

3D-data i skogen för ökad automation och effektivitet.

Erik Willén



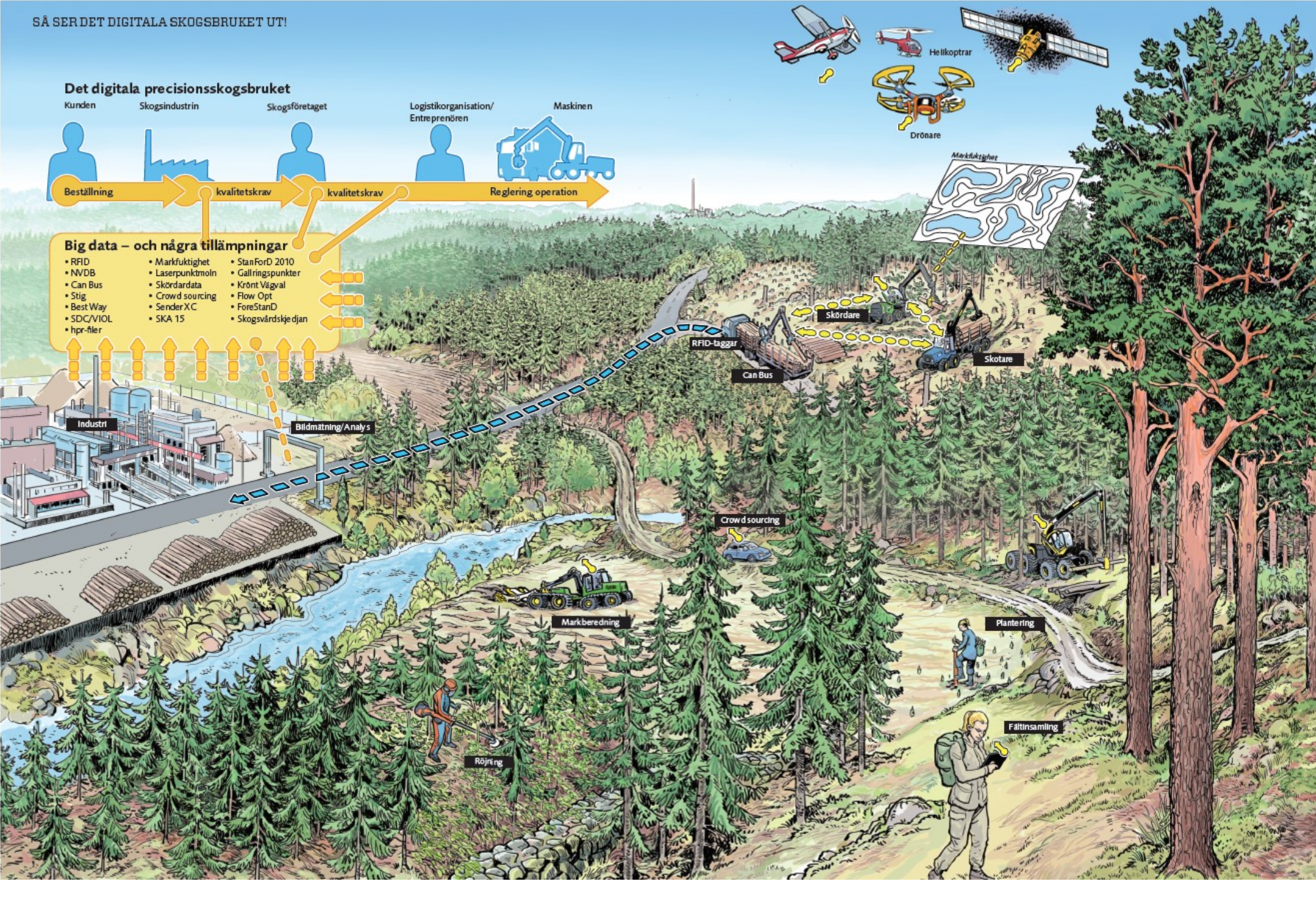
SKOGFORSK

Det digitala precisionsskogsbruket



Big data – och några tillämpningar

- RFID
- NVDB
- Can Bus
- Stig
- Best Way
- SDC/VIOL
- hpr-fler
- Markfuktighet
- Laserpunktmoln
- Skördardata
- Crowd sourcing
- Sender X C
- SKA 15
- StanForD 2010
- Gallringspunkter
- Krönt Vägval
- Flow Opt
- ForeStanD
- Skogsvårdskje djan

