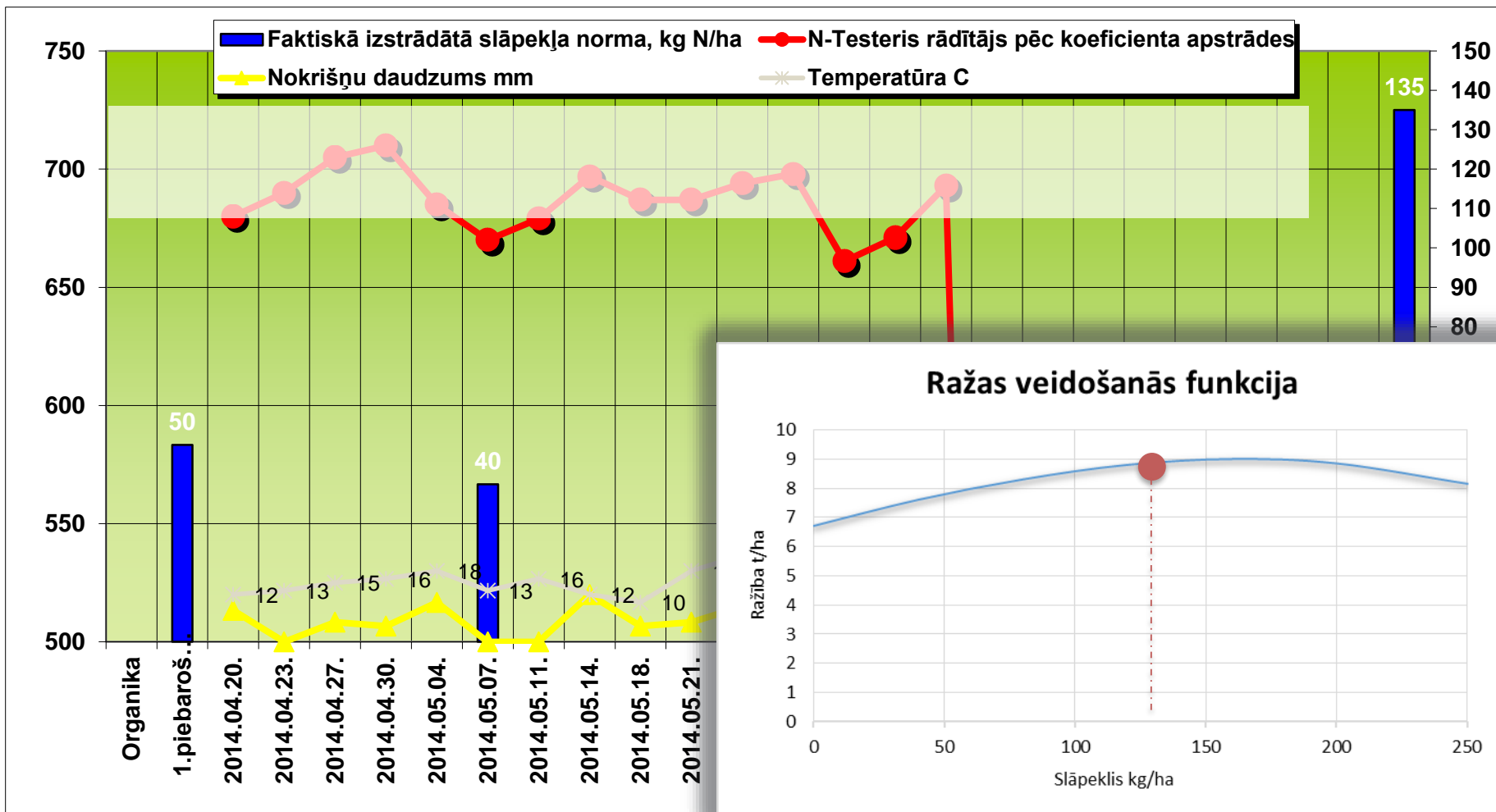
YARA N-testeris novērtē sarkanā un infrasarkanā spektra atstarojumu, kas sniedz informāciju par fluorescences intensitāti pie auga lapas virspuses un apakšpuses epidermas un ir apgriezti proporcionāla fotosintēzes intensitātei, tāpēc pēc fluorescences intensitātes izmaiņām var spriest par fotosintēzes procesa izmaiņām



