

Monica Hagenborg
Bruk av GIS i skogsmaskiner.
Use of GIS in forest harvesting machines.

Universitetet for miljø- og biovitenskap
Norwegian University of Life Sciences

Institutt for Naturforvaltning.
Mastergradsoppgave 30 stp. 2005



Forord.

Dette er en avsluttende mastergradsoppgave i studiet Master i skog, miljø og industri ved Institutt for naturforvaltning ved Universitetet for miljø- og biovitenskap, UMB på Ås.

Geografiske informasjonssystemer, GIS er på vei inn i skogbruket. Fordi dette er et veldig interessant emne fant jeg det både nyttig og spennende å lære litt mer om det, derfor valgte jeg dette temaet for min mastergradsoppgave.

Veiledere for oppgaven var forsker Jan Bjerketvedt, Skogforsk og forsker Jørn Lileng, Skogforsk. Spesielt vil jeg takke Jan Bjerketvedt for god hjelp og rådgivning under oppgaveskrivingen.

Jeg vil også takke maskinforhandlerne Ponsse AS, Komatsu Forest AS og spesielt Timberjack Norway AS for at de ville stille opp til intervjuer og hjelpe meg med informasjon.

Skogsmaskinentreprenørene Valdres Skogavvirkning AS og Johansen Skogsdrift AS stilte også villig opp til intervjuer og demonstrasjoner og fortjener en stor takk for å kunne avse litt av sin arbeidstid.

Ås, 6. mai 2005

Monica Hagenborg

Sammendrag.

Denne oppgaven tar for seg bruken av GIS i skogsmaskinene. Den ser på hva slags GIS-programmer de ulike maskinforhandlerne tilbyr sine kunder, hvordan maskinforhandlerne prioriterer GIS, hvor stor utbredelsen er av GIS blant maskinentreprenører, erfaringer gjort av de entreprenørene som bruker GIS i dag, hva entreprenørene ser på som problematisk ved bruk av GIS i dag og noen fordeler/ulempes ved de forskjellige programmene.

Oppgaven er basert på intervjuer av tre maskinforhandlere: Timberjack, Komatsu Forest og Ponsse. I tillegg ble to entreprenører intervjuet, Johansen Skogsdrift AS og Valdres Skogavvirkning AS.

Den største forskjellen mellom kart og GIS, er at i kart er lagring og presentasjon en og samme sak, mens i GIS er lagring og presentasjon av dataene atskilt. I GIS kan man analysere og presentere de samme dataene på forskjellige måter, og dermed kan tidkrevende operasjoner automatiseres.

De første systemene ble utviklet i Canada på 1960- tallet, men fikk ikke betegnelsen GIS før på 70- tallet. Kartpresentasjon krever stor nøyaktighet og stor oppløsning i skjerm og plotter. Dette har ført til at vi har fått GIS-verktøy som er selvstendige programpakker spesielt utviklet for lagring og analyse av stedfestet informasjon.

Timberjack leverte de første hogstmaskinene med GIS i 2002, i Ponsse sine maskiner har det ligget til rette for GIS i siden 1998, mens Komatsu Forest først begynte med GIS i 2004. Grunnen til at Ponsse var så tidlig ute er at Finland lenge har vært aktive brukere av GIS, mens her i Norge har ikke dette blitt tatt i bruk før de siste årene.

Timberjack er den eneste av forhandlerne som lager sitt eget program, de andre kjøper inn et ferdig program. Dette kommer også fram i engasjementet de viser for utviklingen av GIS-programmer. Timberjack forbedrer og utvikler hele tiden sitt program for å kunne gi sine kunder et best mulig produkt, mens de andre sitter litt på gjerdet og venter fordi de synes det er litt tidlig å legge ned mye ressurser i noe som det er så få brukere av enda.

Det viser seg nemlig at det ikke er så mange som aktivt bruker GIS i dag. Timberjack har de siste 2-3 årene levert halvparten av alle sine nye hogstmaskiner med GIS, mens bare

halvparten av disse igjen bruker det aktivt. De to siste årene er under 20 % av alle lassbærere levert med GIS, og veldig få av disse bruker det.

Komatsu Forest leverer GIS i alle sine nye hogstmaskiner, men bare ca 20 % av disse bruker det. Ca 20 % av lassbærerne blir levert med GIS, men kun et fåtall av disse igjen bruker det.

Ponsse leverte siste år 15 hogstmaskiner, og i alt har de levert 45 hogstmaskiner med GIS.

Tolv maskiner bruker det aktivt. Det er bare levert en lassbærer med GIS.

Den generelle oppfatningen i dag er at mange av førerne mangler den grunnleggende generelle datakunnskapen, og dette kan derfor gjøre det litt vanskelig å forstå spesielle programmer.

Erfaringer gjort av entreprenører i dag tilsier at tilgangen på digitalt kartmateriale er dårlig. Det er veldig tungvint å få tak i. Man må henvende seg forskjellige steder for å få tak i forskjellige typer kart. Skogeierforeninger og kommuner vil ikke gi fra seg det de sitter med, og er veldig lite samarbeidsvillige. Hvis entreprenørene lettere fikk tilgang til de opplysningene de trenger for å gjennomføre ei drift, ville de også enklere gi fra seg den informasjonen som blir produsert i hogstmaskina. Entreprenørene savner en standard som sier noe om hvor man kan få tak i kart, hvilke formater som skal brukes, hvilke koordinatsystemer som skal brukes og hvem som har rettighetene til kartopplysningene. De føler også at noen av maskinforhandlerne har for liten kunnskap om GIS, og synes at det er for lite hjelp å få. De ønsker seg kurs i bruk av GIS.

Opplysningene som blir produsert i skogsmaskinene kan være svært nyttige for skogeier til bruk i oppdatering av skogbruksplanen. Det er da en forutsetning at skogeier har kompetanse og dataprogrammer for å utføre jobben. Dagens skogbruksplaner kan være ganske unøyaktige fordi det er veldig dyrt å taksere. Derfor blir det estimert en del verdier som det viser seg kan være litt feil. En regner i dag med at en skogbruksplan kan ha feil på 20- 30 % i volum på bestandsnivå. I dag har en skogbruksplan en holdbarhet på ca 10 år. Hvis man i framtiden tar GIS skikkelig i bruk har man kanskje råd til å koste på seg en litt dyrere og mer nøyaktig takst når man lager skogbruksplanen slik at man er sikker på at den stemmer. Deretter kan man bruke den informasjonen man får fra entreprenørene når de er ferdig med å hogge en drift til å oppdatere skogbruksplanen. På den måten kan levetiden på planene forlenges betraktelig, og på sikt kan man spare penger.

1.0 Innledning.	7
1.1 Bakgrunnen for oppgaven.	7
1.2 Målsetning.	8
1.3 Oppgavens struktur.	8
1.4 Tidligere utførte arbeider innen fagfeltet.	9
2.0 Faktorer som påvirker bruken av GIS	9
2.1 Kart.	9
2.2 Digitale kart.	9
2.3 Koordinatsystemer	10
2.4 Skogbruksplaner	12
2.5 GPS.	12
2.7 GIS	13
2.8 StanForD	14
2.9 Filtyper som brukes i kartprogrammene i skogsmaskinene:	15
3.0 Materialer og metoder	15
4.0 Resultater.	19
4.1 Maskinforhandlerne.	20
4.2 Timberjack.	21
4.2.1 Generelt om data.	21
4.2.2 Bruken av GIS.	24
4.2.3 Datautveksling.	25
4.2.4 Brukerne av GIS.	26
4.2.5 GPS.	26
4.3 Ponsse.	27
4.3.1 Generelt om data.	27
4.3.2 Bruken av GIS.	28
4.3.3 Datautveksling.	28
4.3.4 Brukerne av GIS.	29
4.3.5 GPS.	30
4.4 Komatsu Forest.	30
4.4.1 Generelt om data.	30
4.4.2 Bruken av GIS.	32
4.4.3 Datautveksling.	33
4.4.4 Brukerne av GIS.	33
4.4.5 GPS.	33
4.5 Entreprenøren Johansen Skogsdrift AS.	33
4.5.1 Oppstarten med GIS	34
4.5.2 Bruken av GIS	34
4.5.3 Kart.	34
4.5.4 Opplæring.	35
4.5.5 Fordeler og ulemper med programmene.	36
4.5.6 Filutveksling.	37
4.5.7 Driftsutførelse.	37
4.5.8 GPS.	38
4.6 Entreprenøren Valdres Skogavvirkning AS	38
4.6.1 Oppstarten med GIS	38
4.6.2 Bruken av GIS	38
4.6.3 Kart.	39
4.6.4 Opplæring.	40
4.6.5 Filutveksling.	40

4.6.6 Fordeler og ulemper med programmene.	40
4.6.7 Driftsutførelse.....	41
4.6.8 GPS.....	41
4.7 Skogeierforeningene.....	41
5.0 Diskusjon	42
6.0 Konklusjon.....	48
7.0 Kildehenvisninger.....	50

1.0 Innledning.

1.1 Bakgrunnen for oppgaven.

Mekaniseringen i skogbruket.

Mekaniseringen i skogbruket startet etter andre verdenskrig. Først kom motorsaga og gjorde arbeidet med felling og kapping enklere, senere ble den også brukt til kvisting. Bruk av hest og tømmerfløting holdt stand fram til 1960- tallet, da det skjedde flere tekniske revolusjoner. Landbrukstraktoren tok over for hesten i jordbruket, og den fikk tilleggsutstyr til bruk i skogen. I tillegg begynte man å bygge skogsbilveier. Dette førte til at biltransport av tømmer tok over for fløtingen. I 1970- årene kom de store spesialmaskinene for skogbruket, rammestyrte lassbærere og hogstmaskiner. (Schjerden & Skaar 1998).

Ufordringen for maskinførerne har stadig blitt større når det gjelder ferdigheter som ikke lenger har så mye med styrke å gjøre. Kranbetjening og informasjonsteknologi er nye arbeidsoppgaver i yrket som ikke har mye til felles med å trekke ut ståltau og stroppe lass. Mye av informasjonen i dag formidles via en dataskjerm i maskinen. Dette er et hjelpemiddel for sjåføren slik at han skal få litt færre ting å tenke på, og litt færre avgjørelser å ta.