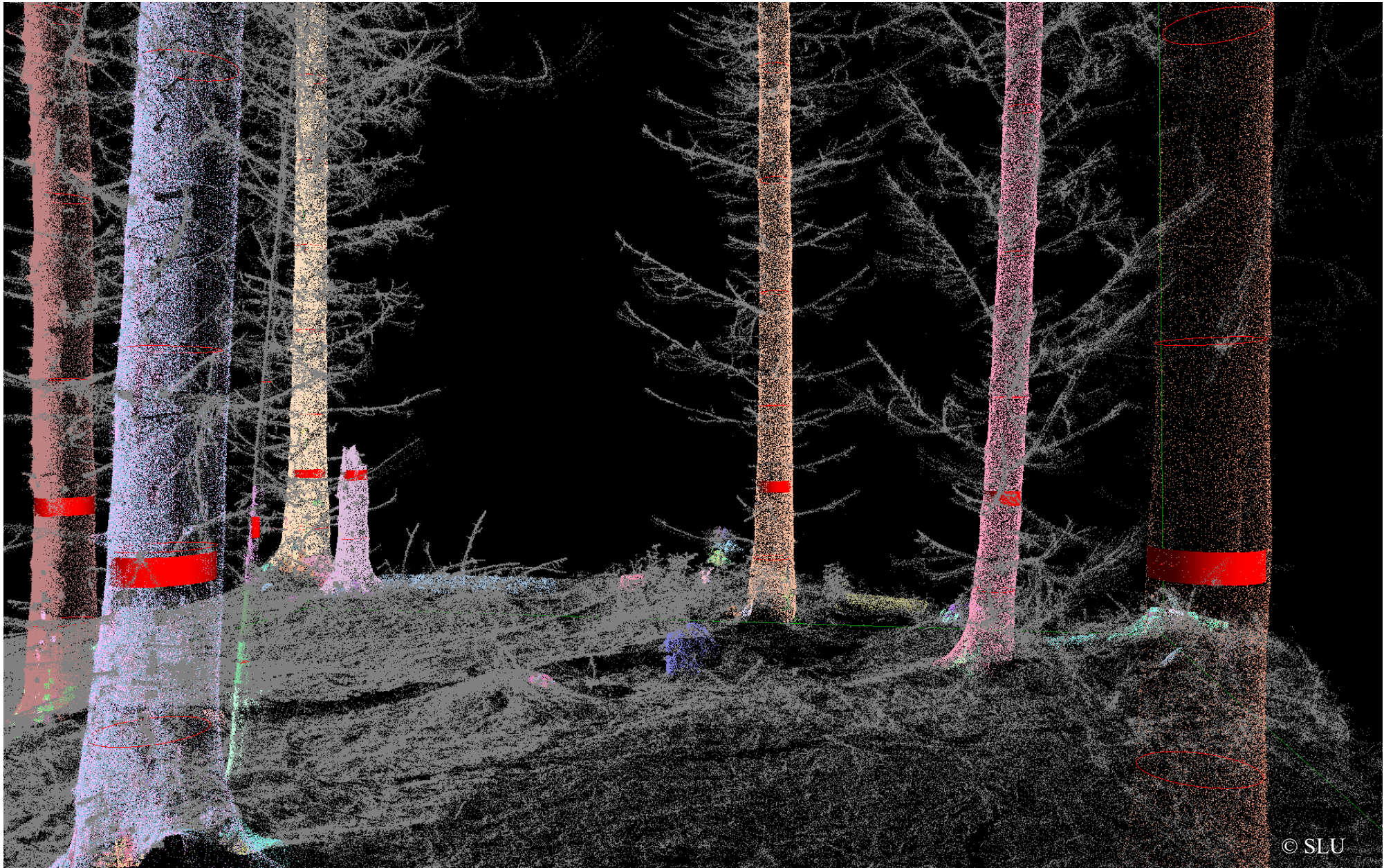


Exempel från skogliga 3D-projekt vid SLU/Skogforsk



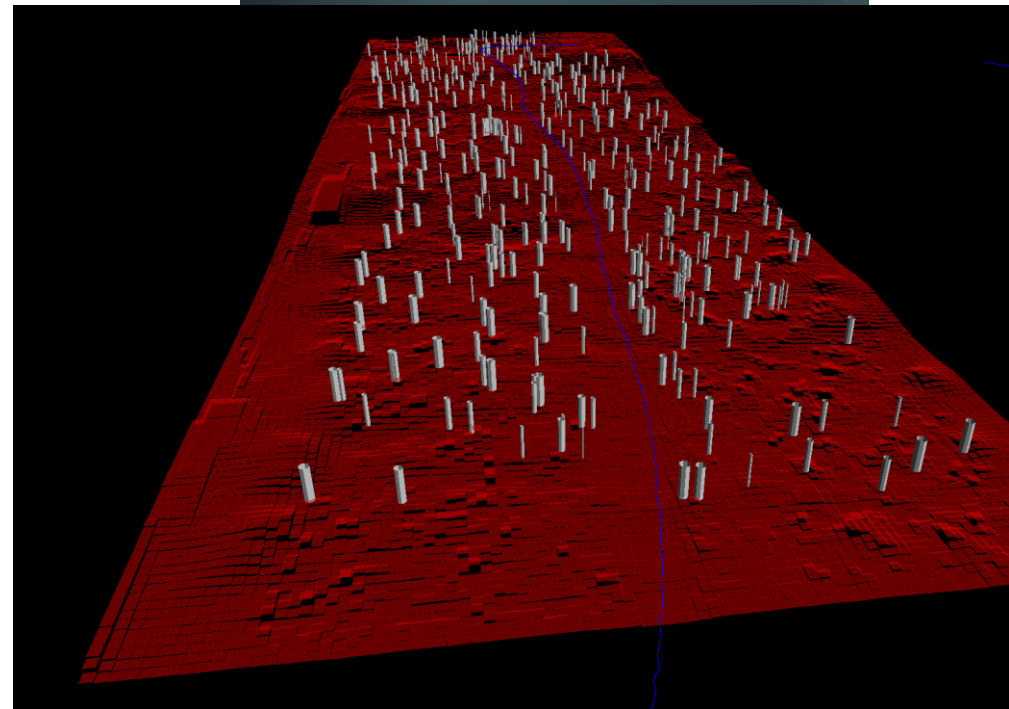
Markbaserade (ej mobila) sensorer





Mobila laserskannere

- Förbättrade data över skogen före åtgärd
- Pågående FoU – lär vara några år kvar innan bred introduktion
- Mobilappar för optisk bildanalys



Morgondagens skogliga planerare (studentarbete Designhögskolan Umeå)



