

# SGIS

## - Skoglig Geografisk InformasjonsSystem

Drøbak 13. april 2011

Terje Gobakken

Institutt for naturforvaltning

Universitetet for miljø- og biovitenskap



SGIS er et verktøy for å

1. simulere bestandsutvikling og

2. optimere skogbehandlingen

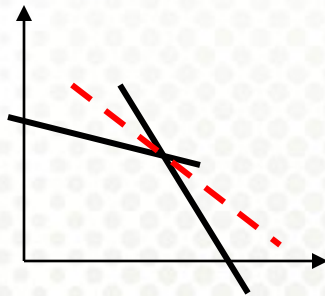
i et GIS-brukergrensesnitt!

## Bakgrunn

- SGIS er utviklet med utgangspunkt i en tidligere utgave som var basert på PC-ArcInfo.
- Dagens versjonen av SGIS ble utviklet basert på ArcView versjon 8 og utviklet i "Visual Basic for Applications".
- SGIS består av funksjonalitet spesielt tilpasset de skoglige problemstillinger og standard ArcView GIS-funksjonalitet.
- SGIS benyttes til undervisning og forskning ved UMB, men det er også noe kommersiell bruk.

## 3 bestanddeler:

**GAYA** –bestandssimulator



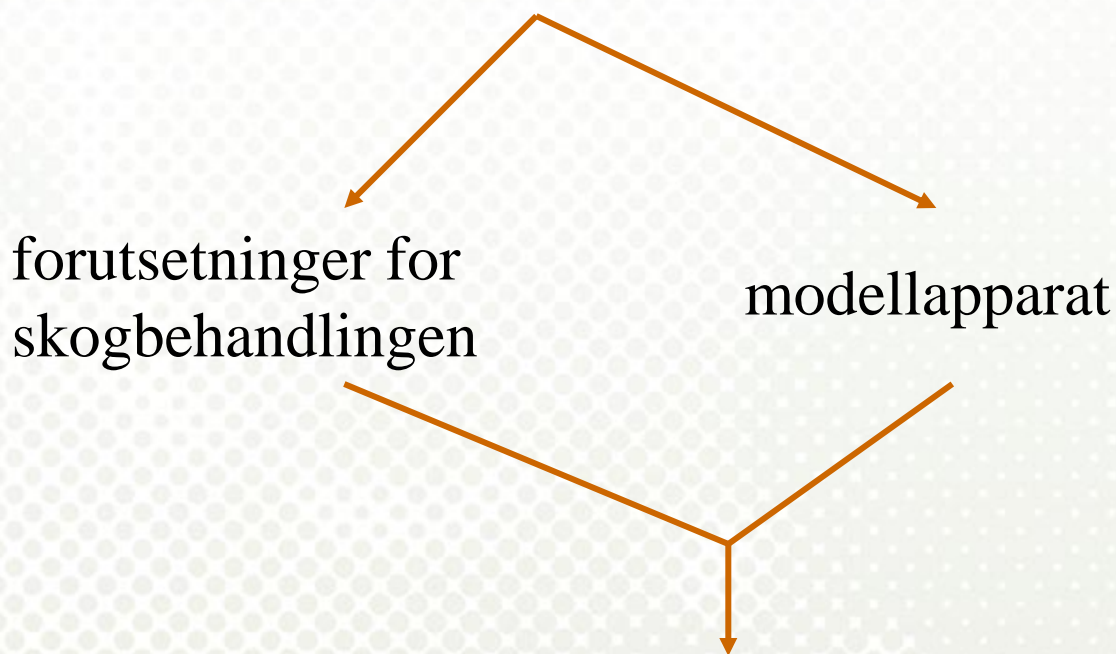
**J** – matematisk programmeringspakke...

De to første er ”usynlige” bak

**SGIS** – windows GIS-applikasjon (ArcView)

# GAYA

En simulator for bestandsutvikling!



Regneoperasjoner og "bokføring"  
for inntil 20 perioder, med 5 eller 10 års lengde

- Opprinnelig utviklet av Ljusk Ola Eriksson, SLU, Sverige
- Tilpasset norske forhold av Hoen & Eid (1988-90)
- Utvikles fortsatt videre (Eks.: C-binding i treprodukter og skogsjord)

## Resultater - eksempel

Forklaring til tiltakskoder:

1 = La stå, 2 = Rydding, 3 = Tynning, 4 = Gjødsling

5 = Gjødsling + tynning, 6 = Etabl. av frø-/skjermrestilling, 7 = Slutthogst

Ved slutthogst oppgis foryngelsesmetode (første siffer etter skråstrek) og nytt treslag (andre siffer etter skråstrek).Foryngelsesmetoden er her angitt ved 1=planting og 2=annet.