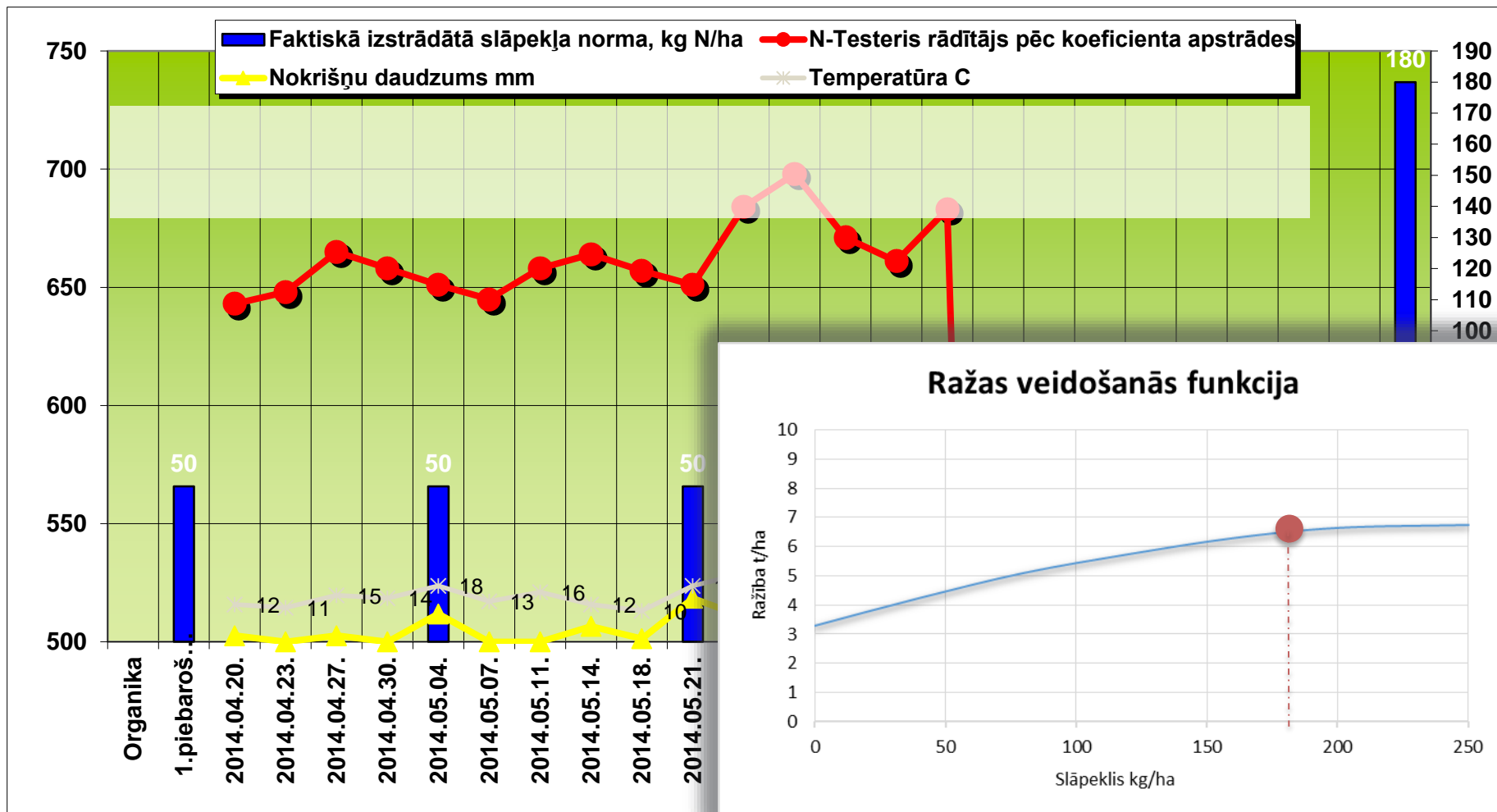
Kultūrauga šķirnēm pastāv atšķirīga pieļaujamā fluorescences pakāpe



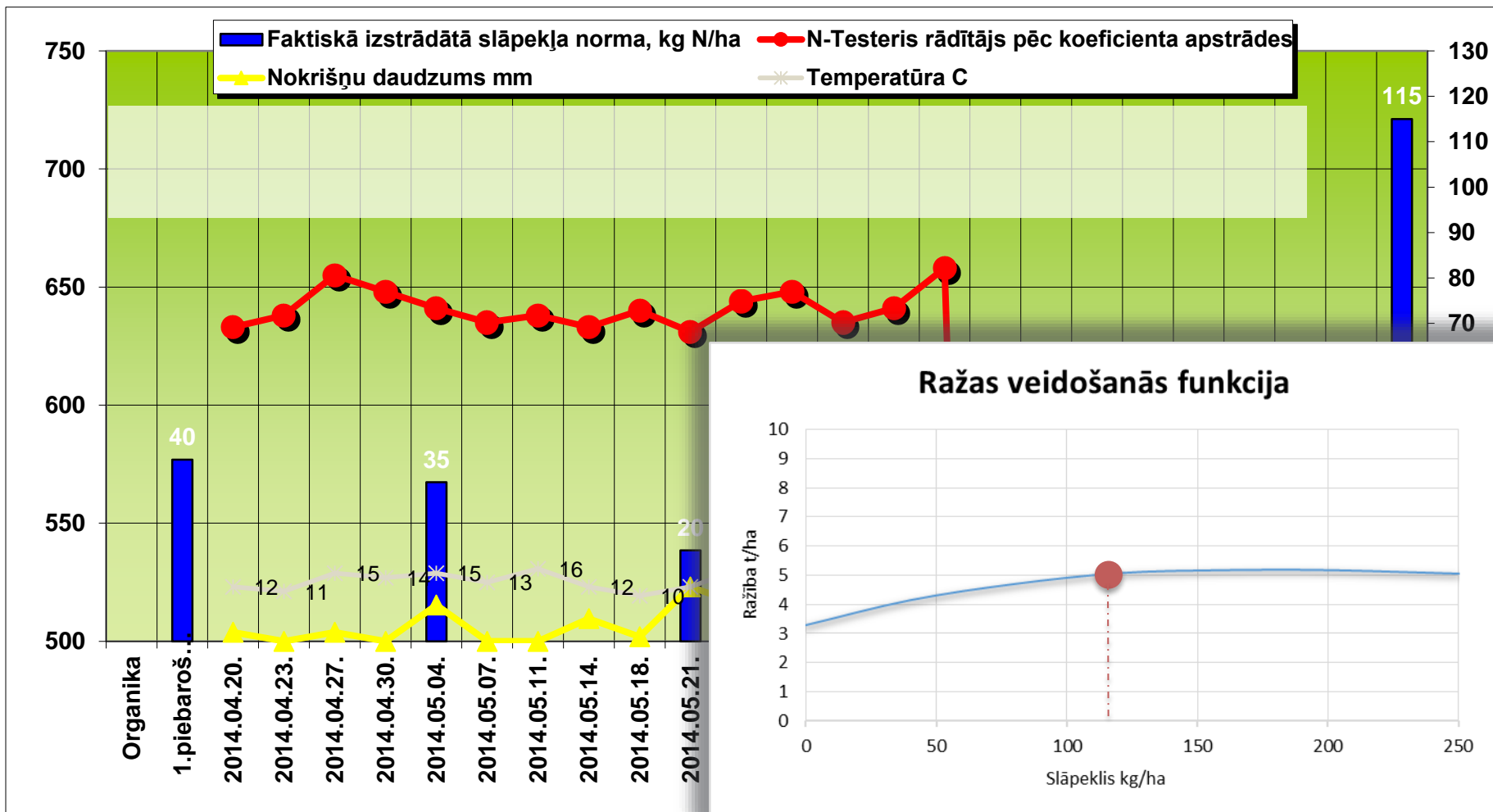
N monitoringings labvēlīgas sezonas apstākļos