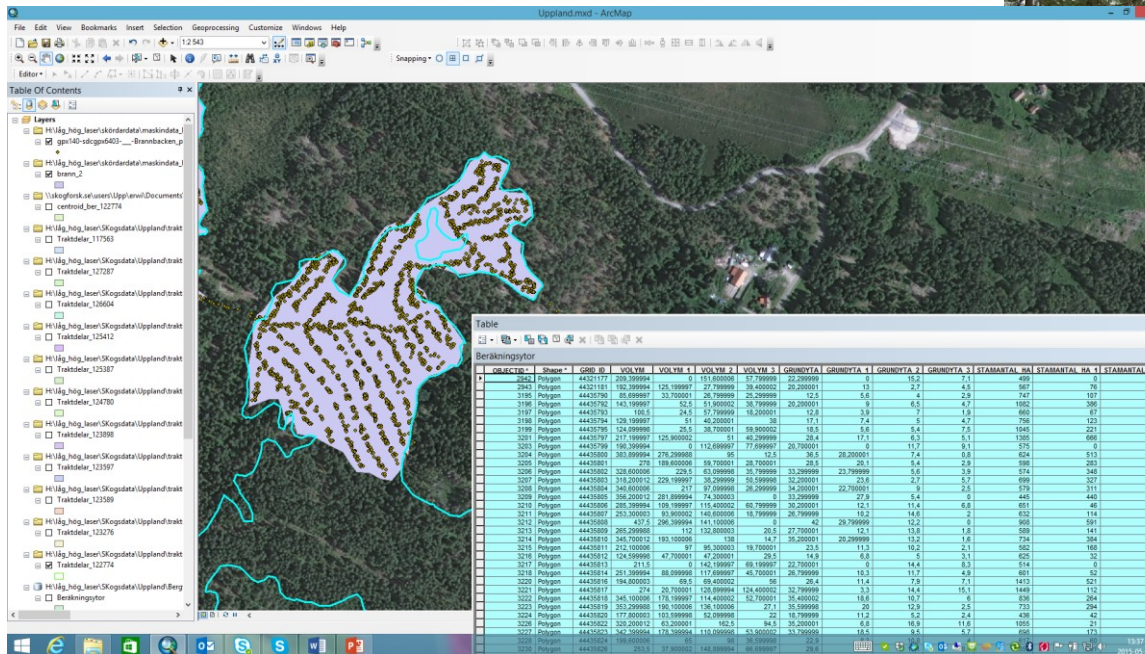
Nyttor med mobila sensorer

- Mer objektiva skattningar av skogen
 - För privata skogsägare, planerare och virkesköpare
- Bättre skattningar av stamform, stamantal, diameterfördelning, trädslag och skador
- Dokumentation av skog och hänsyn
- Möjlighet till delautomatisering i avverkningsarbete vid montering på skördare
- Inledande studier i simulatormiljö

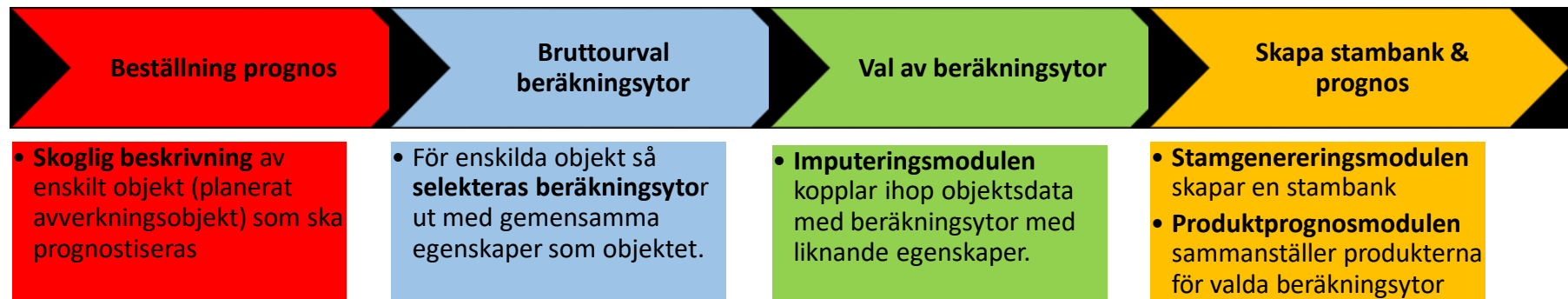
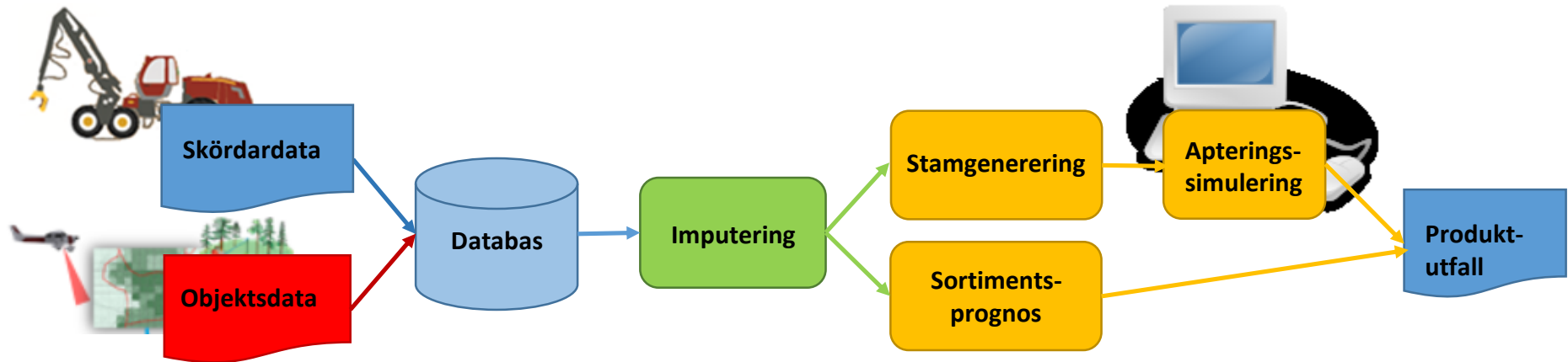
3D data och skördardata för prognoser av kommande utbyten



