

Ressursregistrering av skog med laser-scanning

Av Erik Næsset

For praktiske planleggingsformål i skogbruket i vår del av verden, har bruk av satellittbilder ikke blitt noen stor suksess. Bildene har for grov oppløsning i forhold til den varierende strukturen i våre skoger, og informasjonen vi får om for eksempel treslag, alderstrinn og

kubikkmasse er svært unøyaktig. Forsøk med lasermålinger fra fly viser derimot meget lovende resultater.

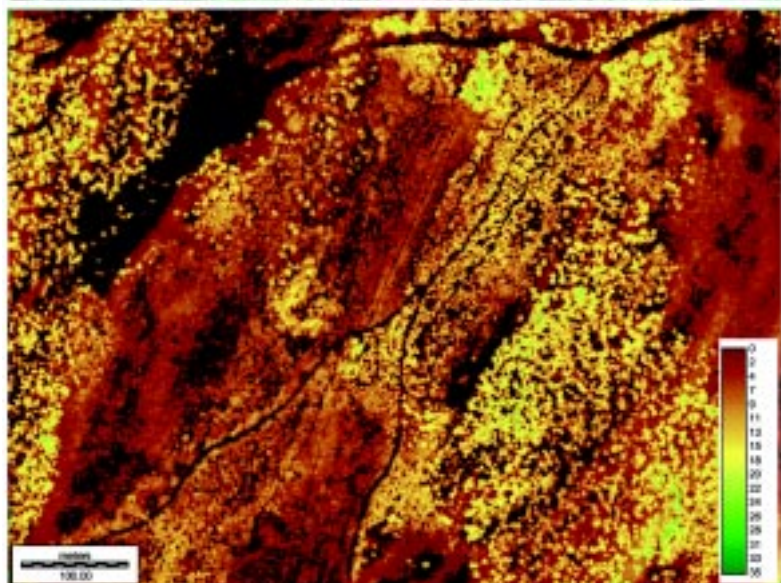
Laser-scannere kan på kort tid dekke store skogområder med måling fra fly. Dette



Bildene viser et utsnitt på ca. 400 dekar av forsøksområdet i Våler kommune, Østfold.

Bildet over er et vanlig flybilde i farge (ortofoto). I øverste bildekant kommer det inn en skogsbilvei. Skogen er en blanding av eldre skog med store trekroner, yngre skog i lysere grønnfarger og åpne områder som er snauhogde flater. I øverste venstre del av bildet er det blant annet en nylig hogd snauflate der enkelte store trær står igjen.

Bildet under er et kunstig bilde laget ut fra høydemålinger med laser. Bildet er basert på ca. 400.000 lasermålinger. Fargene viser høyden på trærne og den øvrige vegetasjonen målt i meter (se tegnforklaring nede til høyre i bildet). Eldre skog er gul og grønn (store trehøyder) og de enkelte trekronene kan identifiseres. Det er lett å se forskjell på tett og glissen skog. Ung skog er rødlig (lave trehøyder) og åpne områder er rødlige og sorte. På hogstflaten i øvre venstre del av bildet kan store enkeltstående trær observeres som lysende gule felt. Veier og stier er dessuten lettere å identifisere på laserbildet enn på flybildet, som korridorer i skogen.



Returadresse:
Norsk institutt for
skogforskning
Høgskoleveien 12
N-1432 Ås

B



Skogforsk: tlf: 64 94 90 00, www.skogforsk.no; Institutt for skogfag: tlf: 64 94 88 80, www.nlh.no/isf; redaktør: Bjørn R. Langerud

sammen med de teknologiske framskritt innen utviklingen av satellittbasert posisjonering (GPS), kan gjøre datainnsamling med laser til en viktig metode ved bestandsorientert skogkartlegging.

En laser sender korte lyspulser fra flyet ned mot bakken mens flyet holder jevn hastighet. I forsøk utført ved Norges landbrukshøgskole (NLH) benyttet vi en laser med en kapasitet på 10.000 pulser pr. sekund, men det finnes allerede i dag lasere som kan sende ut 33.000 pulser i sekundet. Lyspulserne reflekteres av bakken og vegetasjonen og avstanden fra flyet til disse objektene kan beregnes med en nøyaktighet på 10-20 cm. Ved hjelp av GPS i flyet kjenner vi treffpunktet på bakken for den enkelte puls med en nøyaktighet på 30-40cm.

Når avstanden fra flyet ned til både bakken og vegetasjonen er målt, kan vegetasjonens høyde enkelt beregnes. Videre gir andelen lyspulser som er reflektert fra vegetasjonen et godt bilde på hvor tett vegetasjonen er.

I 2000 etablerte Institutt for skogfag, NLH, et forsøksområde på 10.000 dekar i Våler kommune i Østfold. I 2001 etablerte Institutt for skogfag og takstselskapet Prevista AS i samarbeid et tilsvarende forsøksområde på 65.000 dekar i Krødsherad kommune i Buskerud. Prosjektene er finansiert av Norges forskningsråd og Skogtiltaksfondet. Formålet med disse undersøkelsene er å teste nøyaktigheten og anvendbarheten av en ny metode for taksering av skog ved bruk av laser-scanning. Metoden er utviklet ved Institutt for skogfag. I de to områdene er det gjort omfattende feltmålinger og gjentatte laserflygninger. Undersøkelsene er konsentrert om bestandsvise målinger av gjennomsnittlig trehøyde, overhøyde, gjennomsnittlig stammediameter, antall trær, grunnflatesum og bestandsvolum. Kvaliteten på målingene er karakterisert ved såkalte systematiske og tilfeldige feil.

Systematiske feil gir uttrykk for en feil i nivået som gjelder alle de bestand som måles, mens **tilfeldige feil** gir uttrykk for den variable feilen (over- eller undervurdering) som forekommer i det enkelte bestand i tillegg til den generelle nivåfeilen

Med et forbehold for treantallet, er de systematiske feilene små. De tilfeldige feilene er også meget små for de fleste av disse variablene, og de tilfeldige feilene er betydelig mindre enn ved bruk av konvensjonelle metoder. De kanskje mest oppsiktsvekkende resultatene er knyttet til bestemmelse av volum. I de ca 120 kontrollbestandene som er undersøkt er den tilfeldige feilen på 9-14%. Vanligvis regner vi med feil på 15-30% ved fototakster og relaskoptakster som er de mest brukte metodene i dag.

De tilfeldige feilene er faktisk så små ved lasermålinger at dersom vi skulle oppnå samme lave feil ved bruk av feltregistreringer ville vi måtte foreta en intensiv måling på 10 – 20 prøveflater innen hvert enkelt bestand. Sammenligner vi kostnadene ved feltmålinger og lasermålinger får vi et kostnadsforhold på mellom 20:1 og 40:1.

Resultatene fra de to forsøksområdene er nokså sammenfallende til tross for at terrenget i Våler er relativt flatt, mens terrenget i Krødsherad både er varierende og bratt i deler av området. Til nå har metoden vist seg mest anvendbar i barskog. Videre forskning og utvikling av metoden vil blant annet omfatte en mer systematisk vurdering av hvordan variabel flyhøyde kan virke inn på resultatene, og hvordan en best kan foreta målinger i lauvdominert skog. Mer om temaet kan leses i **Aktuelt fra skogforskningen 3 –02** .

Kontakt forfatteren: Erik.Naesset@isf.nlh.no