\*\* BESTAND # : 1 ANTALL BEHANDLINGSPROGRAM # : 204

Bonitet: 20.0, Bestandsalder i periode 1: 80., Periodelengde: 10 år

Rang.nr	PERIODE#										NÅVERDI#	NV-red i %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10,		
1	7/11	1	2	1	1	1	1	7/21	1	1,	36475.	0.0
2	7/11	1	2	1	1	1	1	7/11	1	2,	36452.	0.1
3	7/11	1	2	1	1	1	1	7/11	1	1,	36245.	0.6
4	7/11	1	2	1	1	1	7/11	1	2	1,	36215.	0.7
5	7/11	1	2	1	1	1	7/21	1	1	2,	36084.	1.1
6	7/11	1	2	1	1	1	7/21	1	1	1,	36000.	1.3
7	7/11	1	2	1	1	1	7/11	1	1	1,	35878.	1.6
8	7/11	1	2	1	1	1	1	1	7/11	1,	35703.	2.1
9	7/11	1	2	1	1	1	1	1	7/21	1,	35676.	2.2
10	7/21	1	1	2	1	1	1	1	7/11	1,	35575.	2.5
200	1	1	1	1	1	1	1	7/11	1	2,	7499.	79.4
201	1	1	1	1	1	1	1	7/11	1	1,	7293.	80.0
202	1	1	1	1	1	1	1	1	7/11	1,	5748.	84.2
203	1	1	1	1	1	1	1	1	7/21	1,	5721.	84.3
204	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,	3810.	89.6

# J

- Et generelt program for matematisk optimering/programmering
- Utviklet av Juha Lappi ved METLA i Finland
- J er spesialdesignet for å formulere og løse LP-problemer av "skogtypen", dvs. problem der en har:
  - en lang rekke behandlingsenheter (bestand)
  - et relativt begrenset antall overgripende restriksjoner

Lineær Programmering (LP)

{  
-Målsetting  
-Restriksjoner

## "Styring" av SGIS

SGIS

## GIS-grensesnitt med skoglige data.

Her kan: bestand deles, og spesielle tiltak/hensyn styres på bestandsnivå

GAYA

## Dialogboks og kommandofil

Her styres simuleringen (antall perioder, rentekrav, tømmerpriser, definering av skogbehandling osv.)

J

## Avkrysningsbokser med valg av målfunksjoner

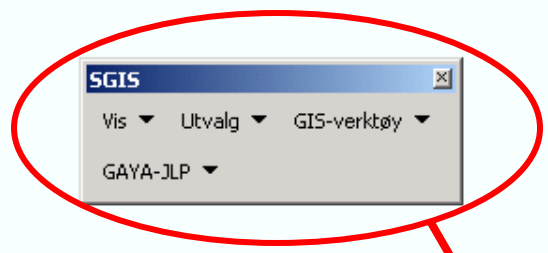
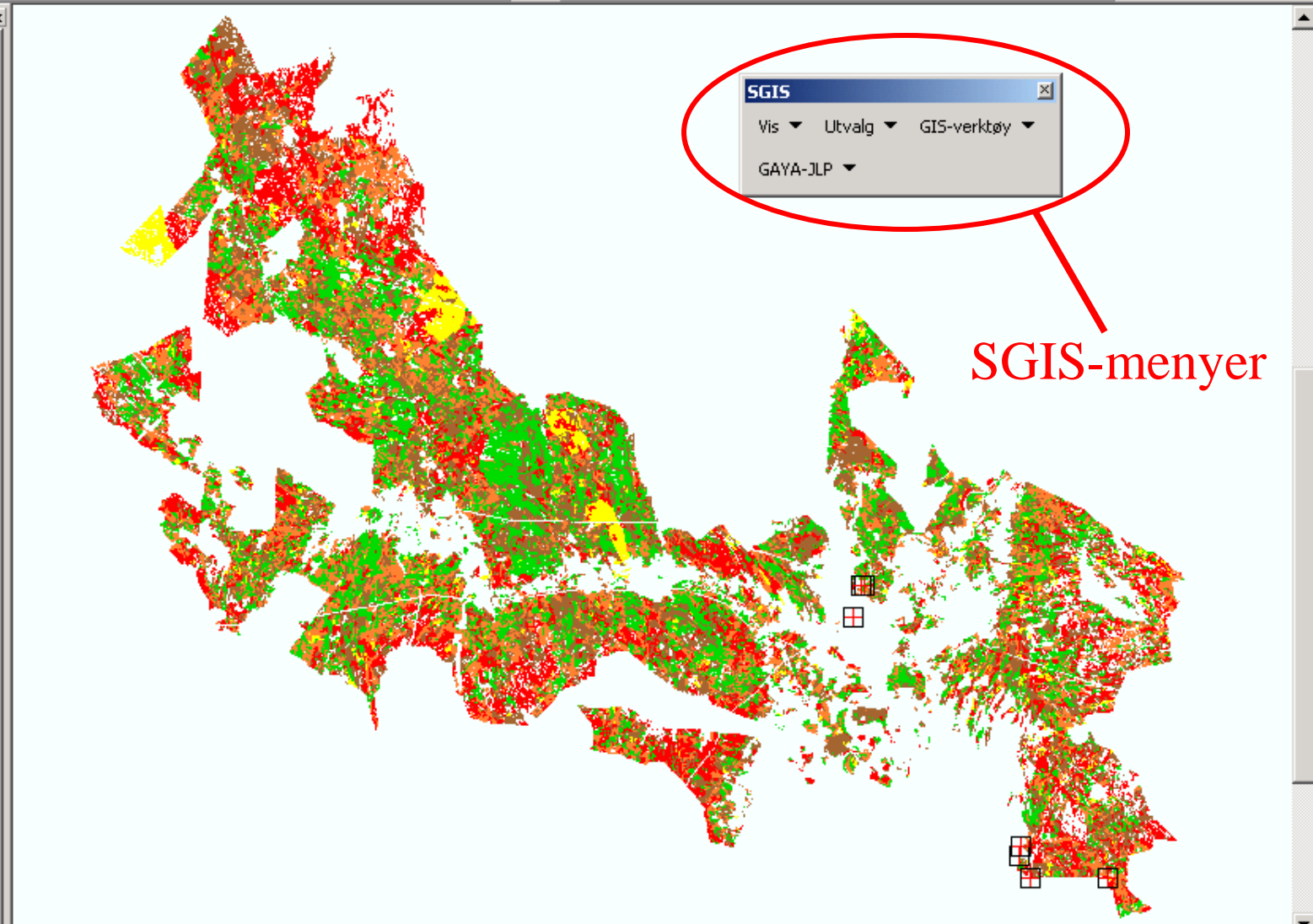
Her styres optimeringen ved valg av målfunksjoner fastsettelse av ulike parametere som om man vil ta hensyn til tiltak satt i GIS