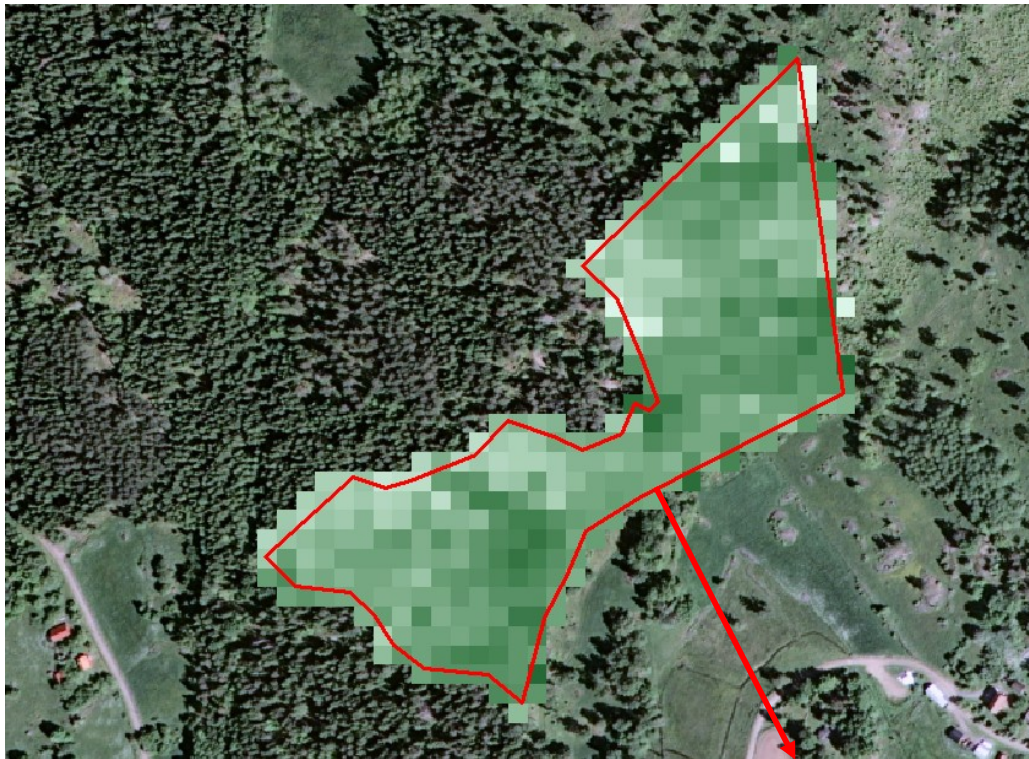
Trädslagsvis
Timmer
Massaved
Brännved



Flödesschema för prognoser



Prognosyta

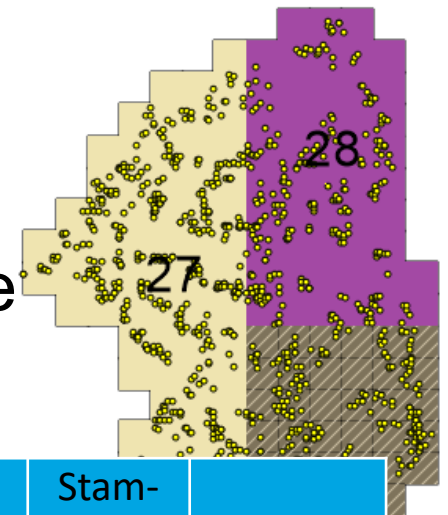


- Planerad trakt
 - Avgränsning
 - Avverkningstyp
 - Trädslagsfördelning
- Skogliga grunddata (laserbaserad insamling)

	T	G	L	Gy	Hgv	Dgv	TT	BM	GT	GM	LV
Prognosyta	4	88	8	33,0	23,4	30,6	?	?	?	?	?