Hogstmaskiner.

Hogstmaskinene har i senere år blitt ytterligere spesialisert. Blant annet fikk de diameter- og lengdemåling, deretter gikk de over fra to-greps hogstmaskiner til en-greps. Etter det har bruken av informasjonsteknologi i skogsmaskinene bare økt. I dag har de fleste skogsmaskiner pc-baserte systemer der man har full oversikt over alle maskinfunksjoner, kranfunksjoner, aggregatfunksjoner, verdiaptering, volumberegning, internett, og nå også GIS-programmer.

Alle disse nye tingene er å betrakte som hjelpemidler som skal gjøre det enklere og mer effektivt å produsere tømmer.

GIS.

Geografiske informasjonssystemer, GIS er noe som de fleste begynner å få et forhold til.

Norges ledende leverandør av GIS, Geodata, beskriver GIS på følgende måte:

”Et Geografisk Informasjonssystem (GIS) bruker datamaskiner og programvare for å utnytte de fundamentale prinsippene innen faget geografi, og det faktum at hvor ting er eller skjer, -

er viktig i folks liv. GIS tar tallene og ordene fra tabeller i store databaser og regneark og omgjør de til lettleselige kart.” (Geodata u.å.).

GIS kan være et hjelpemiddel for å forbedre folks hverdag. Det er viktig å kunne dokumentere virkeligheten eller beskrive framtidige situasjoner på en best mulig måte i all beslutningstaking og informasjonsformidling. Når beskrivelsen av virkeligheten er knyttet til geografisk beliggenhet, åpner det seg nye muligheter for bedre innsikt og forståelse. Ved å ta i bruk den informasjonsteknologien vi har tilgang på kan ”verden” legges inn i databaser for videre bearbeiding og presentasjon. Da bringes en forenklet virkelighet fram på dataskjermene og papiret både i det offentlige og det private. (Nasjonalt senter for romrelatert opplæring u.å.).

I skogbruket har GIS vært brukt i framstilling av skogbruksplaner og taksering siden 80-tallet. Men, det er først i de siste årene at vi har begynt å bruke det i skogsmaskinene. Siden dette er en såpass ny teknologi på dette området er det veldig interessant å få noen synspunkter og erfaringer fra maskinforhandlere og entreprenører.

1.2 Målsetning.

I denne oppgaven ses det nærmere på hvordan GIS blir utnyttet i skogsmaskinene. Litt mer spesifikt kan det sies at hensikten med denne undersøkelsen er å finne ut:

- hva slags GIS- programmer de ulike maskinforhandlerne tilbyr sine kunder
- hvordan maskinforhandlerne prioriterer GIS
- hvor stor utbredelsen av GIS er blant maskinentreprenører
- hvilke erfaringer er gjort av de entreprenørene som bruker GIS i dag
- hva entreprenørene ser på som problematisk ved bruk av GIS i dag
- noen fordeler/ulempes ved de forskjellige programmene.

1.3 Oppgavens struktur.

Kapittel 2 inneholder litt bakgrunnsinformasjon for lettere å kunne forstå GIS og bruken av det. Deretter følger kapittel 3 med materiale og metode. Her blir det beskrevet hvordan selve undersøkelsen har blitt utført. Kapittel 4 inneholder resultatene av undersøkelsen, og kapittel 5 er en diskusjon av de resultatene som er kommet fram.

1.4 Tidligere utførte arbeider innen fagfeltet.

Siden dette er et forholdsvis nytt tema finnes det lite litteratur å støtte seg til. Det har vært vanskelig å finne noe særlig informasjon om temaet GIS i skogsmaskiner, bare en rapport skrevet av SINTEF for Mjøsen Skogeierforening i 2002, Strategi for innføring av geografisk informasjonsteknologi i skogbruket, som handler om innføringen av GIT i skogbrukets virkeskjede. Den var egentlig litt for lite detaljert til at jeg hadde noen særlig nytte av den. Ellers er det skrevet en del generelt om GIS, men lite spesifikt mot dette konkrete området. Informasjonen har derfor hovedsakelig blitt skaffet gjennom intervjuer av maskinforhandlere og entreprenører, og litt bruk av internett.

2.0 Faktorer som påvirker bruken av GIS

2.1 Kart

Et kart inneholder geografiske data og er presentert i form av geometriske elementer, symboler, streker og farger. Kartets tegnforklaring angir koblingen mellom de geometriske elementene og deres egenskaper. Kartet er et effektivt presentasjonsmedium, og fungerer som en grafisk databank for lagring av data. Her ligger også kartets begrensninger. Dataene er presentert på en spesiell måte for et spesielt formål. Det er ikke enkelt å presentere denne informasjonen på en annen måte, kartet gir bare ett bestemt bilde av geografien. For å kunne forbedre kartet eller oppdatere det må man med analoge kart (papirkart) lage et helt nytt et. (Nasjonalt senter for romrelatert opplæring u.å.).

Økonomisk kartverk (ØK) finnes for det meste av landet, men dette inneholder ikke bestandsgrenser og lignende. ØK er det mest aktuelle og detaljerte kartgrunnlaget for skogområdene. Det finnes i målestokk 1:5000 og 1:10000, med en ekvidistanse på 5 meter. Det er stort sett entreprenører som jobber for store skogeiere som får tilgang på kart gjennom sine oppdragsgivere. Det er også en stor kostnad for entreprenørene hvis de skal måtte kjøpe kart selv.

2.2 Digitale kart

Digitale kart er kart lagret i digital form tilpasset elektronisk databehandling. De deles inn i to typer: vektorkart og rasterkart. Formatene beskrives litt senere.

Digitale kart legges inn på datamaskinen på forskjellige måter:

- Kan bli scannet inn

- Digitalisert
- Konstruert fra flybilder direkte på datamaskinen
- Overført fra konstruksjonsmaskin til datamaskin

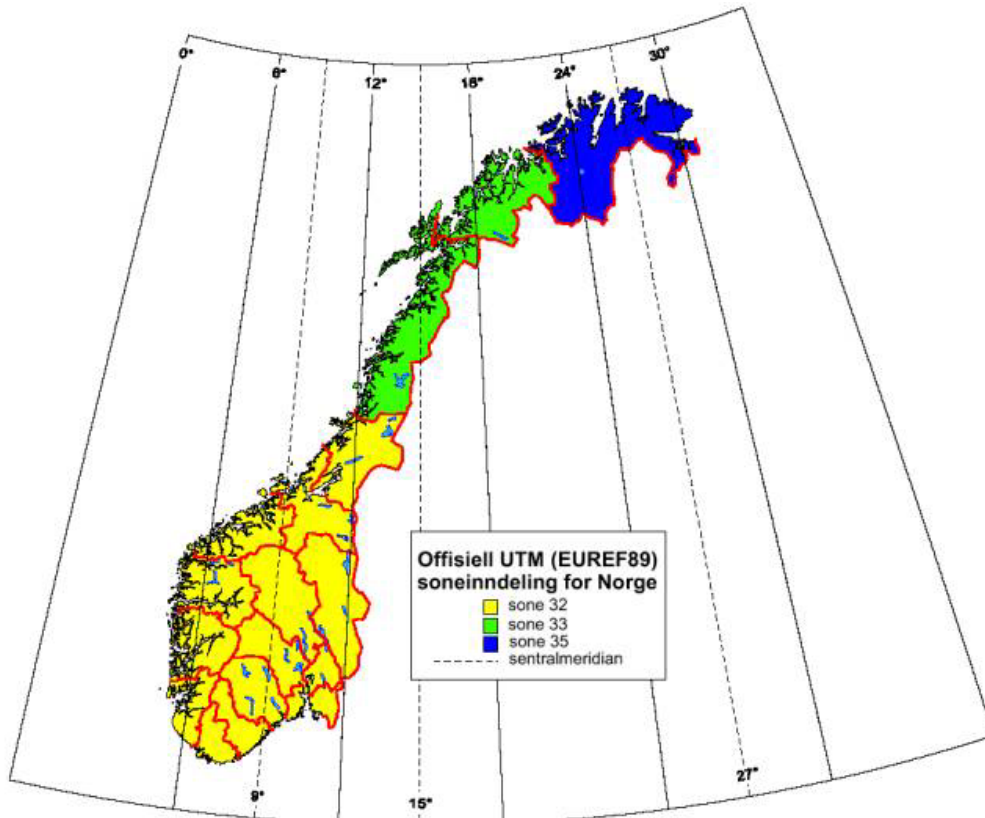
(Steinkjer kunnskapsportal u.å.).

2.3 Koordinatsystemer

Et koordinatsystem er et system for å bestemme et punkts beliggenhet i planet eller rommet ved hjelp av koordinater (Aschehoug og Gyldendal 2000).