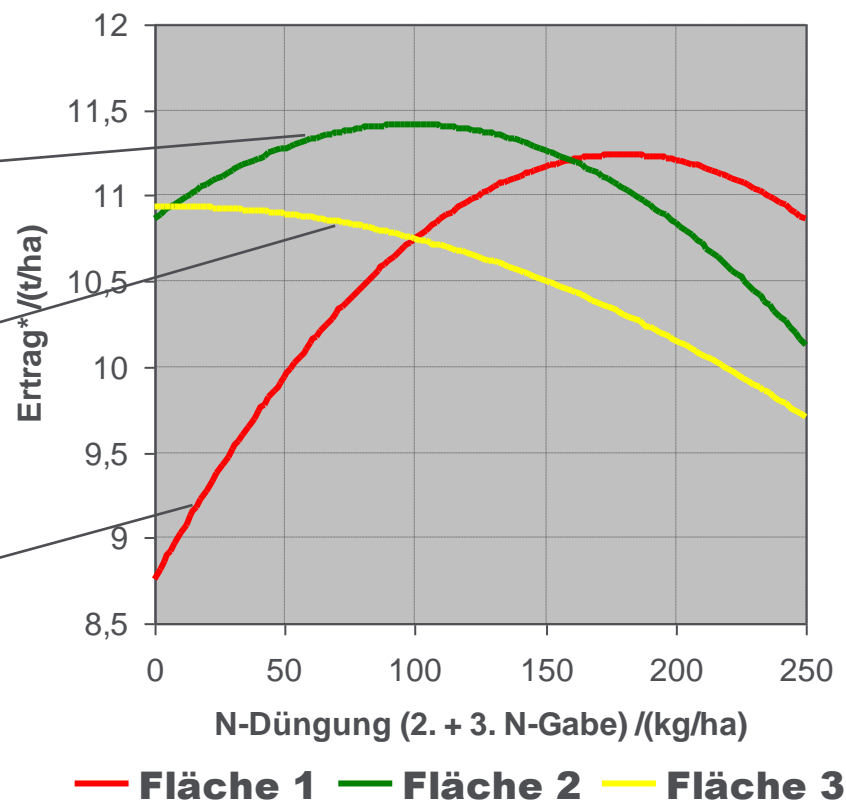
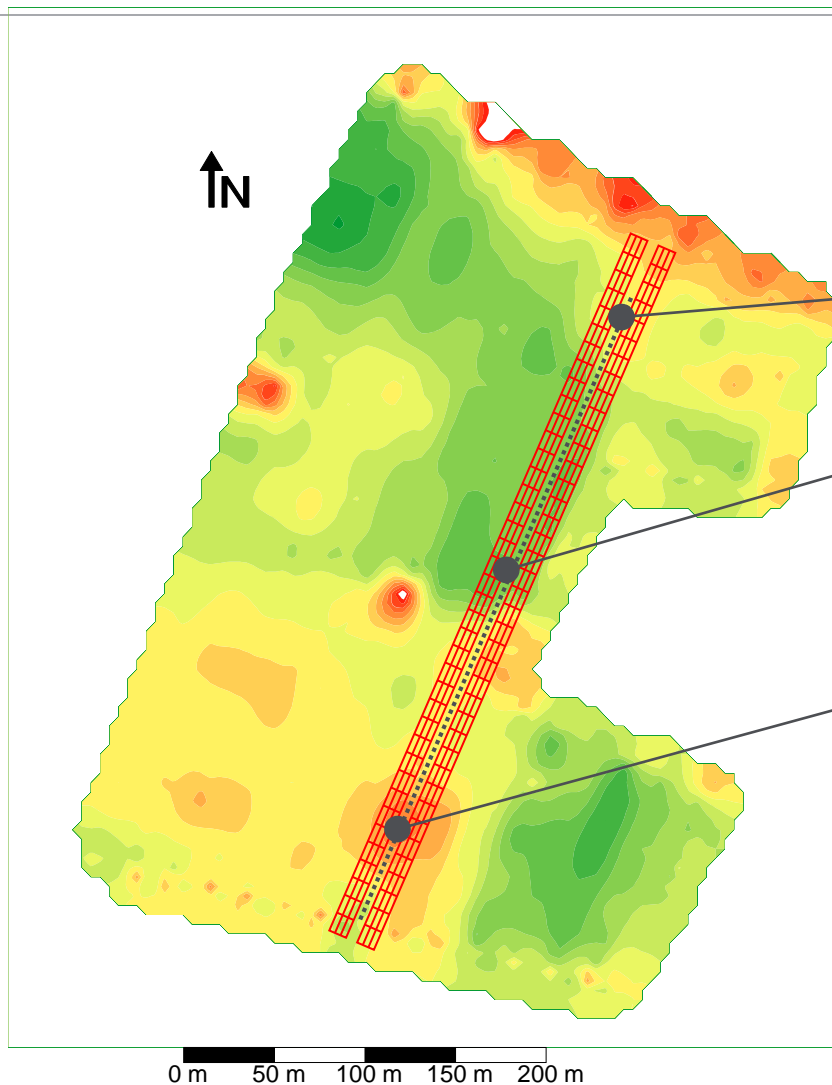
N monitorings vidēji labvēlīgas sezonas apstākļos