Resultat



**Data sets**

- eierkart
- <all other values>
- Norderhov020703ny
  - Hogstkl
  - Annet areal
    - I
    - II
    - III
    - IV
    - V
- Norderhov190603
- Norderhov\_veier
- AnnetAreal
- kartgrunnlag



SGIS-menyer

## Velg målfunksjon

**Velg målfunksjon(er)**

<input checked="" type="checkbox"/> Faustmann's formel	<input type="checkbox"/> Maks NPV + dyr ungskogpl.	<input type="checkbox"/> Min. st.vol og ISA
<input checked="" type="checkbox"/> ISA	<input type="checkbox"/> ISA + dyr ungskogpl.	<input type="checkbox"/> Maks. NPV + kantsone
<input type="checkbox"/> Max NPV-(0-områder)	<input type="checkbox"/> Maks NPV og dyr etabl/ungskogpl.	<input type="checkbox"/> ISA + kantsone
<input type="checkbox"/> ISA-(0-omr.)	<input type="checkbox"/> ISA og dyr etabl/ungskogpl	<input type="checkbox"/> Maks NPV + %-vis arealred.
<input type="checkbox"/> Max NPV-biotopvern	<input type="checkbox"/> Maks NPV og vurd. av hogstkv.	<input type="checkbox"/> ISA + %-vis arealred.
<input type="checkbox"/> ISA-biotopvern	<input type="checkbox"/> Maks. NPV og vern	<input type="checkbox"/> ISK
<input type="checkbox"/> Maks. NPV og spar gammelskog	<input type="checkbox"/> ISA og vern	<input type="checkbox"/> Max NPV med CO2
<input type="checkbox"/> ISA og gammelskog	<input type="checkbox"/> Maks NPV - Samleproblem	
<input type="checkbox"/> Maks. NPV med økt hogstalder	<input type="checkbox"/> Maks NPV + ISA - Samleproblem	
<input type="checkbox"/> ISA + økt hogstalder	<input type="checkbox"/> Utelukke behandl. og maks. NPV	
<input type="checkbox"/> Max NPV og livsløpstrær	<input type="checkbox"/> Utelukke behandl. og ISA	
<input type="checkbox"/> ISA og livsløpstrær	<input type="checkbox"/> Min. st.vol og Faustmann's formel	

Ren maksimering av nåverdi.