Beräkningsytor

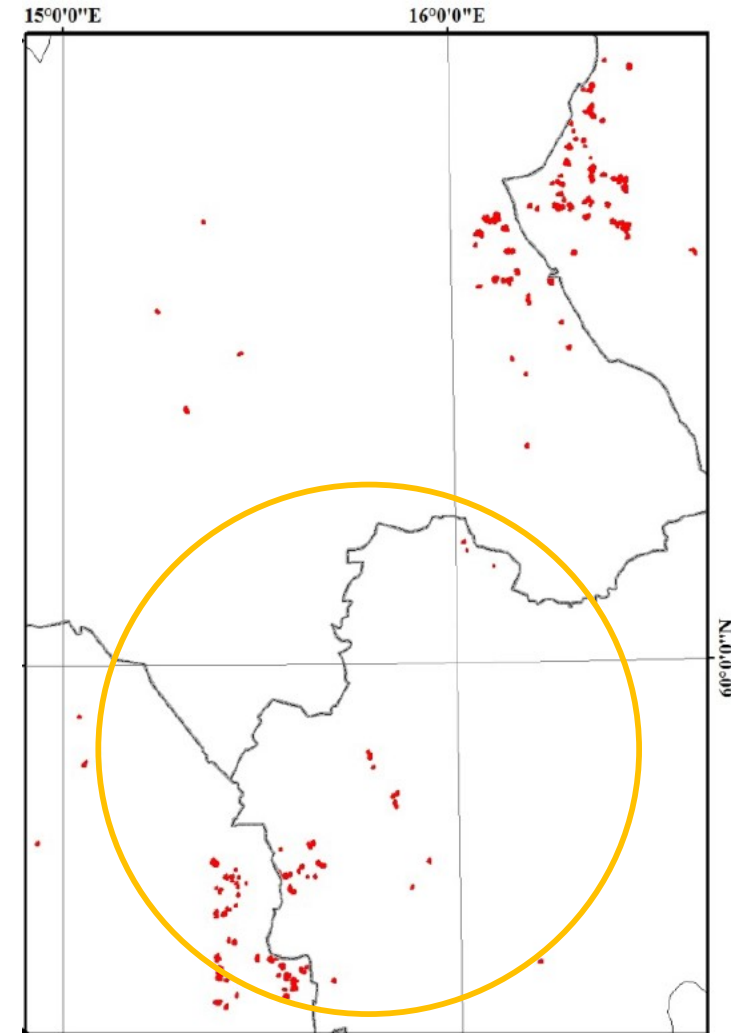
- Rekonstruktion av träd
- Skördardata delas in i mindre enheter baserat på övre höjd
- Skogliga parametrar räknas fram för varje enhet



Id	Trsl	Volsub	Volsk	Gy	Hgv	Dgv	Medel- stam	Stam- antal	Formkvot
22824	Totalt	257,3	297,0	29,2	23,9	32,3	0,50	514	0,62
22824	Tall	63,8	73,9	7,1	23,7	33,5	0,67	96	0,67
22824	Gran	185,8	214,2	21,1	24,0	32,0	0,47	398	0,61
22824	Löv	7,6	8,9	1,0	24,1	29,2	0,38	20	0,60