N monitoringings nelabvēlīgas sezonas apstākļos



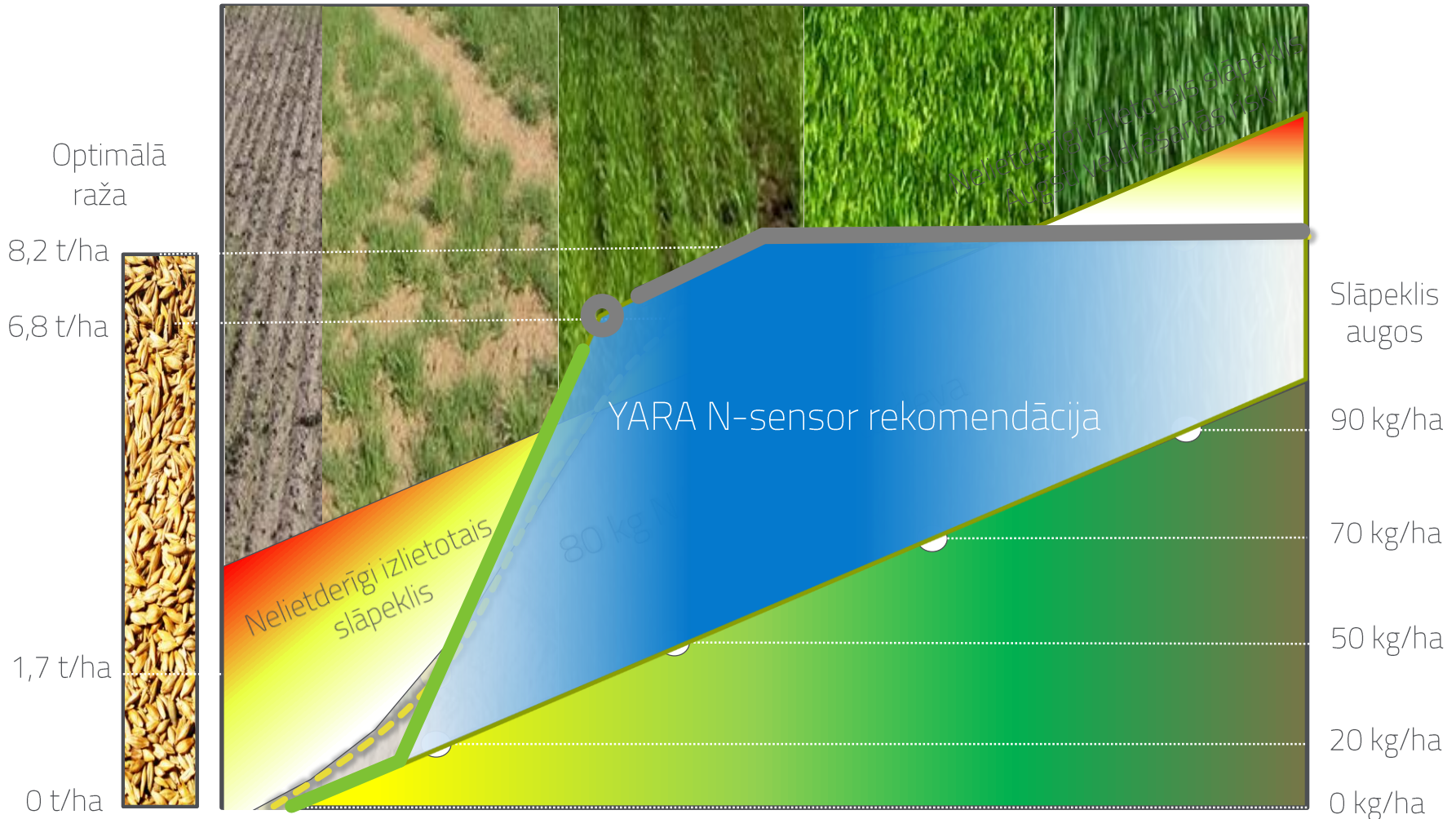
Optimāla N-mēslošana nogabalos



*um N-Kosten bereinigt (0.60 €/kg N, 90 €/t Weizen)