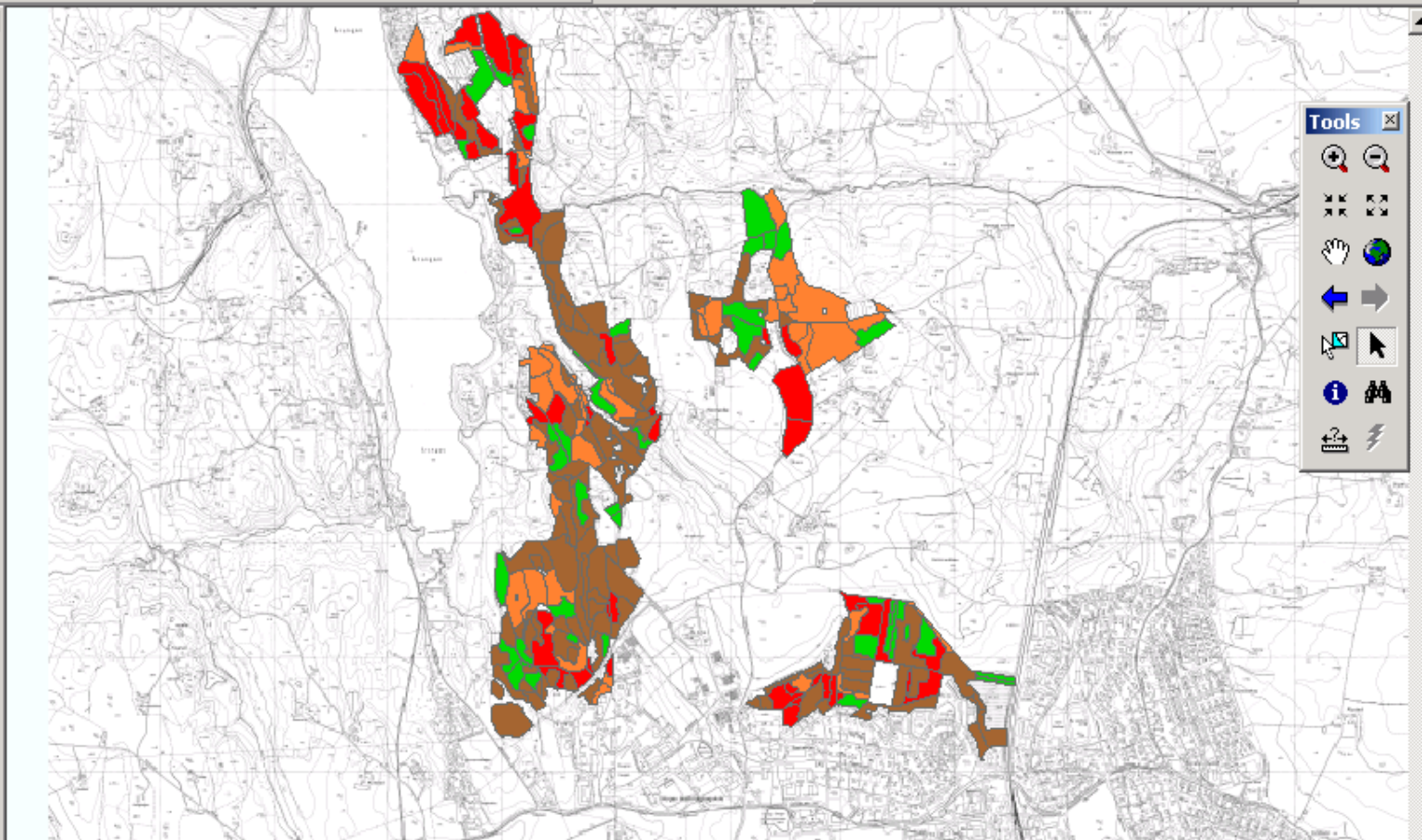
Ok

Avbryt

**Data sets**

- Tiur
- Veier
  - RIKSVEG
  - FYLKESVEG
  - KOMMUNAL VEG
  - PRIVAT VEG
- Skogsvei
  - Senterlinje veg
  - ... Sti/SLEPE
  - ..... Traktorveg/kjerrev
- Høydekurver
- BESTAND**
  - Hogstkl
    - Annet areal
    - I
    - II
    - III
    - IV
    - V
- Reguleringsplan, spes
- Ortofoto
  - RGB Composite
    - Red: Band\_1
    - Green: Band\_2
    - Blue: Band\_3
- ØK, Nord-øst
  - Value
  - High : 1
  - Low : 0
- ØK, Nord-vest
  - Value

Display Source



**Tools**

- Zoom In
- Zoom Out
- Home
- Full Screen
- Hand
- Global
- Previous View
- Next View
- Ident
- Measure
- Print
- Help