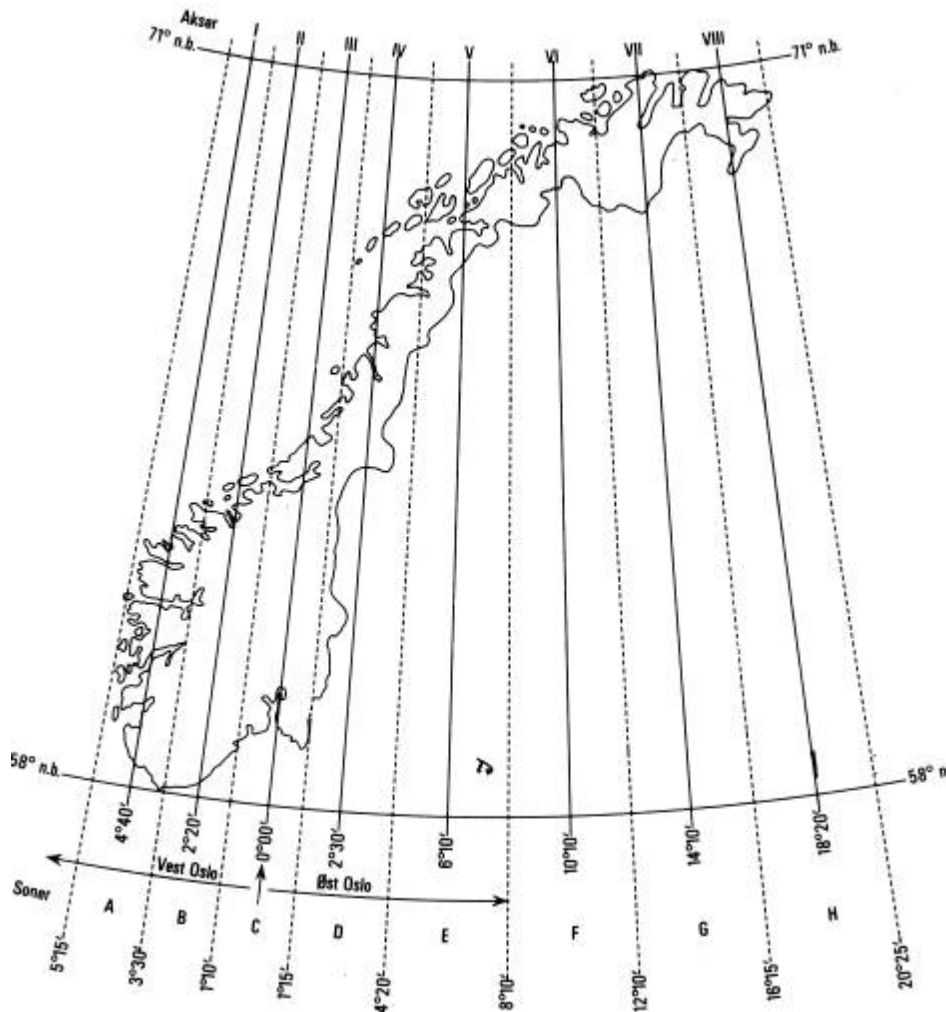
I Norge opererer man i dag med flere ulike koordinatsystemer:

- WGS84- globalt koordinatsystem der enheten er oppgitt som lengde og breddegrader
- UTM/EUREF89 (Universal Transvers Mercator/European Reference Frame 1989) er et europeisk koordinatsystem som fra 1994 er vedtatt å være Norges offisielle koordinatsystem. Det er en europeisk variant av WGS84. UTM er hittil mest kjent for kart i små målestokker, for eksempel Norge 1:50 000 (M711). UTM deler Norge inn i tre forskjellige soner. Se figur 1 (Arealis 2004).



Figur 1. UTM/EUREF89 koordinatsystem med sonene 32, 33 og 35 (Arealis 2004).

- NGO48 er koordinatsystemet som er brukt i ØK (målestokk 1:5000), og kart i større målestokker. De deler Norge inn i åtte forskjellige soner med betegnelse A-H eller 1-8. Se figur 2.



Figur 2. NGO48 koordinatsystem som deler Norge inn i åtte forskjellige soner (NIJOS 2005).

Etter at satellitt- teknologien ble tatt i bruk viser det seg at NGO48 og det gamle ED50 ikke lenger er nøyaktig nok. Disse ble laget i en tid da kravene til nøyaktighet ikke var så store som i dag. Det jobbes nå med å legge om til å bruke UTM/EUREF89 og man regner med at dette arbeidet er ferdig i 2010 (NIJOS 2005).

For å kunne utnytte kvaliteten i den nye teknologien bør man begynne å ta i bruk UTM/EUREF89. Fordi den nye formen og størrelsen på jorden avviker ganske mye fra det som ble benyttet i NGO48 og ED50, vil gradnettene i de forskjellige koordinatsystemene ligge litt forskjellig. I Norge vil koordinater i EUREF89 kunne avvike med ca 100 meter for det samme punktet i ED50 eller NGO48. Det er derfor viktig å være klar over hvilke koordinatsystem man har med å gjøre (Arealis 2004).

2.4 Skogbruksplaner

En skogbruksplan er en oversikt over arealer, miljø og ressurser for den enkelte eiendom. Den inneholder også lett lesbare kart, samt råd om hvordan eiendommen bør drives, både med tanke på økonomi og miljø. I en skogbruksplan blir dataene hentet inn fra databaser/kart, flyfototolkning og feltregistreringer (NIJOS 2005).

Skogbruksplaner har fram til nå hatt en levetid på 10 år. Det vil si at hvert 10. år bør den skiftes ut, og dette koster penger. I tillegg kan man risikere at den planen man har ikke er veldig nøyaktig. En regner i dag med at en skogbruksplan kan ha feil på 20- 30 % i volum på bestandsnivå (Personlig meddelelse fra forsker Jan Bjerketvedt, Skogforsk). Hvis planleggeren skulle taksert hvert eneste bestand ville det tatt veldig lang tid, og kostet veldig mye. Derfor takserer man bare enkelte bestand og estimerer verdier for lignende bestand. Dette kan føre til store feil i noen planer. Ved hjelp av digitale skogbruksplaner har skogeieren i dag mulighet til selv å ajourholde planen sin, og kan dermed spare penger. Regionalt er i dag en del av skogbruksplanene som er å få på digital form laget for bruk i Pan- programmene. Per i dag har de sitt eget filformat som gjør det vanskelig å bruke, men det er tenkt at disse skal bli laget i et litt mer internasjonalt format. Det er planlagt at man i den nye versjonen av Pan, kan ta i bruk shape- filer (filer som brukes i ArcView), og da blir alt enklere. Timberjack støtter ikke formatet som Pan bruker i dag (Personlig meddelelse fra Terje Rundberget på Timberjack).

2.5 GPS

GPS står for Global Positioning System og er et satellittbasert navigasjonssystem som dekker hele verden. Systemet består av 24 satellitter hvorav minimum 21 er operative til enhver tid. De blir drevet av solenergi, men har ekstra batterier for solformørkelse eller andre ting. På hver satellitt sitter det styreraketter. De er laget med tanke på å vare i 10 år. Satellittene kretser rundt jorden to ganger pr. dag i en meget nøyaktig bane og overfører signalinformasjon til jorden. GPS-mottakeren tar imot denne informasjonen og ved hjelp av

tre-punkts kryssjekking kalkulerer mottakeren ut brukerens nøyaktige posisjon. I hovedsak sammenligner GPS-mottakeren tidspunktet et signal er sendt fra en satellitt, med tidspunktet det ble mottatt. Tidsforskjellen man da finner forteller GPS-mottakeren hvor langt unna satellitten er. Ved bruk av avstandsmål fra flere satellitter fastsetter GPS-mottakeren brukerens posisjon. Denne kan leses av direkte på skjermen. Nøyaktigheten som oppnås er avhengig av hvilket utstyr en bruker og mottakerforholdene på stedet (Garmin 2005). Ved bruk av differensial GPS, DGPS, øker nøyaktigheten. Dette er et system bestående av et nettverk av tårn som mottar GPS-signaler og sender et korrigert signal fra radiofyrere. For å kunne motta dette signalet trenger man en differensial mottaker og antenne i tillegg til en GPS- mottaker (Garmin 2005).

2.7 GIS

Den største forskjellen mellom kart og GIS, er at i kart er lagring og presentasjon en og samme sak, mens i GIS er lagring og presentasjon av dataene atskilt. I GIS kan man analysere og presentere de samme dataene på forskjellige måter, og dermed kan tidkrevende operasjoner automatiseres.

De første systemene ble utviklet i Canada på 1960- tallet, men fikk ikke betegnelsen GIS før på 70- tallet. Kartpresentasjon krever stor nøyaktighet og stor oppløsning i skjerm og plotter. Dette har ført til at vi har fått GIS-verktøy som er selvstendige programpakker spesielt utviklet for lagring og analyse av stedfestet informasjon.

Dataene i et GIS består av to hoveddeler:

- Geometridelen (kartdata) som beskriver objektets form og posisjon. For eksempel kartet i en skogbruksplan.
- Egenskaper (attributter) som beskriver hva objektet representerer i den virkelige verden. For eksempel bestandsdataene i skogbruksplanen, hogstklasser, bonitet osv.

Egenskapsdata er i form av tekst eller kode, og lagres i lesbare tabeller.

I prinsippet kan geometrien i GIS representeres på to måter: som vektordata med punkter, linjer og flater, eller som rasterdata med ensartede og systematisk organiserte flater (celler).

Kart laget med vektordata kan for eksempel være orienteringskart. Her benyttes de geometriske objektene punkt, linjer og flater/areal. Eksempelvis vil stein bli representert ved et punkt, en sti ved en linje og et hogstfelt en flate. Det knyttes egenskaper til de geografiske punktene som beskriver dem. Et punkt lagres som et koordinatpar (x og y) i et kart, for eksempel høydepunkt, groper, stein og brønner. En linje lagres gjerne som en punktsekvens. Ved å lagre linjene som parametriske funksjoner kan man lage kurver uten knekkpunkter. Eksempler på linjer kan være høydekurver, bekker/grøfter, stier, gjerder og kraftlinjer. En flate lagres gjerne med et sett grenselinjer. Flater må også ha tilknyttet egenskaper som sier noe om hva slags flate det er. Ofte brukes betegnelsen polygon i stedet for flate. Eksempler kan være vann, myr, skog og dyrket mark.

Ved rasterdata kan man se for seg et rutenett som er lagt over et geografisk område. Informasjonen lagres i ett eller flere lag med rutenett. Hvert lag er bygd opp som en matrise av like store celler. Hver celle inneholder en verdi som representerer egenskaper ved det området som cellen dekker. Verdien kan for eksempel være fargen som benyttes ved uttegning av kartet. Rasterrepresentasjon er spesielt godt egnet til å presentere kontinuerlig varierende fenomen, slik som terrenghøyde, nedbørsmengde og jordtype. Det er derimot ikke velegnet til å representere linjer. Hvert punkt i rutenettet beskriver et geografisk fenomen, og inneholder i tillegg en kode slik at man kan koble flere tabeller sammen og få ut mer informasjon. Dette gjør at det fort blir store datamengder å håndtere. Et satellittbilde eller et skannet papirkart er kilder til rasterdata.

Vektordata trenger mindre lagringsplass enn rasterdata, og er i tillegg lettere å vedlikeholde og redigere, mens arealanalyser går fortere med rasterdata. Vektormodellen er enkel å koble mot eksterne databaser og blir derfor brukt mye innen offentlig forvaltning (Nasjonalt senter for romrelatert opplæring u.å.).