Inteliģenta slāpekļa mēslošana

Mēslošanas programmas darbības pamatprincips



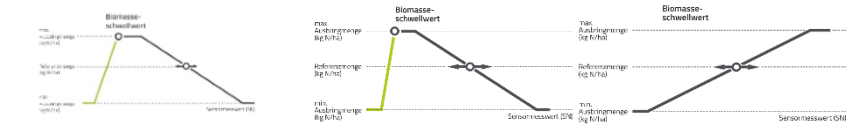


Inteliģentā N-mēslošana ziemas kviešos

Pēc zinātniskiem pētījumiem izstrādāta rekomendācija



konstanta deva



KVALITĀTES DEVA

Mērījums pēc fotosintēzes
Mērķis: Paaugst. proteīna līmeni,

KAROGLAPAS DEVA

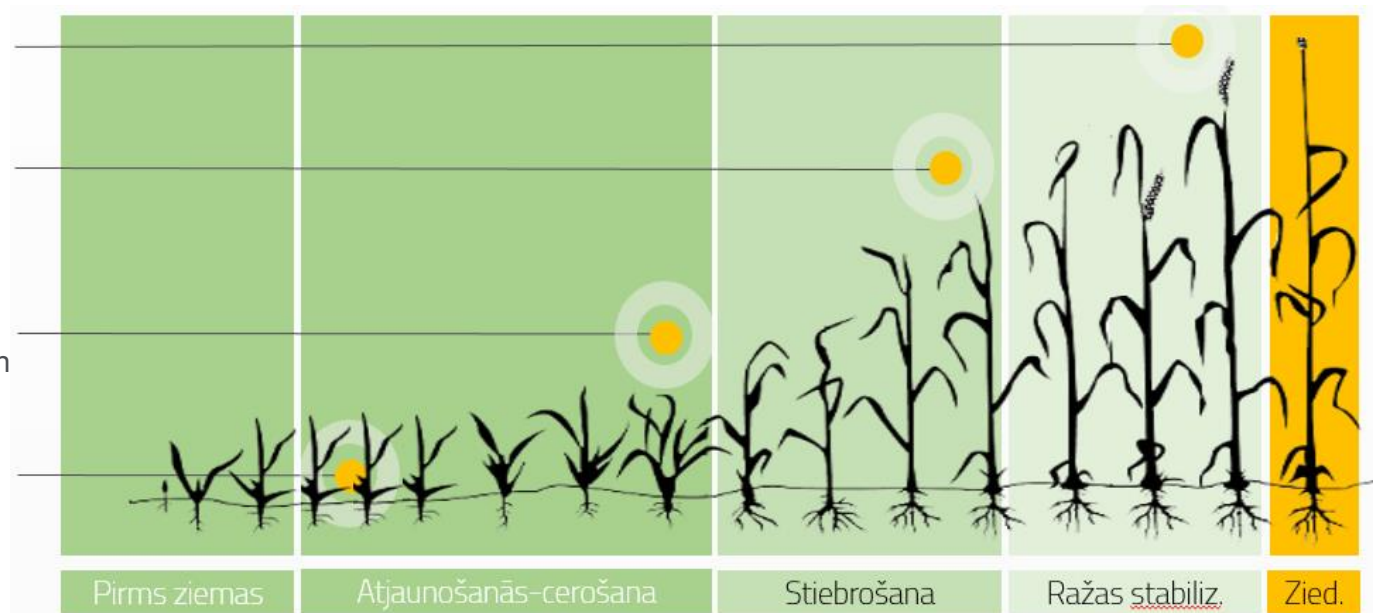
Mērījums pēc N-satura augos
Mērķis: Ražība un graudu kvalitāte