**Hent optimeringsresultat**

**Problem:**  
Faustmann's formel  
ISA

**Optimeringsresultat:**  
volum bjørk m3 med bark på buffer-areal  
volum osp m3 med bark på buffer-areal  
grunnflatesum, m2 etter behandling  
grunnflatemiddeldiameter cm mb, beste  
S-% (Hart-Becking's spacing index) ette  
Hogstklasse FØR behandling

**Periode:**  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

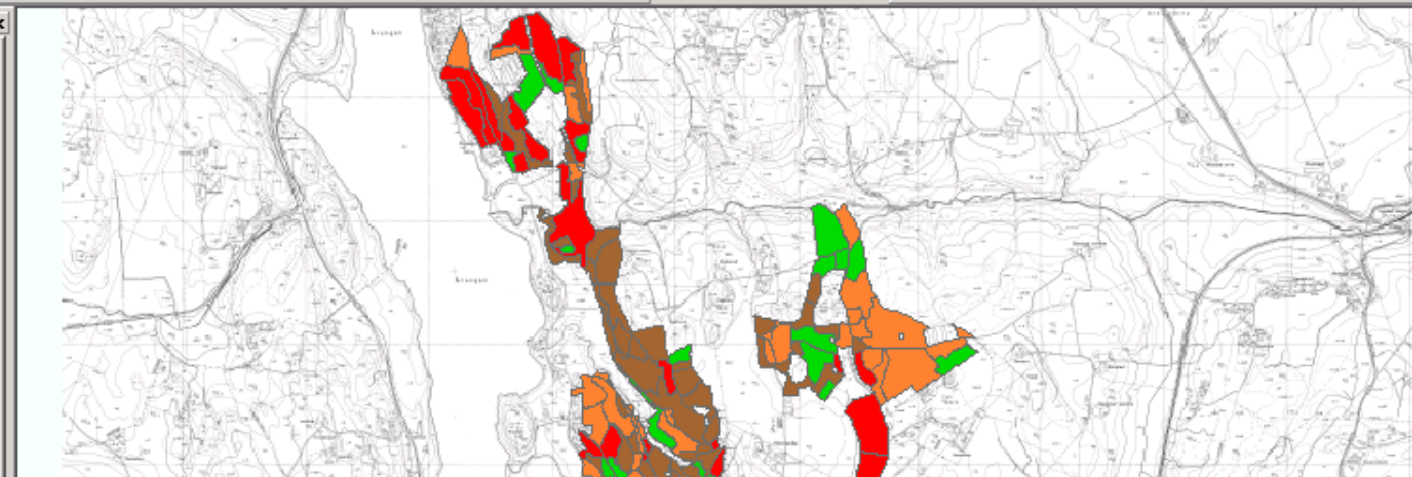
Alle bestand  
Temakart  
Åpne JLP-res i Excel

Åpne JLP-res.

**Data sets**

- Tiur
- Veier
  - RIKSVEG
  - FYLKESVEG
  - KOMMUNAL VEG
  - PRIVAT VEG
- Skogsvei
  - Senterlinje veg
  - Sti/SLEPE
  - Traktorveg/kjerrev
- Høydekurver
- BESTAND**
  - Hogstkl
    - Annet areal
    - I
    - II
    - III
    - IV
    - V
- Reguleringsplan, spes
- Ortofoto
  - RGB Composite
    - Red: Band\_1
    - Green: Band\_2
    - Blue: Band\_3
- ØK, Nord-øst
  - Value
  - High : 1
  - Low : 0
- ØK, Nord-vest
  - Value

Display Source



**Tools**

- Zoom In
- Zoom Out
- Home
- Full Screen
- Hand
- Global
- Previous View
- Next View
- Ident
- Measure
- Print
- Help

**ArcMap**

Bestand ID: 44, periode: 5, STANDID: 45, SCHEDULEID: 1, gjennomsnittlig tømmerpris kr/m<sup>3</sup> under bark, nominelt: 420.782

OK



**Hent optimeringsresultat**

**Problem:** Faustmann's formel  
ISA

**Optimeringsresultat:** grunnflatemiddeldiameter cm, med bark  
grunnflatemiddelhøyde m, dominerende andel skurtømmer i uttaket  
**gjennomsnittlig tømmerpris kr/m<sup>3</sup> under**  
driftskostnader for uttaket kr/m<sup>3</sup> under  
hogstkostnader for uttaket kr/m<sup>3</sup> unde