2.8 StanForD

Standard for Forestry Data and Communication, StanForD, er en uoffisiell industristandard for kommunikasjon mellom hogstmaskin og lassbærer som brukes i store deler av Europa. Den dekker alt fra produksjonsdata til apteringsinstruksjoner. Skogforsk i Sverige har ansvaret for utviklingen og oppdateringen av standarden i samarbeid med brukere og sponsorer. Standarden kommer som en følge av at datamaskinen ble tatt i bruk i skogsmaskinene på 1980- tallet. Standarden ble laget i 1987, men er under kontinuerlig oppdatering. Den inneholder generelle databestemmelser og sier noe om hva slags filer som

skal brukes. Det blir holdt møter i Sverige to ganger i året der de diskuterer eventuelle oppdateringer eller forandringer som skal foretas i standarden. Her deltar det representanter fra mange land og de fleste har hatt egne møter på forhånd for å bestemme om det er noe de vil ta opp. (Skogforsk 2005).

2.9 Filtyper som brukes i kartprogrammene i skogsmaskinene:

De forskjellige GIS-programmene støtter forskjellige kartfilformater. Tabell 1 viser en oversikt over de formatene programmene til Timberjack, Komatsu Forest og Ponsse støtter.

Tabell 1. Oversikt over hvilke filtyper som brukes i kartprogrammene i skogsmaskinene.

Filtype	Beskrivelse
Shp	Shape-fil. Kartdatafil fra ArcView, utviklet av ESRI og er et av de markedsledende GIS-programmene.
Jpg (jpeg)	Bildefil. Joint Photographers Expert Group, filformat der digitale fotografier er komprimert med en JPEG-algoritme (GratisGuide 2003).
Tif (tiff)	Bildefil. Tagged Image File Format. Punktgrafikk-format for å behandle og lagre høykvalitets bilder (Andersen u.å.).
Bmp	Bildefil. Bitmap. Standard bildeformat for lagring av bitmap bilder i Windows (Digit 2004).
Mif	Utvekslingsformat. MapInfo Interchange Format. Mif-fila inneholder geografisk informasjon, og hører sammen med en mid-fil som inneholder egenskapene til attributtene. Filene brukes i MapInfo (The city of Detroit 2002).
Dxf	Data Exchange File. Tredimensjonalt grafisk filformat. Laget av AutoDesk for bruk i AutoCAD (Webopedia u.å.).
Sid	Seamless Image Database. Filformat for store rasterbilder. Brukes i programmet MrSid (University of Connecticut 2003).

3.0 Materialer og metoder

Som nevnt tidligere er GIS- programmer i skogsmaskiner en forholdsvis ny ting og det finnes veldig lite publisert materiale. Det har dermed vært nødvendig å samle inn informasjon fra de få som allerede har erfaringer fra praktisk bruk. Oppgaven er derfor bygd opp på intervjuer,

først av maskinforhandlere, deretter av entreprenører. På denne måten ble det innhentet synspunkter fra ”begge sider av bordet”.

Ut i fra hvilke programtyper forskjellige skogsmaskinmerker bruker ble det bestemt at oppgaven skulle ta for seg Timberjack, Komatsu Forest og Ponsse. Det ble også tatt kontakt med det svenske firmaet Bracke Systems siden de tilbyr et merkeuavhengig program. Disse har alle forskjellige programmer og var derfor interessante å studere nærmere. Første kontakt ble opprettet via e-post, der det ble fortalt om oppgaven og de ble spurt om de var villig til å stille opp. Alle maskinforhandlerne var veldig positive, og stilte gjerne opp. Siden forfatteren ikke hadde noen erfaring med programmene ble det tilsendt bruksanvisninger for programmene fra de forskjellige maskinforhandlerne for gjennomlesning. Etter hvert ble det oppdaget at det var Bracke Systems som laget programmet til Valmetmaskinene, og derfor ble Bracke Systems valgt bort siden dette da kom til å bli veldig likt. Komatsu Forest holder til her på Østlandet og var enklere å besøke.

Det første arbeidet begynte med å skaffe litt bakgrunnsinformasjon om forhandlerne ved å søke litt på internett. Deretter ble det satt opp en liste over spørsmål som ville være aktuelle å stille forhandlerne. Først ble det funnet ut i hovedtrekk hva som var interessant. Dette var generelt om data, generelt om GIS, bruken av GIS, datautveksling, brukerne av GIS og litt om GPS. (Spørsmålslistene ligger som vedlegg 1- 4). Det å først definere hovedkategorier av spørsmål gjorde det hele mer strukturert og enklere å stille de rette spørsmålene. Grunnen til at det var akkurat de kategoriene som ble valgt henger sammen med den logiske rekkefølgen i spørsmålene.

Ved begynnelsen av intervjuet falt det naturlig å starte med det generelle innen data, kapasiteten på maskinene, operativsystem, når de begynte med dataprogram, hvilke program dette var, hvilke programmer som er standard i dag og hvilke du kan få som tilleggsprogrammer. Grunnen til å starte med generell datainformasjon er at datakapasiteten sier noe om hvilke programmer og datamengder datamaskinen klarer å håndtere. Programtypene de brukte før og nå forteller noe om hvilken utvikling det har vært, og sier litt om hva de forskjellige har å tilby av programvare. Det ble også stilt spørsmål om de lager GIS-programmene sine selv, eller hvem som eventuelt lager dem for å finne ut hvor programmet kom fra.

Under kategorien GIS finnes spørsmål om når de leverte de første GIS- programmene, hvor mye det koster, om det finnes programvare til både hogstmaskin og lassbærer, hvor ofte programvaren oppdateres, hvilke utviklingsplaner det er for programvaren, hvor mange maskiner med GIS som blir solgt og andre ting. Dette forteller noe om hvor tidlig ute de var i satsingen på GIS programmer, om de følger med i utviklingen og hvor mange som bruker programvaren i dag.

Neste kategori handler om bruken av GIS, litt om kursing, kart og kartformater. Her får vi vite om maskinforhandlerne tilbyr kurs til entreprenørene, og hvilke kurs dette eventuelt er. I tillegg drøftes tilgangen på kart og hvilke kartformater programmene støtter.

Kategorien datautveksling inneholder spørsmål som går på hvordan filer blir utvekslet mellom hogstmaskin, lassbærer og kontor. Her får man vite i hvor stor grad det brukes internett og mobiltelefon, USB penner og egne nettverk for maskinene. Det kommer også fram problemer og fordeler ved alternativene.

Deretter kommer neste kategori som går på brukerne av GIS-programmene. Litt om aldersgrupper, datakunnskaper, hvorfor de velger å kjøpe GIS-program osv. Her kommer det fram om maskinforhandlerne har noen formening om aldersskiller i bruk av GIS, og hvilke inntrykk de har av datakunnskapene til entreprenørene.

Siste kategori handler om GPS. Om denne er standard, hvor den er montert, hvilke type det er og nøyaktigheten på den. Disse spørsmålene forteller hvilke type GPS de forskjellige maskinforhandlerne bruker, og hvor mye de egentlig kan om GPS antennen som er montert på maskinene. Nøyaktigheten på antennene er av avgjørende betydning å vite for brukeren.

I utgangspunktet var det de samme spørsmålene til alle forhandlerne. Det eneste som skilte var spørsmålene om hvem som laget GIS-programmet deres. Informasjonen om hvem som laget programmene var skaffet på forhånd for to av forhandlerne, og derfor kunne disse spørsmålene spesifiseres.

Neste skritt var å ta kontakt med maskinforhandlerne og avtale et møte. Disse var vanskelige å få tak i fordi de hadde så mye å gjøre, men intervjuene ble tilslutt fullført. Intervjuene ble foretatt på maskinforhandlerens kontorer på Kongsvinger og Stange. Intervjuene ble tatt opp

ved hjelp av et program på datamaskinen. Dette gjorde at intervjuet ikke ble langtrekkelig og oppstykket fordi alt som ble sagt måtte noteres, det ble mer en naturlig samtale der spørsmålslista ble gjennomgått og ting rundt de aktuelle spørsmålene ble diskutert. På denne måten ble også bearbeidingen av informasjonen enklere. Intervjuet kunne høres igjennom i etterkant samtidig som det ble notert ned og systematisert. På denne måten var ikke faren der for å glemme viktige ting som ble sagt under intervjuet. Under besøket hos maskinforhandlerne ble de spurt hvilke entreprenører de kjente til som brukte GIS-programmet deres aktivt, og hvem av dem de ville anbefale et besøk hos.

Ut fra dette ble det laget en liste med spørsmål til entreprenørene. Også denne lista ble delt inn i kategorier: generelt om firmaet, oppstarten med GIS, bruken av GIS, kart, opplæring, fordeler og ulemper med programmet, datautveksling, driftsutførelse og GPS. Her følte det naturlig å begynne med litt bakgrunnsinformasjon om firmaet, når de begynte i skogen, hvor mye de avvirker og andre generelle ting. Videre hvilke typer maskiner de har og hvor mange av dem de bruker GIS i.

Under kategorien oppstarten med GIS ble det stilt spørsmål om når de først hørte om GIS, hvem som fortalte dem om det og hvorfor de ville begynne å bruke det. Dette viser hvilke kilder de først hørte om GIS gjennom og når dette var.

Bruken av GIS forteller om når de begynte med GIS i maskinene, hvor mye dette kostet, hvilke oppdateringer som er gjort i programmet, erfaringer fra andre programmer, om driftsprisen øker når de bruker GIS, om de føler at de gjør en bedre jobb etter at begynte å bruke GIS og noen andre spørsmål. Dette viser hvor tidlig de begynte med GIS, og hvilke erfaringer de har gjort seg med tanken på nytten av det.

Spørsmålene om kart går på hvem de får kart fra, om de leverer driftsfila til noen etter endt drift, om det er noen problemer med rettigheter til dette materialet og om det er knyttet noen problemer til import og eksport av kartfiler. Siden tilgjengeligheten på kart ikke alltid er like god er det viktig å finne ut hvor entreprenøren skaffer seg kart ifra. Det er også interessant å finne ut om driftsfila etter endt drift faktisk kommer noen til nytte, og på hvilken måte. Problematikken rundt forskjellige kartformater blir også tatt opp.