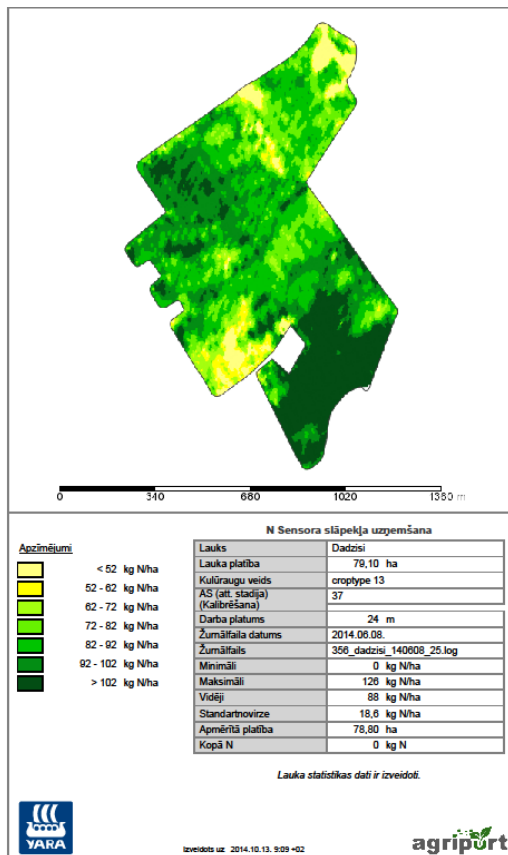
STIEBROŠANAS PERIODA DEVA

Mērījums pēc N-satura augos
Mērķis: Augu novērtējums, ražība un izlīdzināšana

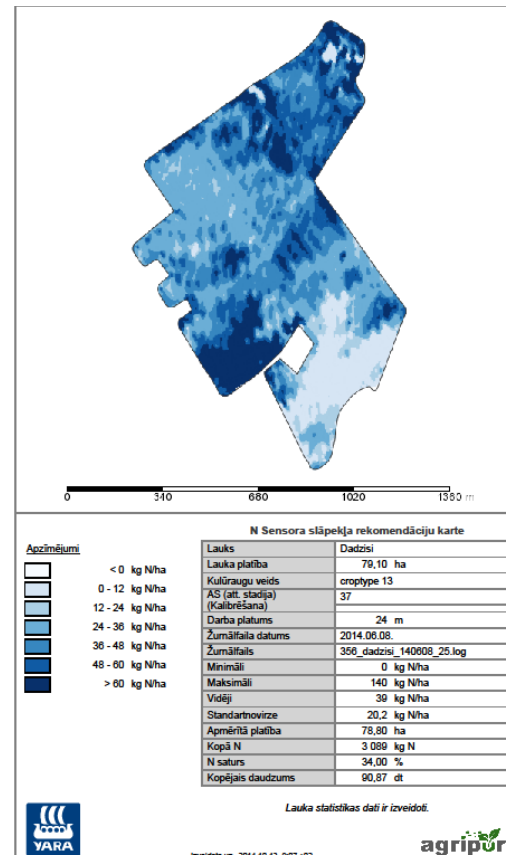
CEROŠANAS PERIODA CEVA

Mērījums netiek veikts
Mērķis: Ražība





N-saturs kviešos

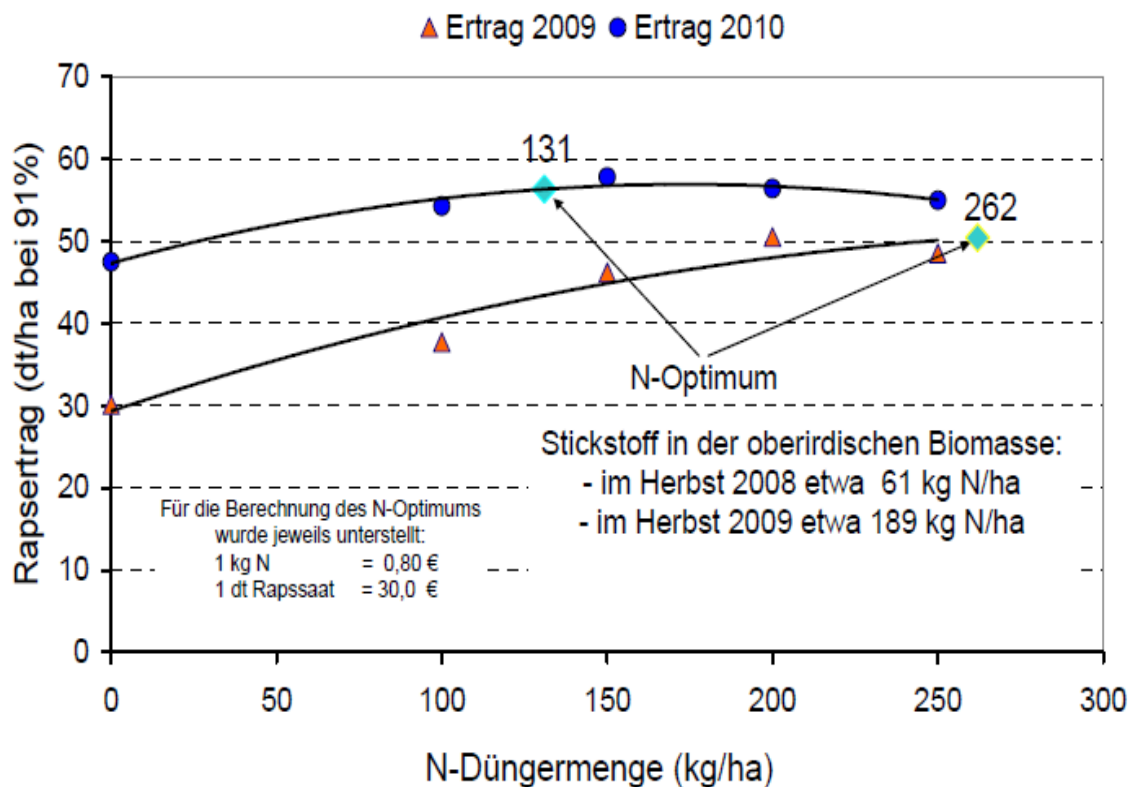


N-rekomendācija

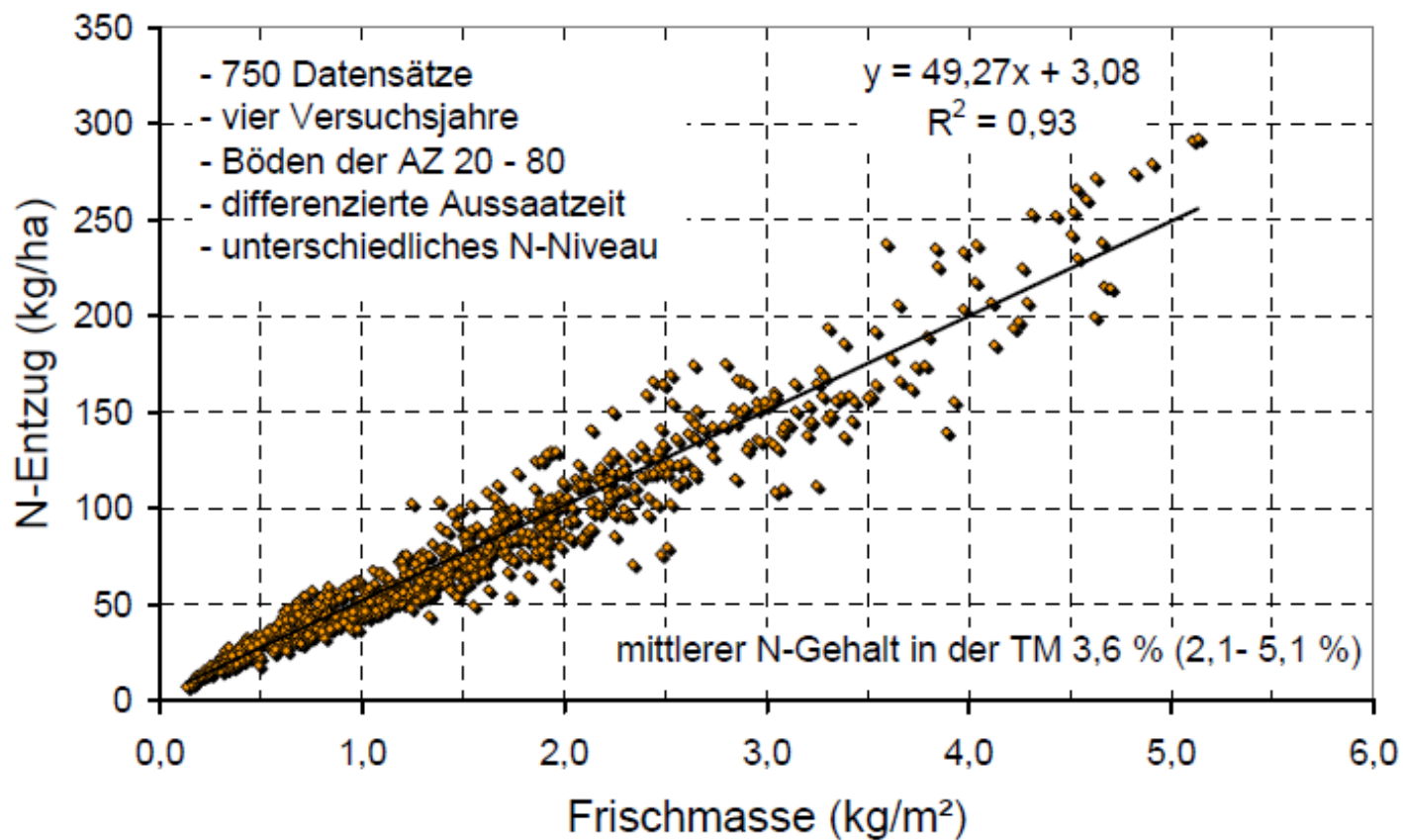
Integrētā slāpekļa mēslošana ziemas rapsī