**Periode:** 1, 2, 3, 4, **5**, 6, 7

Alle bestand  
Temakart  
Åpne JLP-res i Excel

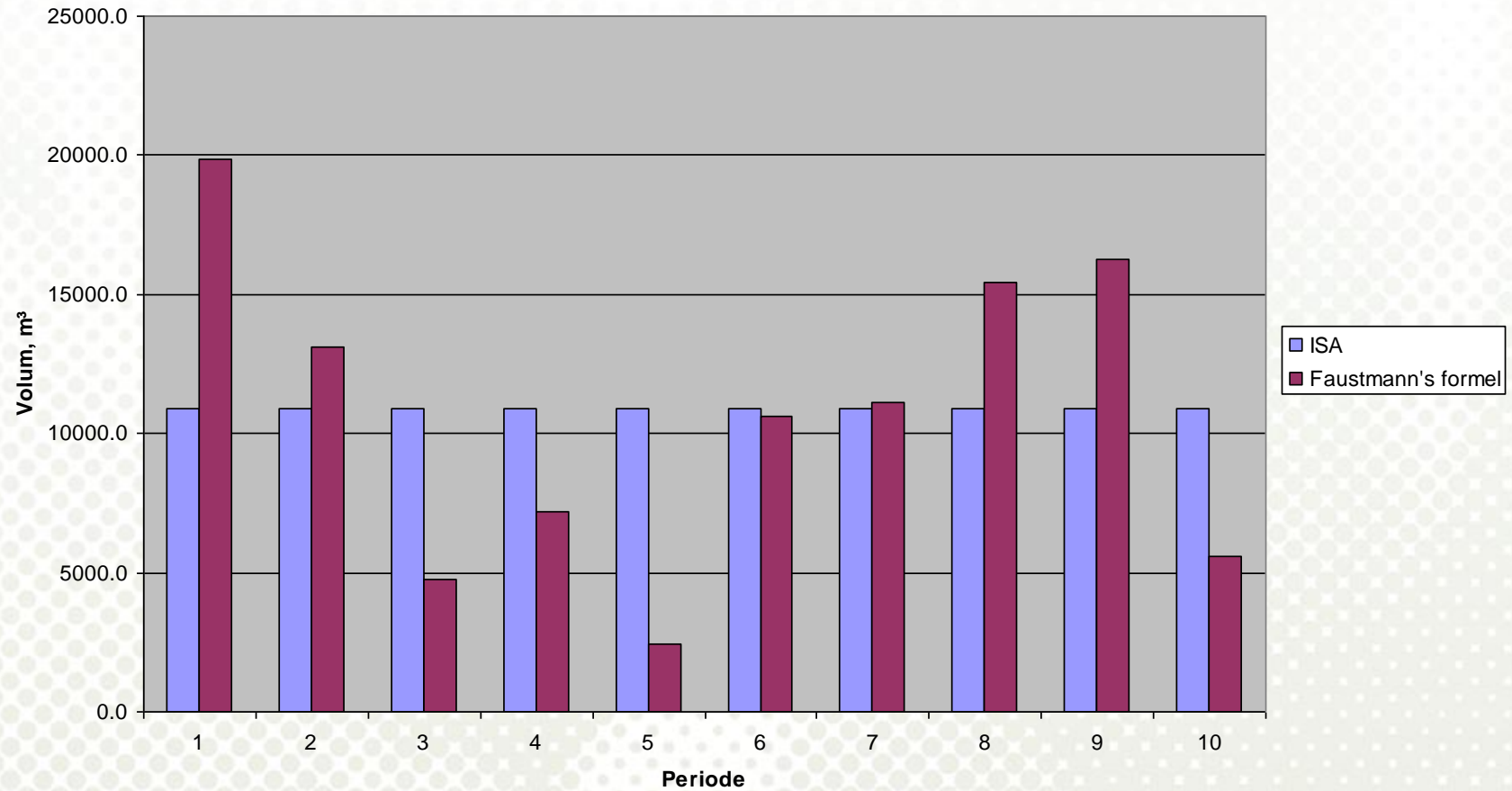
Åpne JLP-res.