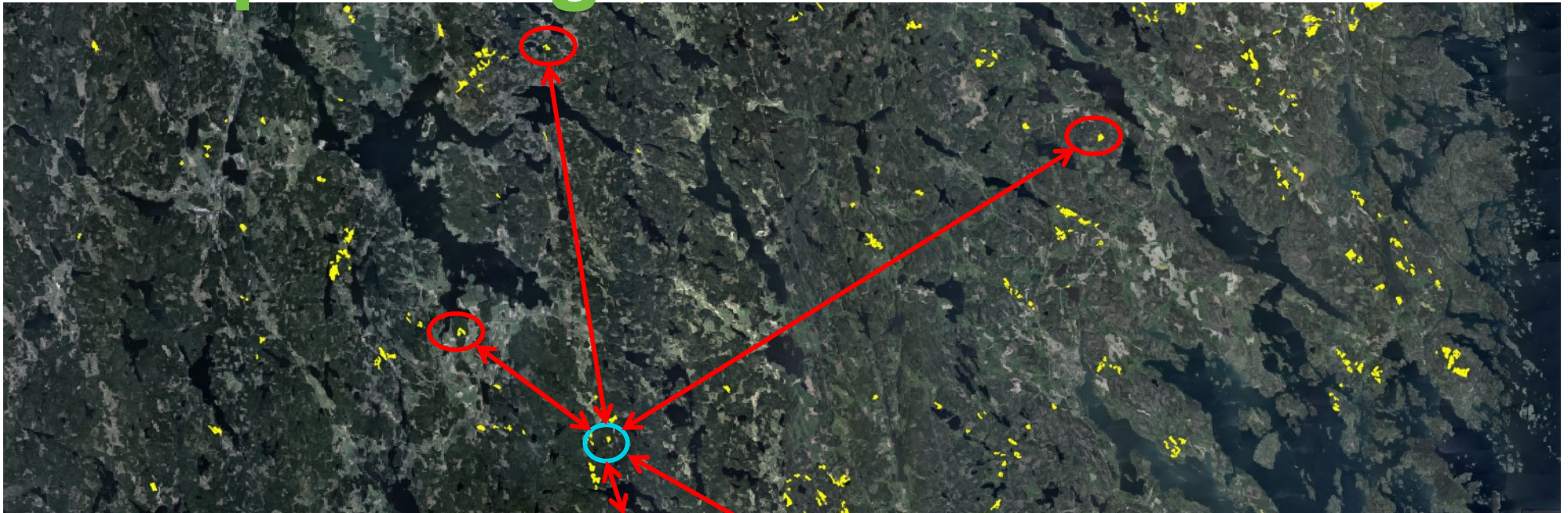
Bruttourval av beräkningsytor

- Varför
 - För att fånga regional variation
 - För att öka prestanda i stora databaser
- Urvalskriterier
 - Geografisk närhet