Slāpekļa optimums dažādos gados



Rapsis: Biomasa = Slāpekļa N saturs augā



Das Französische System






Ertragsziel (N-Bedarf) minus N-Aufnahme nach Winter



Rapool N-Waage

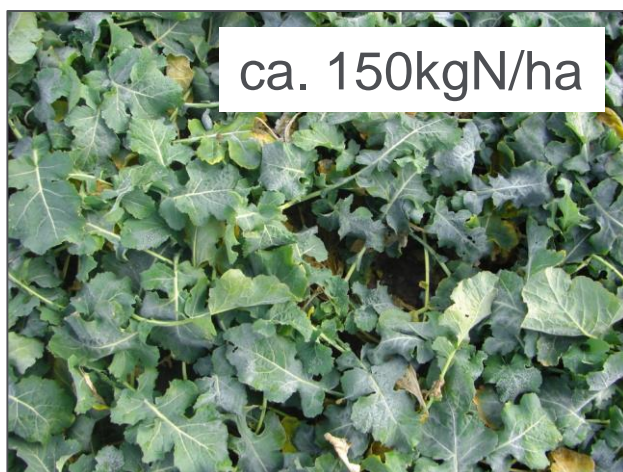
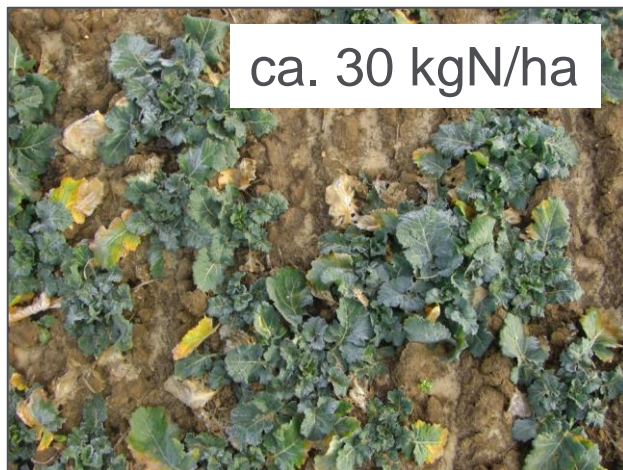
Schneiden von Frischmasse und Ableitung des Düngeniveaus

Rapsis: N devas noteikšana pēc «franču» sitēmas

	Zaļmasa [kg/m ²]	N-deva *) [kg/ha] paredzot ražību	
		35 c/ha	40 c/ha
	0,2	200 - 220	---
	0,4	180 - 210	---
	1	140 - 160	170 - 200
	1,4	100 - 130	140 - 160
	2	50 - 80	90 - 120

*) organiskais mēslojums ir jāņem vērā

Ziemas rapsis



N-mēslošana ziemas rapsim ar N sensoru

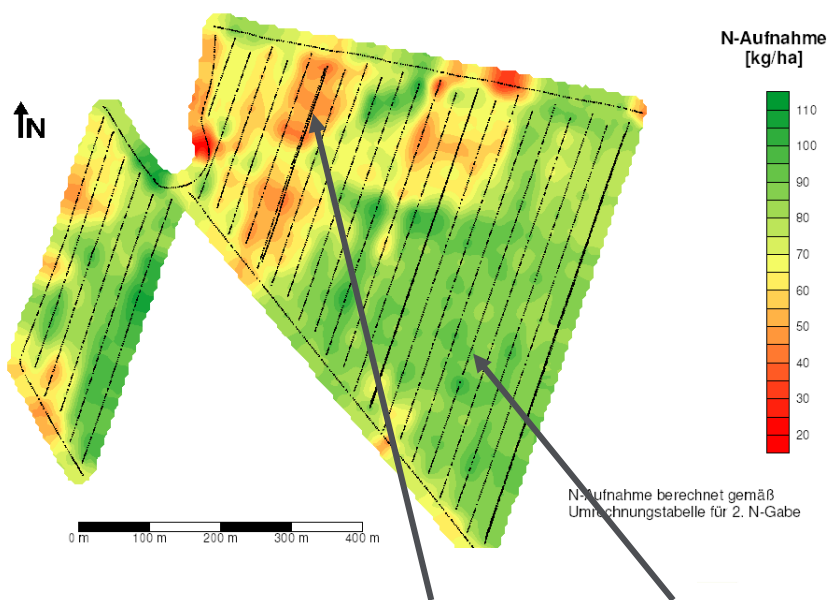


22.03.2007; 1. piebarošana

13.04.2007; 2. piebarošana

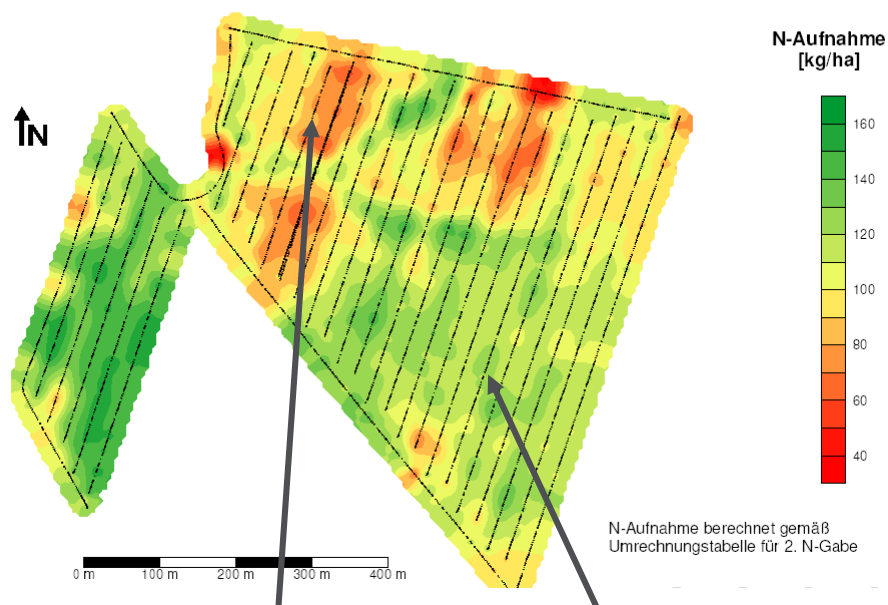
N-Sensor N-Aufnahme

256_LBG_240_040331_02 (Winterraps)