A1 = Nåverdi:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Nåve	6961.9	Venteverdi v	6841.3	Nåverdi CO2	0.0	Venteverdi (	0.0	Nåverdi tota	6961.9	Skogens tota	168.0	Økonomi
2	<b>Faustmann's formel</b>					<b>Stående volum, m³</b>							
3	SumR	202363.3	0.0	0.0	100566.4	0.0	0.0	18945.8	0.0	0.0	82851.0	0.0	
4	<b>Perio</b>	<b>St.vol.tot</b>	<b>St.vol.tot. ve</b>	<b>St.vol.tot. i k</b>	<b>St.vol gran</b>	<b>St.vol. gran</b>	<b>St.vol. gran</b>	<b>St.vol furu</b>	<b>St.vol. furu v</b>	<b>St.vol. furu i</b>	<b>St.vol lauv</b>	<b>St.vol. lauv v</b>	<b>St.vol. la</b>
5	1.0	15637.8	0.0	0.0	9738.9	0.0	0.0	2271.2	0.0	0.0	3627.7	0.0	
6	2.0	9727.9	0.0	0.0	5270.9	0.0	0.0	1004.3	0.0	0.0	3452.7	0.0	
7	3.0	10189.5	0.0	0.0	4994.3	0.0	0.0	682.8	0.0	0.0	4512.3	0.0	
8	4.0	12947.9	0.0	0.0	4493.8	0.0	0.0	485.2	0.0	0.0	7968.9	0.0	
9	5.0	23068.9	0.0	0.0	10077.3	0.0	0.0	948.7	0.0	0.0	12042.9	0.0	
10	6.0	26849.4	0.0	0.0	13857.3	0.0	0.0	1969.7	0.0	0.0	11022.4	0.0	
11	7.0	30481.9	0.0	0.0	17012.7	0.0	0.0	2953.3	0.0	0.0	10515.9	0.0	
12	8.0	27055.9	0.0	0.0	15002.3	0.0	0.0	3317.9	0.0	0.0	8735.6	0.0	
13	9.0	20785.9	0.0	0.0	8674.9	0.0	0.0	3239.6	0.0	0.0	8871.4	0.0	
14	10.0	25618.3	0.0	0.0	11444.0	0.0	0.0	2073.0	0.0	0.0	12101.2	0.0	
15													
16	Stående kubikkmasse disponert til skogbruk												
17	<b>Perio</b>	<b>St. Tot</b>	<b>St. Gran</b>	<b>St. Furu</b>	<b>St. Bjørk</b>	<b>Prosent Gran</b>	<b>Prosent Furu</b>	<b>Prosent Bjørk</b>			<b>Stående vern</b>	<b>Stående buffer</b>	<b>Stående vern + buffer</b>
18	1.0	0.01563785	0.00973895	0.00227119	0.00362771	62	15	23			0	0	0
19	2.0	0.00972792	0.00527088	0.00100434	0.0034527	54	10	35			0	0	0
20	3.0	0.01018945	0.00499426	0.00068285	0.00451234	49	7	44			0	0	0
21	4.0	0.01294786	0.00449376	0.00048521	0.00796888	35	4	62			0	0	0
22	5.0	0.02306885	0.01007727	0.00094868	0.01204289	44	4	52			0	0	0
23	6.0	0.02684935	0.01385725	0.00196974	0.01102236	52	7	41			0	0	0
24	7.0	0.03048191	0.01701275	0.00295328	0.01051588	56	10	34			0	0	0
25	8.0	0.02705588	0.01500233	0.00331792	0.00873563	55	12	32			0	0	0
26	9.0	0.02078595	0.00867492	0.00323964	0.00887139	42	16	43			0	0	0
27	10.0	0.02561825	0.01144403	0.00207298	0.01210125	45	8	47			0	0	0
28													
29													
30	<b>Stående</b>		<b>V/B</b>		<b>Awirk</b>								
31	<b>Per.</b>	<b>Mill. m²</b>	<b>G/F/L</b>	<b>Mill. m²</b>	<b>Mill. m²</b>	<b>G/F/L</b>	<b>Sk. %</b>						
32	1	0.0	62/15/23	0.0	0.0	54/14/32	48						
33	2	0.0	54/10/35	0.0	0.0	68/14/17	58						
34	3	0.0	40/7/44	0.0	0.0	74/12/16	60						