Kategorien om opplæring inneholder spørsmål om de har gått kurs eller er selvlærte, hvilke kurs de har gått, hvilke kurstilbud de har fått og hvor enkel programvaren i maskinen er å skjønne med eller uten kurs. Her får vi vite hvor entreprenøren har skaffet seg kunnskaper og om de hadde ønsket å gjøre dette annerledes.

Under kategorien fordeler og ulemper med programmet finner vi ut enkelte ting entreprenøren synes er bra eller dårlig med programmet. Programmene er ikke systematisk godt igjennom, så her finner vi bare de tingene som entreprenøren kommer på under intervjuet, men dette er sannsynligvis de tingene som peker seg mest ut.

Spørsmål om datautveksling går på hvordan hogstmaskinen og lassbæreren utveksler filer. Her får vi høre hva entreprenøren bruker, og erfaringer fra ulike metoder de har prøvd.

I kategorien driftsutførelse finnes det spørsmål som går på hvilke programmer de bruker på kontoret, hvordan filutvekslingen skjer mellom maskin og kontor, og hvilke filformater de bruker. Her er det interessant å finne ut hvilke kartprogrammer og andre programmer entreprenørene foretrekker å bruke på kontoret, hvordan de kommuniserer med kontoret, og hvilke filformater de velger å bruke.

I den siste kategorien om GPS blir de spurt om hvor fornøyd de er med GPS-antenna. Det er viktig å finne ut hvor bevisste de er på feilmarginer og hvor mye de egentlig kan om GPS-antennar.

Etter å ha systematisert og skrevet ned essensen i intervjuet ble materialet sendt tilbake til hvert enkelt intervjuobjekt for gjennomlesing. De kunne da si fra om eventuelle feil eller mangler i materialet, og så gi sin godkjenning til å bruke det videre i oppgaveskrivingen.

4.0 Resultater.

Brukermanualene som ble oversendt fra maskinforhandlerne og Bracke Systems. Også Bracke Systems sin manual ble gjennomlest. Komatsu Forest og Bracke Systems sin var ganske like, og dette var de eneste skikkelige manualene. Fra Timberjack og Ponsse kom bare hjelpefilene i programmet. Alle manualene var svenske utenom den fra Ponsse som var engelsk.

Gjennomgangen av materialet skaffet litt bakgrunnsinformasjon for intervjueren før intervjuene ble utført.

Resultatene kommer i stort sett samme rekkefølge som de er beskrevet på spørsmålslistene, men noen ganger avviker dette litt som følge av sammenheng med andre ting.

Informasjonsmengden er ulik på forskjellige deler hos maskinleverandørene. Dette er fordi de vektla forskjellige ting under intervjuet, og snakket mer om enkelte ting.

De som jobbet med GIS hos maskinforhandlerne var veldig opptatte personer, noe som førte til at det var litt vanskelig å få intervjuet enkelte. Den første som ble intervjuet var Terje Rundberget hos Timberjack på Kongsvinger. Deretter var det Tom Volsdal på Komatsu Forest på Stange, og tilslutt Geir Brenden på Ponsse på Kongsvinger. Alt som kommer fram under intervjuene er personlige meddelelser hvis det ikke er henvist til noe annet. Under besøket hos de enkelte maskinforhandlerne ble det spurt hvilke entreprenører de ville anbefale et besøk hos. Timberjack foreslo Johansen Skogsdrift AS på Elverum og Komatsu Forest foreslo Valdres Skogavvirkning AS. Ponsse ble ikke intervjuet før sent i perioden, slik at her ble det ikke tid til å besøke noen entreprenør. Johansen Skogsdrift hadde en Ponssemaskin, så de bedro med litt informasjon.

4.1 Maskinforhandlerne.

Mesteparten av den informasjonen som ble innhentet presenteres merkevis, mens tabell 2 og 3 viser en felles sammenligning av maskinenes operativsystemer og hardware, og styringssystemer.

Operativsystemer og hardware.

Tabell 2. Datakapasiteten til de forskjellige maskinmerkene.

	Operativsystem	Harddisk	Prosesor	RAM
Timberjack	Windows 2000	20 GB	0,7 GHz	256 MB
Valmet	Windows XP	20 GB	1 GHz	256 MB
Ponsse	Windows XP Pro	40 GB	4 GHz	256 MB

Styringssystemer.¹

¹ Systemer som styrer maskinens funksjoner.

Tabell 3. Styringssystemene til de forskjellige maskinmerkene.

	Hogstmaskin	Lassbærer
Timberjack	Timbermatic 300	Timbermatic 700
Valmet	Maxi Harvester	Maxi Forwarder
Ponsse	Opti 4G	Opti Control

Støttede kartformater.

Tabell 4. Ulike kartformater som de forskjellige programmene støtter.

	Valmet	Ponsse	Timberjack
Støttede kartformater	Tif, .jpg, sid, shp, bmp	Tif, jpg, shp, mif, dxf	Tif, jpg, sid, shp, bmp

4.2 Timberjack.

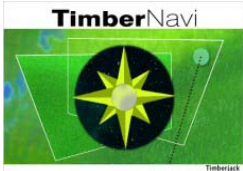
4.2.1 Generelt om data.

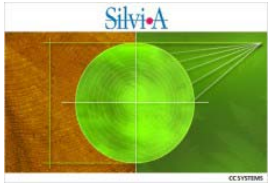
Timberjack opererer i dag med samme type datamaskin i hogstmaskin og lassbærer. Det eneste som skiller er ulik skjermstørrelse. Programvaren er også nesten lik, bortsett fra at hogstmaskinen har Timbermatic 300 mens lassbærer har Timbermatic 700. Dette er programmer som styrer maskinens funksjoner.

Datamaskinen er levert av det svenske selskapet CC-Systems, som utvikler og leverer elektronikk-løsninger og programmer til maskiner i tøffe miljøer. De leverer for eksempel til skogsmaskiner, lastebiler, jernbaner og militærutstyr (CC-Systems 2004).

Timberjack har kjøpt tjenester av CC-Systems i mange år. I begynnelsen hadde Timberjack et eget system i sine maskiner, Timberjack 3000. Her kunne man ikke legge til programvare, og man valgte i 2001 å bytte til et pc- basert system. Dette ble da Timbermatic 300, som funksjonsmessig bygde på erfaringer fra Timberjack 3000, men som nå var et pc- basert system. Den nye løsningen har hele tiden vært, og er fremdeles, under kontinuerlig forbedring og utvikling. Timbermatic 700 ble utviklet i 2003. Den første maskinen ble levert på nyåret i 2004. Foreløpig er det ikke så mange som bruker det pc- baserte programmet til lassbæreren. Man kan nemlig velge mellom en standard løsning, TMC (Total Machine Control), eller en pc løsning med programmet Timbermatic 700. Det er få som i dag bruker det pc- baserte. Dette har sin naturlige forklaring i at det ikke enda er noen som spør etter mer informasjon fra lassbæreren. Man er kun interessert i å få fraktet tømmeret fra A til B.

Timberjack eier og utvikler sine egne programmer, men leier CC-Systems til det meste av programmeringsarbeidet. Timbermatic 300 er i dag det eneste spesialprogrammet som blir levert med maskinene standard. Vanlige Windowsprogrammer er standard og i tillegg har de laget en TimberOffice pakke, med tilleggsprogrammer. Denne pakken består av 5 ulike programmer (Timberjack 2004):

	TimberCenter er et databaseprogram for enklere å arbeide med informasjon/filer som er i henhold til skogstandarden -"StandforD".
	TimberNavi er et GIS-program. Dette programmet kan brukes både administrativt og operativt. Operativt viser systemet maskinens posisjon på et digitalt kart. Systemet reagerer også på informasjon som finnes på kartet. Det kan for eksempel advare føreren når han nærmer seg miljøregistreringer. Administrativt kan operatøren, avvirkningslederen, planleggeren eller andre gi føreren i skogen viktig informasjon ved å legge inn informasjon om nøkkelbiotoper, kraftledninger, livsløpstrær osv. I tillegg kan man skrive ut kart til føreren, skogeieren og planleggeren. Programmet er å få i to versjoner, Profesjonell og Logistikk. Profesjonell er et rent GPS-program for å plote posisjon på kart. I Logistikkversjonen har Timberjack utviklet et system som kan brukes for å holde oversikten over hvor mye tømmer som ligger utover i skogen. De koordinatfester i tillegg små områder der de vet hvor mange stokker det ligger. Dette kan gjøre det enklere for føreren av lassbæreren hvis det for eksempel har kommet mye snø. Her brukes en såkalt pri- fil. Dette er en produksjonsindividuell-fil, som lagrer info om hver enkelt stokk.

	TimberMonitor kan brukes for å analysere maskinfeil og hendelser, inklusiv kalibreringshistorie, parameterforandringer og start- og stoppinformasjon. Informasjonen blir sendt via e-post fra hogstmaskinen. Brukeren kan da se på fila og bruke informasjonen til å regne prestasjon og produktivitet. Hvis for eksempel produktiviteten er lavere enn forventet kan man finne ut at det er maskininnstillinger som forårsaker det, og da er det lett å gjøre noe med det.
	TimberCalc er tre integrerte program; Maskinkostnader, Oppfølging og Beregninger. Maskinkostnader beregner de faste og løpende kostnader for skogsmaskiner og arbeidslag basert på tid og volum. Brukeren kan også sammenligne og analysere de operative kostnadene og forutsi hvordan en forandring i en spesiell kostnad kan påvirke virksomheten. I Oppfølging kan brukeren holde oversikt over inntekter og kostnader med funksjoner for fakturering.
	SilviA er et administrasjonsprogram for å lage og redigere prislister. Apteringsinstruksjoner kan sendes direkte fra programmet på kontoret og til hogstmaskinen ute i skogen. De inneholder for eksempel pris- og fordelingsmatriser, fargemerking, produktgrupper, treslag osv. Produksjonsresultater som stokkinformasjon, lengde- og diameterfordeling, fordelingsgrad, produktgrupper og treslag kan enkelt analyseres. Tidsforbruket til reparasjoner og drift vises også. Programmet støtter også stammefiler og kalibreringsoppfølging. Dette er det eneste programmet Timberjack bruker som de ikke selv har utviklet og eier. Programmet eies av CC-Systems.