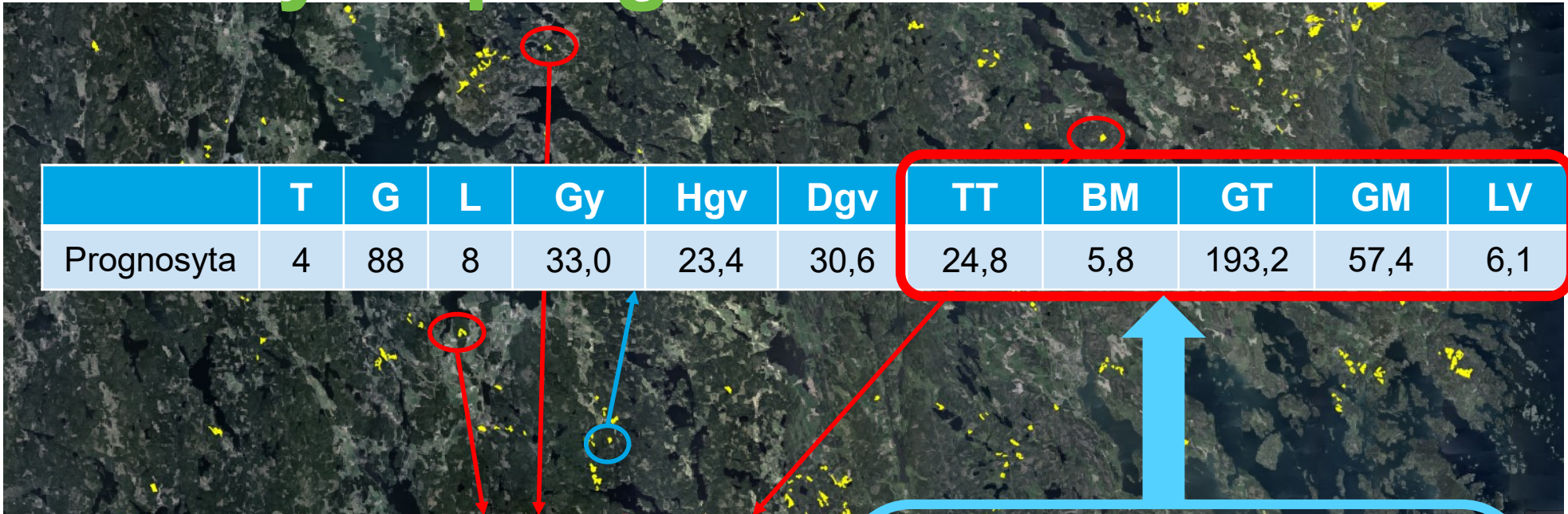
Imputering



	T	G	L	Gy	Hgv	Dgv	TT	BM	GT	GM	LV
Beräkningsyta 1	17	81	2	32,0	23,8	31,1	40	8	172	56	5
Beräkningsyta 2	17	82	1	31,6	23,7	30,7	37	9	181	44	4
Beräkningsyta 3	0	97	3	31,1	24,0	30,4	0	0	205	55	8
Beräkningsyta 4	11	85	4	30,8	24,7	31,5	26	5	192	54	8
Beräkningsyta 5	9	90	1	35,2	24,0	31,2	21	7	216	78	3



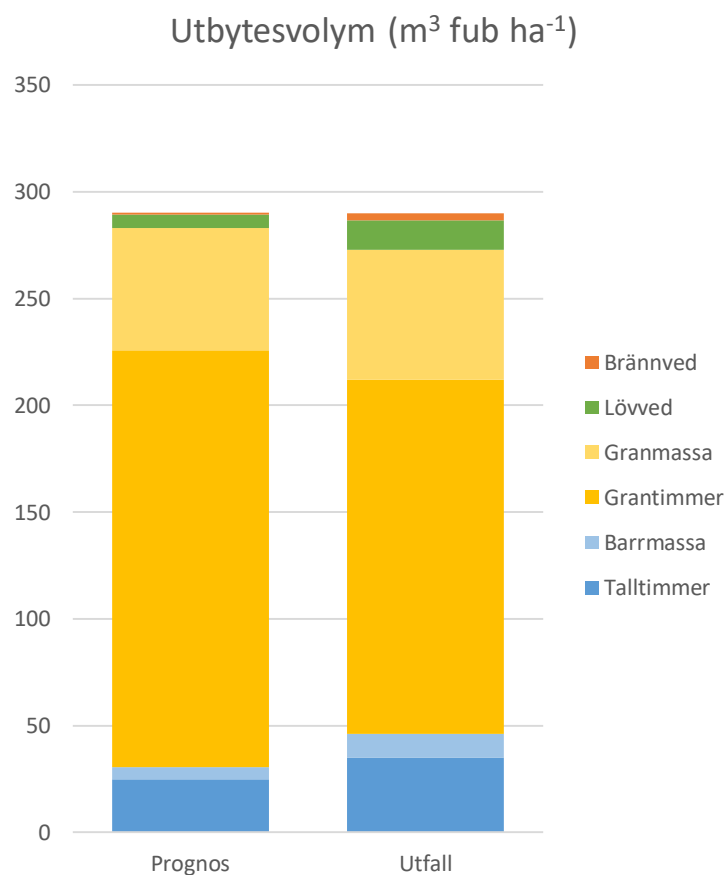
Utbytesprognos



	T	G	L	Gy	Hgv	Dgv	TT	BM	GT	GM	LV
Prognosyta	4	88	8	33,0	23,4	30,6	24,8	5,8	193,2	57,4	6,1

	T	G	L	Gy	Hgv	Dgv	TT	BM	GT	GM	LV
Beräkningsyta 1	17	81	2	32,0	23,8	31,1	40	8	172	56	6
Beräkningsyta 2	17	82	1	31,6	23,7	30,7	37	9	181	44	4
Beräkningsyta 3	0	97	3	31,1	24,0	30,4	0	0	205	55	9
Beräkningsyta 4	11	85	4	30,8	24,7	31,5	26	5	192	54	9
Beräkningsyta 5	9	90	1	35,2	24,0	31,2	21	7	216	78	3

Utbytesprognos & Utfall



	T	G	L
Plan	4	88	8
Prognos	11	86	3
Utfall	16	78	6

Sammanfattning

- 3D data över skogen har revolutionerat skoglig datainsamling
- Detaljerade skogliga data in i styrningen mellan skog-industri
- Viktigt säkra dataförsörjningen!
- Många vidare möjligheter med mer detaljerade 3D data
 - Högre kvalitet på den skogliga beskrivningen
 - Råvarustyrning
 - Dokumentation av skog och lämnad hänsyn
 - (Del-)automation