## Resultat, 1

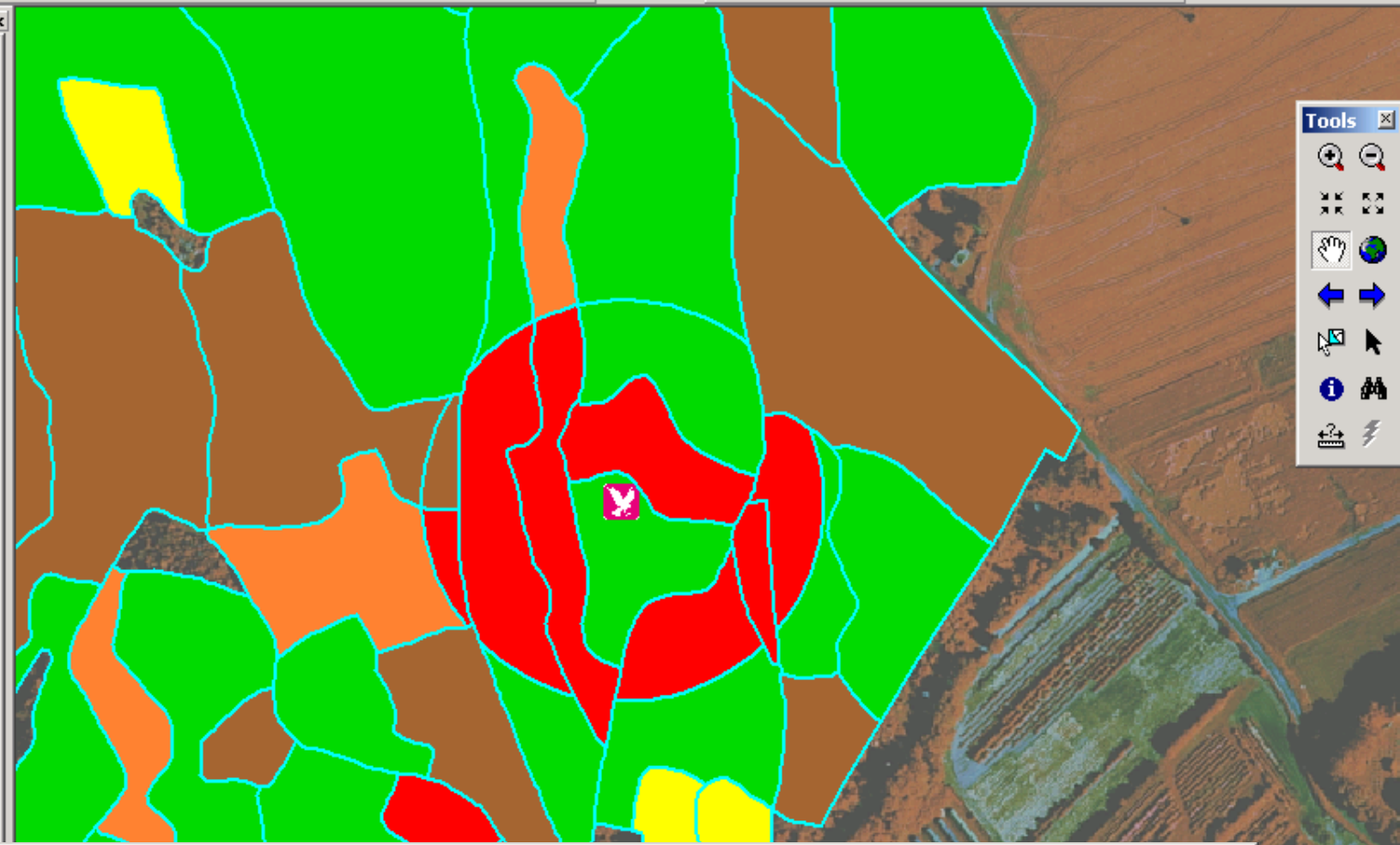
## Avvirkn. i perioden



**Data sets**

- Tiur
- Union\_Output\_15
  - Optimering
  - Annet areal
  - I
  - II
  - III
  - IV
  - V
- Buffer\_of\_Tiur
- Veier
  - RIKSVEG
  - FYLKESVEG
  - KOMMUNAL VEG
  - PRIVAT VEG
- Skogsvei
  - Senterlinje veg
  - Sti/SLEPE
  - Traktorveg/kjerrev
- Høydekurver
- BESTAND
  - Optimering
  - Annet areal
  - I
  - II
  - III
  - IV
  - V
- Reguleringsplan, spes
- Ortofoto

Display Source



**Tools**

- Zoom In
- Zoom Out
- Full Screen
- Hand
- Home
- Previous View
- Next View
- Ident
- Measure
- Print
- Help

**Hent optimeringsresultat**

**Problem:**  
Faustmann's formel  
ISA

**Optimeringsresultat:**  
volum bjørk m3 med bark på buffer-areal  
volum osp m3 med bark på buffer-areal  
grunnflatesum, m2 etter behandling  
grunnflatemiddeldiameter cm mb, beste  
S-% (Hart-Becking's spacing index) etter  
Hogstklasse FØR behandling

**Periode:**  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

Alle bestand  
Temakart  
Åpne JLP-res i Excel

Åpne JLP-res.

## Resultat 2, Nåverdien av skogen

<b>Mål for hele skogen:</b>	<b>Restriksjoner i buffersone:</b>	<b>Årlig tap (kr)</b>
Maks. nåverdi	Ingen restriksjoner	0
	Lukket hogst	1800
	Vern	3200
Maks. nåverdi og ikke-synkende avvirkning	Ingen restriksjoner	11200
	Lukket hogst	12900
	Vern	14500



## Nytt fra Geodata / ESRI

<http://geodata.no/Geosupport/Geoblogg/ArcGIS-Desktop/Dates/2010/8/Skripting-av-geoprosesseringsrutiner-med-ArcPy/>

**ArcGIS 10.0 vil være siste versjon med støtte for VBA (Visual Basic for Applications)**

ArcObjects og Python med ArcPy-pakka skal ta over.

➔ **SGIS må oppgraderes dersom man fortsatt ønsker å ha dette verktøyet**