N-Sensor N-Aufnahme

256_LBG_240_040413_01 (Winterraps)



N-saturs augos kg N/ha	50	105
------------------------	----	-----

Mērķa summa kg N/ha	160	
---------------------	-----	--

N-deva kg N/ha	110	55
----------------	-----	----

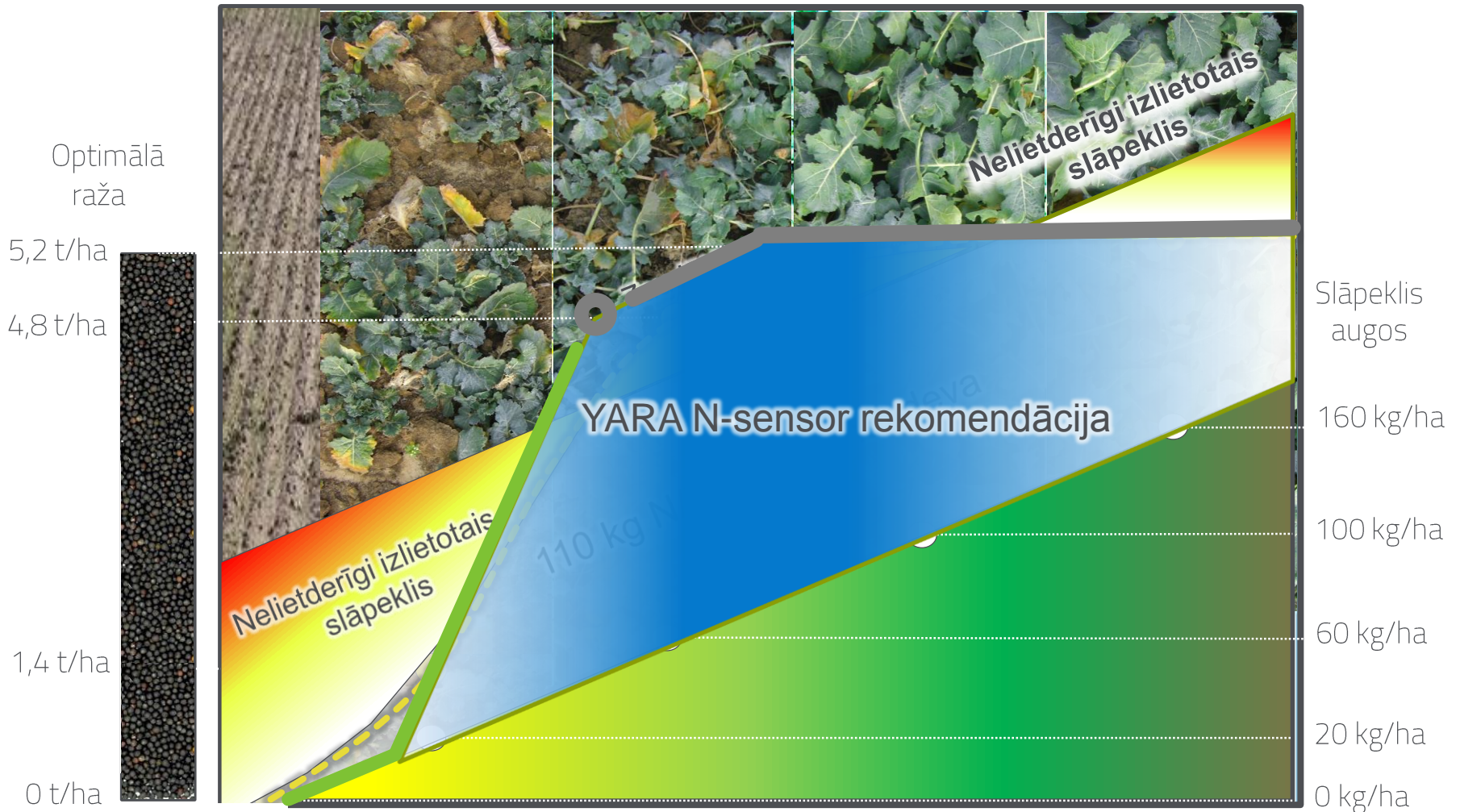
	112	151
--	-----	-----

	200-240	
--	---------	--

	88-128	49-89
--	--------	-------

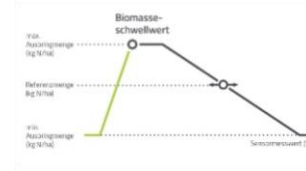
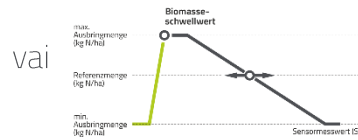
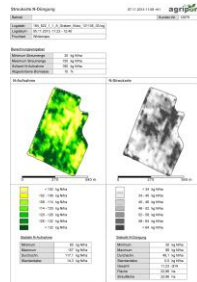
Inteliģenta slāpekļa mēslošana

Mēslošanas programmas darbības pamatprincips



Inteliģentā N-mēslošana ziemas rapsī

Pēc zinātniskiem pētījumiem izstrādāta rekomendācija



RUDENS SKANĒJUMS

Mērījums:
pēc N satura rapsī
Mērķis:
legūt N satura karti
1. piebarošanai

1. PIEBAROŠANA

Mērījums:
pēc N satura rapsī
Mērķis:
Ražas kāpināšana un izlīdzināšana

2. PIEBAROŠANA

Mērījums:
pēc N satura rapsī
Mērķis:
Ražas kāpināšana un
izlīdzināšana



Pirms ziemošanas

Lapotnes veidošanās

Stiebrošana

Pumpuri

Zied.

Paldies Jums