For å få tak i TimberOffice-programmene går man inn på TimberOffice sine nettsider og laster ned de programmene i pakken som man ønsker. Disse versjonene virker bare et visst antall dager før man må betale for programmet og få en lisens fra Timberjack for å åpne programmet igjen. På denne måten kan man laste ned alle de tilgjengelige programmene i TimberOffice-pakka og se hvordan de virker uten å måtte kjøpe alle først.

TimberNavi er laget for at det skal være et enkelt program for brukeren å skjønne. Det er fokusert på hva som er behovet ute i skogen, ikke fokusert på finurligheter. Programmet er lagd med tanke på brukerne.

4.2.2 Bruken av GIS.

Det første GIS-programmet til hogstmaskin ble levert på sensommeren i 2002. Ferdig installert koster Profesjonellversjonen ca 12 000 kr, mens Logistikkversjonen kommer på ca 29 000 kr. Dette er ikke helt eksakte priser, dessuten regner man med en endring i prisen i forbindelse med ny programversjon i nær framtid.

Det finnes GIS-program også til lassbæreren. Dette er det samme som på hogstmaskinen, TimberNavi.

De siste 2-3 årene er:

Ca 95 % av alle nye hogstmaskiner fra Timberjack levert med GPS antenne.

Ca 50 % av alle nye hogstmaskiner levert med TimberNavi.

Ca 50 % av de som har TimberNavi bruker det aktivt.

De siste 1-2 årene er:

Ca 20 % av alle nye lassbærere fra Timberjack levert med PC/Timbermatic 700.

Av disse 20 % er:

Ca 95 % levert med GPS-antenne

Ca 90 % levert med TimberNavi

Ca 50 % av de som har TimberNavi bruker det aktivt.

I begynnelsen ble TimberOffice-programmene oppdatert to ganger i året. Nå er det for det meste en gang i året. Det legges da ut enten servicepakker eller helt nye programversjoner for nedlastning. For tiden jobbes det mye med Logistikkversjonen. Dette er et krevende program med mange muligheter.

Timberjack har veldig få ettermonteringer av GIS. Dette skjer bare hvis noen har forholdsvis nye bruktmaskiner der det ikke er installert fra før.

Når det gjelder kart bruker Timberjack et kart i form av et geografisk stedfestet bilde (for eksempel jpg) i bakgrunnen, og så legger de hogstrelatert info oppå som et vektorlag som shape-filer. Man behøver ikke ha med kartbildet i bakgrunnen hvis man ikke vil, man kan bruke bare shape-filene med vektorlag slik at man bare ser bestandsgrensene. Dette er opp til brukeren.

Timberjack leser også mif-filer. De konverterer disse til shape-filer. Når det gjelder GIS-filer generelt tror Timberjack at shape-filer vil bli det ledende filformatet.

4.2.3 Datautveksling.

Entreprenørene mottar og sender filer på forskjellige måter. I teorien er det flere muligheter: USB-penn, disketter, flashport og elektronisk overføring. Her er det et alternativ både å sette opp maskinene til å gå i et nettverk, eller bruke e-post overføring med mobiltelefon. Bruk av mobiltelefon er i dag ikke optimalt. Det er lav hastighet på overføringer, men man skal bare overføre små lag av ny informasjon, så man sender bare oppdateringsfiler på ca 1 kb. Dette innebærer at nødvendig informasjon allerede befinner seg i maskina. Det kan være dekningsproblemer med mobiltelefon, og da kan kanskje interne nettverk være en løsning. Dette er ikke utprøvd i Norge, men i Sverige har det blitt forsøkt. Her kan det bli en avstandsbegrensning på hvor god dekning det er i kupert terreng.

Et problem med dagens e-post overføringer er virus. Maskinene har i dag normalt ikke virusprogram. Det er ikke noe problem å installere et virusprogram i en datamaskin, men hvis dette skal kunne brukes må det oppdateres ofte, og dette er for store filer å laste ned over dagens mobilnett. Dermed er man mer skjermet i et eget nettverk. Timberjack synes ikke i dag at det er noe problem med forskjellige filtyper i maskinene. De mener at de følger StanForD-standardens slik at det ikke er noe problem for etterbehandlingen. I henhold til skogstandarden (StanForD) er filformatet til håndtering av filer rundt datamaskinen (for eksempel prd-filer) standardisert og det skal derfor ikke være noe problem for eksempel for en skogbruksleder å få filer fra forskjellige maskintyper. I forhold til GIS-filer er dette fortsatt så ferskt at det finnes mangler i standarden, så da vil det nok sprike litt. Her er det nødvendig med tillegg i standarden.

4.2.4 Brukerne av GIS.

Maskinførere kan få kurs ved behov. Det vanligste er at de får en demonstrasjon og innføring når maskinen blir levert. Ekstra kurs kan tilbys hvis entreprenøren ønsker det. Da blir de kurset i det de vil lære. Man prøver da å kjøre kurs for flere samtidig. Dette koster ekstra og prisen avhenger av kurstype. Timberjack har et samarbeid med Silvinova på Elverum. De distribuerer TimberOffice-pakka, og kan også kjøre kurs.

Timberjack ser ikke alder som avgjørende for hvem som velger å bruke GIS. Det som bestemmer er hvem de jobber for. De som jobber for de største skogeierne bruker det mest. De fleste virker ganske oppegående på GIS, og de som bruker det til vanlig klarer å utnytte de fleste funksjoner i programmet, men alt må læres. Brukerne er flinke til å komme med innspill på hva som kan forbedres i programmet.

4.2.5 GPS.

GPS-antenna er standard på nesten alle maskiner siden det er enklere enn å ettermontere, og fordi den ikke er så dyr. Den sitter på taket og de leverer normalt bare en type, Leadtek, fordi denne er testet, og de er fornøyd med denne. Nøyaktigheten varierer med satellittene, men er 90 % av tida innenfor ± 10 meter og 50 % av tida innenfor ± 5 meter. Da har man gått ut fra at kartene er nøyaktige, noe de ikke alltid er.

Etter Timberjack sine erfaringer kan skog være et forstyrrende element. Mange faktorer spiller inn. Dårlig satellittdekning i kombinasjon med skog kan gi refleksjonssignaler. I tillegg er man avhengig av å ha kontakt med et vist antall satellitter for å ha dekning. GPS-antennene har et eget innebygd "program". Her er det en funksjon som vanligvis sorter signalene. Det forutsetter at nok "gode" signaler er tilgjengelig, for ellers må for eksempel refleksjonssignal brukes. I tillegg er det også en filtrering i TimberNavi, men det er av signalet som antenna gir. Antenna er derfor viktig i god posisjonering. Ved å ha bare akkurat nok satellittdekning i kombinasjon med skog, kan man få litt unøyaktig logging (linje på kartet som viser maskinens kjørespor). Fordi maskinen logger både på tid og avstand er det egentlig ikke så stort problem med dekning. De tipper at 10 % av tida kan det være et problem.

4.3 Ponsse.

4.3.1 Generelt om data.

De første Ponssemaskinene ble solgt i Norge i 1994. De hadde et dos-basert program med verdiaptering. Ponsse har i dag samme type datamaskin i hogstmaskin og lassbærer hvis det er Optisystemer i dem begge. De leverer kun pc-baserte løsninger. Det ligger også ved vanlige Windows-programmer, men ikke de vanlige Office-programmene.

Tilleggsprogrammer:

Tabell 5. Tilleggsprogrammer til Ponsse.

Programmer	Beskrivelse
Opti GIS	Kartprogram
Opti Plan Viewer	Visningsprogram for avvirkningsinstruksjoner
Opti Logi	Administrasjonssystem for tømmertransport
Opti Editor	Program for å lage og redigere apteringsfiler
Opti Planner	Organiserer avvirkningsinstruksjoner
Opti Report	Analyse av produksjonsinformasjon
Opti GIS Office	Lager og oppdaterer skogbruksplaner
Opti Simu	Simulerer avvirkning med tidligere innsamlede stammedata
Opti Stem	Redigering av stammedata til OptiSimu
Opti Comm	GSM basert dataoverføring

Ponsse lager sine egne programmer i Finland, på et sted som heter Kayaani. GIS-programmet blir innkjøpt av en liten bedrift som de har hatt samarbeid med helt fra de begynte med GIS-programmer. I Finland har de brukt GIS i flere år, og dette har fungert kjempefint. Når de kom på eksportmarkedet, fungerte ikke alt like bra i GIS-programmet her i Norge.

Programmet klarer ikke å lese shape-fila sin tilhørende egenskapsfil, noe som de synes er et problem siden denne inneholder mye informasjon. Derfor bruker de mye tif-filer eller jpg-filer oppå, der hver enkelt kan legge inn den informasjonen han trenger. Dette er en ting de vil jobbe med, og prøve å få Finland til å ordne programmet slik at de kan bruke databasefila i

shape. Grunnen til at dette problemet ikke eksisterer i Finland, er at der sitter det egne folk og tegner ut kart med kraftlinjer og all informasjon som entreprenøren trenger, før han får kartet i maskina og kan bruke det.

4.3.2 Bruken av GIS.

I Ponssemaskinene har man hatt mulighet til å bruke GIS-programmer siden 1998. Maskinene har vært utstyrt med den nødvendige maskinvaren, men problemet har vært, og er fremdeles, å få tak i kart. Det var først for et år siden at de begynte å teste det ut og bruke det litt. De har i dag det samme programmet i hogstmaskin og lassbærer.

Oppdateringer av programvaren er gratis for kundene og skjer ca en gang i året. Ofte er det vesentlige mangler, sjeldnere hvis det ikke er mangler. På grunn av omstruktureringer i Finland har det i det siste ikke skjedd så mye. Siden Ponsse i Norge ikke er helt fornøyd selv med programmet slik det er nå, og hvis de ikke får den hjelpen de ønsker fra Finland, gjør de kunden oppmerksom på dette, slik at de eventuelt kan velge andre programmer hvis de ønsker det. Stort sett har de gode erfaringer med å sende rapporter direkte til produksjonen hvis det er ting de ikke er fornøyd med. De mottar da gjerne en testversjon først, slik at de kan sjekke om det har blitt en forbedring.

De har i dag ikke lagt så store ressurser i bruk av GIS-programmer i maskinene, fordi det i Norge i dag er veldig lite samarbeid, mange har forskjellige programmer og ingen vet hvilke man i framtida kanskje kan ende opp med å bruke. Ponsse ønsker at de forskjellige parter (entreprenører, maskinprodusenter, skogeierforeninger og andre) kan sette seg ned og komme til en enighet om hvilke filtyper som skal brukes, hvilke programmer osv. Kanskje kunne dette ende opp i en standard.

I 2004 ble det levert 15 hogstmaskiner, 2 kombimaskiner og 7 lassbærere. 1 lassbærer hadde GIS- program. Det er totalt ca, 45 hogstmaskiner som er utrustet med GIS hardware, 8 stk bruker aktivt Ponsse sitt program OptiGISHarvester, 4 stk går med andre programmer, for eksempel ArcPad.

4.3.3 Datautveksling.

Ponsse ser for seg at utveksling av filer skjer pr e-post. Det ligger zip-funksjon i e-postprogrammet, og på den måten kan man enkelt be programmet om å zippe de filene man skal sende. Dette gjør at filene som skal sendes blir små, så hastigheten er ikke noe problem, og de er ikke så redd for virus. De tror at man fort kan få virus fra cd-er og USB-penner også.

I tillegg kan man få antivirusprogram i maskinene. Det blir oppdatert via mobiltelefon. Dette gjøres hver dag etter innstillinger fra fabrikken, men kunden kan velge selv. Det finnes i dag mobiltelefoner med høyhastighets internett, med i alle fall 28,8 kb/s overføringshastighet. Her kan man også bestemme om man vil sende med en større hastighet og motta med en lavere, eller omvendt. Det er også mulig å hente oppgraderinger på hjemme PC og legge disse på cd, for så å bruke den til oppgradering i maskina.

4.3.4 Brukerne av GIS.

Ponsse har i dag entreprenører med Ponssemaskiner som har valgt å bruke andre GIS-programmer enn Ponsse sitt, f. eks ArcPad og Bracke Systems sitt program, for der ser de shape-fila sine egenskapsdata. De informerer kundene om at programmet er slik, og gir dem alternativet til å velge andre programmer hvis de heller vil det. Programmet er jo ikke gratis, lisensen på programmet blir ca 12- 15 000 kr, og derfor velger de å informere om at det ikke fungerer slik Ponsse ønsker.

De fleste som kjøper nye maskiner i dag vil ha med GIS-program. Når de leverer en maskin bruker de som regel to til tre dager på å lære entreprenøren maskinen og Opti-programmene. Mange av den eldste generasjonen av entreprenørene kan lite om data og datamaskiner, og synes at det kan være vanskelig å gå inn å forandre innstillinger og andre ting. Her er det som regel den grunnleggende og generelle datakunnskapen som mangler. Da blir det gjerne til at de kjører med det slik det er. Mange er interessert i å lære mer, mens andre ikke er fullt så engasjerte. Kundene sier også at Ponsse har et lettfattelig system, slik at de ikke behøver å være datagenier for å kunne bruke det.

Ponsse har hørt om entreprenører som er blitt tilbudt noen kroner ekstra for driftene sine hvis de har GIS, siden den informasjonen skogeier da får tilbake kan føres rett inn i skogbruksplanene. Skogeierne sparer da mye tid, fordi det er ellers en veldig tidkrevende jobb å oppdatere skogbruksplaner.

GIS-programmet kan håndtere filer av typen, tif, jpg, shp (må konvertere shape-filer inn, så bruke dem, og deretter konvertere dem til shape igjen), mif og dxf.

De har i dag 8- 10 entreprenører som er brukere eller prøver å bruke GIS. Mange er interesserte, men det er ikke lett å få tak i kart.

I utgangspunktet bestiller entreprenørene GIS-programmer fordi de begynner å interessere seg for det, men mange har også oppdragsgivere som krever det. Etter da å ha brukt det en stund føler de seg hjelpeløse uten.

De ser ingen alderstendenes i bruken av GIS og de regner med en snittalder på ca 40 år. Det kommer ikke så mange tilbakemeldinger fra brukerne fordi de ikke har brukt det så lenge, og fordi de ikke egentlig vet hva de kan ha muligheten til. Brukerne har for lite kunnskaper om hva som er mulig.



Figur 3. OptiGIS i Ponsse maskin. Kilde: Ponsse (u.å.)

4.3.5 GPS.

GPS antenne er standard på maskinene. Den er montert på hytta og kan ha en nøyaktighet på ± 8 meter. Alle maskinene har DGPS, slik at man kan kjøre på FM radiosignaler i tillegg (Kristiansen u.å.). Da er nøyaktigheten oppe i ± 2 meter. For å oppnå dette er man avhengig av radiosignaler, rds- signaler.

I dag har Ponsse antenner fra Murata, et japansk selskap som lager elektroniske produkter (Murata Manufacturing Co. Ltd. 2005), men denne skal erstattes med en fra Leadtek.

4.4 Komatsu Forest.

4.4.1 Generelt om data.

Hvis man bestiller maskin med GIS/GPS er datamaskinene like i både hogstmaskin og lassbærer. I utgangspunktet leveres det bare et dos- basert system med veldig liten kapasitet, men siden flere og flere i dag vil ha GIS så må de ha mer kapasitet. Derfor leveres det flest maskiner med stor datakapasitet.

Komatsu Forest begynte å levere data- programmer til sine maskiner midt på 80- tallet. Dette var enkle appteringsprogrammer. I dag leveres maskinene standard med

maskinstyringsprogram, kranstyringsprogram, hydrostatstyringsprogram, aggregatstyringsprogram og prislisteapting.

I tillegg kan man få en rekke tilleggsprogrammer:

Tabell 6. Tilleggsprogrammer til Valmet.

Program	Beskrivelse
Microsoft Office	Word, Excel osv
Maxi GIS	Valmet sitt geografiske informasjonssystem
Maxi A	Lager, redigerer og leser apteringsfiler
Maxi P	For å se på produksjonsfiler
MaxiScale	Viser vekten av virket på lassbæreren. (Må ha vektbanker).
Maxi D	For å se på driftsfiler, motortider, avbruddstider, osv.
MaxiTime	Holder orden på lønn, overtid, fravær osv.
Filhåndtering	Program for visning av filer
Notater	Her kan man gi beskjeder til neste sjåfør, eller notere under telefonsamtaler.
Manualer	Her kan man lett finne frem til de reservedeler man mangler
Internet	Starter internettleseren
E- post	Starter Outlook Express
Egne programmer	Her kan man installere og åpne egne programmer.

Komatsu Forest lager sine egne programmer. MaxiGIS er et program som de kjøper inn fra Bracke Systems, som er en undervirksomhet av Bracke Group og utvikler GIS-programvarer for navigering og arbeidseffektivisering i skogsmaskiner (Bracke Systems 2004).

Komatsu Forest har en avtale med Bracke Systems slik at programmet er tilpasset Komatsu Forest sine spesifikasjoner.



Figur 4. MaxiGIS i en Valmet. Kilde: Komatsu Forest (2005).

4.4.2 Bruken av GIS.

Komatsu Forest begynte å levere GIS-programmer til sine skogsmaskiner i 2004. De syntes Bracke Systems hadde et bra program å tilby, og valgte derfor dette. Det finnes også mange tilleggsmoduler til programmet. Både Rottne og EcoLog bruker dette programmet. Med programvare og antenne installert koster programmet ca 30 000 kr. Hvis man i tillegg må oppgradere datamaskinene i maskina kan man komme opp i hundretusener. Dette gjelder bare for ettermontering, og er ikke noe problem med nye maskiner i dag. Det er samme programvare både for hogstmaskin og lassbærer, men lassbæreren bruker programmet kun for å se hvor hogstmaskinen har kjørt.

Maskinforhandleren vet ikke når det kommer oppdateringer av programmet, det har ikke kommet noen hittil, men de regner med at det kommer noen nyheter i forbindelse med Elmia 2005.

De gir tilbakemeldinger til programutvikleren om ting som kan gjøres annerledes ut fra det maskinentreprenørene sier fra om. På nåværende tidspunkt er ikke dette så mye, siden det er få som har tatt teknologien i bruk, og enda færre som faktisk kan det. Komatsu Forest har ingen egen kompetanse for å gjøre endringer i programmet.

Som leverandør gjør Komatsu Forest det som kundene ønsker, de prøver ikke å utvikle nye ting så lenge kundene er fornøyd.

Komatsu Forest leverer i dag GIS i alle hogstmaskiner som blir solgt, men bare ca 20 % bruker det aktivt. Av lassbærere blir bare ca 20 % av maskinene levert med GIS, og svært få av disse igjen bruker det. De ettermonterer ikke GIS til så mange, men har til sammen ettermontert på 12 maskiner.

Forhandleren mener at en begrensende faktor i dag er tilgang på kart. Programmet støtter filformater som bmp, tif, jpg, sid og shp. De synes ikke det er et problem at forskjellige maskintyper har ulike programmer, mener at ifølge StanForD standarden så går alle filene om hverandre.

4.4.3 Datautveksling.

Når entreprenørene sender og mottar filer bruker de enten e-post eller USB penn.

Filoverføring over mobilnettet er ikke noe stort problem så lenge det ikke er for store filer. De har i dag ingen opplegg på at lassbærer og hogstmaskin går i nettverk, men har en kunde som bruker det i egen regi. Her er det en avstandsbegrensning på 500- 800 meter.

4.4.4 Brukerne av GIS.

Komatsu Forest mener at det hadde vært en fordel med kursing av maskinentreprenører. I mange tilfeller bør man begynne med helt grunnleggende datakunnskap. I tillegg bør det gis spesielle GIS-kurs. I dag tilbyr ikke Komatsu Forest noen kurs, men de har planer om å tilby GIS-kurs. Grunnen til at de ikke tilbyr dette i dag er at det ikke er så mange brukere, derfor er det heller ikke så mange å holde kurs for.

De ser i dag ikke at det er en spesiell aldersgruppe som bruker GIS, de har brukere i alle aldre. Mange av entreprenørene har oppdragsgivere som krever at de bruker GIS.

4.4.5 GPS.

GPS er ikke standard på maskinene. Ved montering blir den satt på hyttetak. Forhandleren er ikke sikker på nøyaktigheten på den. Brukere har klaget på at det ikke er filtrering på antennene.

4.5 Entreprenøren Johansen Skogsdrift AS.

Firmaet ble startet som et enmannsforetak av Torleif Johansen. Han begynte i skogen med hest, og kjøpte den første traktoren i 1960. Etter hvert overtok sønnene, og bedriften har vært AS siden 1992. I dag er de 15 ansatte, har fem hogstmaskiner (en Ponsse Ergo med GIS, to Valmet 901, den ene med GIS og to Timberjackmaskiner med GIS) og fem lassbærere (alle Timberjack, to med GIS). Alle Timberjackmaskinene har Logistikkversjonen av TimberNavi. De kjører fast for Glommen Skogeierforening, Prestegårdsskogene i området, Løten Allmenning og Vang allmenning. I tillegg også noen store skogeiere. Avvirker ca 150 000 m³

i året, ca 30- 35 000 m³ tynning, og resten sluttavvirkning. De har to rene tynningslag som bare går i hogstklasse III, et lag som går på den beste tynninga og den dårligste sluttavvirkninga og to sluttavvirkningslag. Som regel har de byttet hogstmaskiner hvert andre-tredje år hvis det har vært gode bruktpriiser, lassbærerne har vært kjørt i fire- fem år grunnet dårlige bruktpriiser. I dag er kun tre av maskinene eldre enn 2003.

4.5.1 Oppstarten med GIS

Johansen Skogsdrift begynte litt med GIS for to år siden fordi de så et innsparingspotensial. De kjøpte en ny Timberjack 1270 med GIS-utstyr. Først gikk det ei stund hvor de ikke brukte det, men siden sluttavvirkningsmaskinene går på skift kan det være vanskelig å se hvor den andre har sluttet når man bytter skift og det er mørkt. Terje Stubberud som er daglig leder og kan mest GIS, fattet interesse for GIS, og tok kontakt med Terje Rundberget hos Timberjack. Problemet da var at de ikke hadde noen kart, og ikke var det noen kart å få tak i. Derfor startet de med å scanne vanlige papirkart. Dette var økonomisk kartverk med bestandsdata. Disse var unøyaktige, og fungerte dårlig. De fikk også problemer med filstørrelsen. Hver gang man kopierte eller gjorde andre forandringer så forstørret man fila litt. Deretter begynte de å kjøpe inn kart for å bruke i driftene, men for å få tak i disse krevdes det underskrifter av alle skogeierne, noe som var tungvint.

4.5.2 Bruken av GIS

I dag har de GIS i alle hogstmaskiner unntatt den gamle Valmet 901, og i to av lassbærerne. De har mest og best erfaring med Timberjack siden det er det de har brukt lengst. Da intervjuet ble utført var Ponsse maskina bare 14 dager gammel, og ingen hadde kjørt eller eid Ponsse før, så her hadde de lite erfaring.

4.5.3 Kart.

Også i dag er kart noe av det begrensende. Johansen Skogsdrift har nå kjøpt ut kart for de store skogeierne, Løten Allmenning og Vang Allmenning via Prevista og FORAN. Alt med bestandsinformasjon. For Elverum kommune har de kjøpt ut økonomisk kartverk fra Statens Kartverk. Hvis det er veldig små drifter eller oppdragsgivere som de bare er innom en gang, bruker de bare økonomisk kartverk. Der er eiendomsgrensene stort sett greit tegnet. De bruker også kart i jpg og tif format.

Johansen Skogsdrift har tatt i bruk GIS for å øke effektiviteten. Et eksempel kan være at produksjonen synker når man hogger ut mot grenser, for da blir man sittende å studere hvor grensa går og hvor langt man skal hogge. Ved bruk av GIS kan man bare ta en titt på kartet, så vet man hvor man er.

De har hentet inn underskrifter fra alle skogeiere med tillatelse til å hente inn kart. Men det er veldig tungvint å få tak i kartene. De ønsker å kunne hente ned kart fra for eksempel NIJOS med bestandsinformasjon, men per i dag har ikke NIJOS bestandskart.

Når de tar kontakt med Prevista eller FORAN for å få tak i kart får de tilbake kart for en og en skogeier. Hvis de skal ha kart for to naboeiendommer må disse hentes ut i to omganger, og man må betale i to omganger. Man kan ikke ha det på ett kart.

MIS (Miljøregistrering i skog) informasjon må de skaffe fra skogeier eller skogbruksleder. Dette er ikke å få digitalt. Årsaken til dette kan være at informasjonen ikke er klar i digital form for det aktuelle området enda. De har vært i kontakt med FORAN, som i disse dager jobber med å få registrert ferdig alle flyfoto og markobservasjoner slik at de kan ferdigstille MIS kart. FORAN gjør dette på oppdrag fra Elverum kommune, og gir resultatene tilbake til kommunen. Derfor henvender de seg til hver enkelt skogeier, på lik linje med uthenting av bestandsinformasjon, for å få vite om det finnes noen MIS registreringer i området som skal hogges. De prøvde å kontakte kommunen for å få viltkart, men dette ville de ikke gi ut. Ved å få tilgang til disse registreringene kunne de ha unngått å plutselig ha hogget en fugleleik, men kommunen ville ikke at "allmennheten" skulle ha tilgang til registreringene.

4.5.4 Opplæring

Alle i firmaet er selvlærte, de har ikke gått noen kurs. Dette henger sammen med at det ikke er kommet noen kurstilbud, som er noe de savner. Terje Stubberud har lagt inn programmene til alle maskintypene på den bærbar PC-en sin, kjøpt seg GPS-antenne og festet den på bilen, og kjørt litt rundt for å lære seg hvordan det hele fungerer. I tillegg har Foran på Elverum hjulpet han med kart og forklart han litt. De tror at de klarer å utnytte GIS-programmet selv om de mangler kurs.

4.5.5 Fordeler og ulemper med programmene.

I alle programmene er det vanskelig å ha flere kartblad oppe. Dette blir for mye for datamaskinen.

Timberjack Vs Valmet.

Johansen Skogsdrift synes Timberjack sitt TimberNavi er klart best. Valmet har veldig liten fleksibilitet med henhold til fargebyting. Noen ganger når de har mottatt kart fra for eksempel FORAN, så kommer disse med digitale høydekurver i shape-fil, veier som shape-fil, strømlinjer, bekker osv. Valmet sin MaxiGIS har to farger på linjer eller polygoner, blå og grønn, og disse lar seg ikke bytte. Da kan man risikere å ikke se forskjell på for eksempel bestandsgrenser og høydekurver. I TimberNavi derimot, kan du selv velge farge på hvert enkelt lag, og få det slik du selv vil. De synes også at det er enklere å legge til kommentarer i TimberNavi.

Når driftene blir planlagt blir de gått over med håndholdt PDA (personal digital assistant, håndholdt PC), og det plottes dyregraver, bløthull og lignende. Når dette da legges inn igjen i Timberjackmaskina så kan man velge forskjellige farger på forskjellige punkt, mens hos Valmet får alt en farge. Et annet problem er at mange PDA-er ikke tåler kulde eller vann. Dette kan gjøre planleggingen vanskelig.

Koordinatsystemer er et annet problem. Plutselig får man et kart i NGO, og et i UTM. Dette må man være obs på.

De synes også at bruksanvisningene i programmene er dårlige. Karakteriserer Timberjack sin som ”grei”, mens de andre er dårlige. Tror ikke at man kan klare å bruke programmet bare på grunnlag av disse. De har brukt TimberNavi og ArcPad (GIS-program for PDA) mye, og synes disse er forholdsvis lettfattelige.

De er veldig fornøyd med at MaxiGIS zipper (komprimerer) filene selv. Derimot synes de filtreringen på Valmets GPS-antennene er for dårlig.

De har fått en oppdatering på Timberjack sin Logistikkversjon etter at den ble installert, men føler ikke at den fungerer bra nok enda.

På MaxiGIS vet de at det er kommet en oppdatering, men den har de ikke mottatt.

Det er ingen problemer å få filer fra Valmetmaskinene inn i både ArcPad og TimberNavi.

De nye maskinene har gode nok datamaskiner, mens de litt eldre er for dårlige. Innstillinger på kartprojeksjoner i Valmet er vanskelig, det er mange å velge i, og de er ikke sikre på hvem de skal bruke. Dette er enklere på Timberjack, her er det færre valgmuligheter.

4.5.6 Filutveksling

Overføring av filer kan gjøres på telefon, men de synes at GSM nettet er for tregt.

Overføringshastigheten ligger på 9,6 kb/s, på nyere telefoner nesten 40 kb/s. Man kan overføre sporlogg og prislister, men ikke kart, da bruker de minnebrikker. Har tenkt på å la maskinene gå i nettverk siden dette ikke er så dyrt å få til, men manglet noen utganger på PC-en på den eldste maskina. De har lite problemer med satellittdekning på maskinene, mens det noen ganger er problemer med dekning på telefonnettet. Det er e-post i alle hogstmaskiner og i de to lassbærerne som har GPS, så hvis de må, så sender de info. Hvis de passerer hverandre så gir heller Terje Stubberud dem ei mappe med et minnekort med den nye informasjonen de trenger.

4.5.7 Driftsutførelse.

Når det skal startes en ny drift leverer skogeier et kart der bestandet som skal hogges er skravert. Daglig leder bearbeider opplysningene og maskinførerne får ei mappe med prisliste, et papirkart og oversikt over hvilke kart på harddisken som skal brukes. Etterpå får han den tilbake med miljørapporter og lignende. Her ser man hvor maskinen har kjørt, om den har vært inne i andre bestand, eller hvor den ellers har vært. Dette blir da en slags rapport som kanskje kan leveres tilbake til skogeier. De synes det er enklere å overlevere opplysninger om nye drifter personlig, siden de jobber innenfor et lite geografisk område der de snakker med hverandre nesten hver dag.

De ønsker selv å bruke programmet i lassbæreren til også å registrere kjøreskader. Tror at hvis de får utnyttet dette og sender en slags pakke med informasjon tilbake til skogeier, så er dette noe skogeier kan ha interesse av å ha, og som entreprenørene da kan selge, ikke som en m³ pris, men som en engangssum for å ha igjen litt for jobben. Hvis man hogger halve bestand, eller hogger over bestandsgrenser, så kan skogeier bruke denne informasjonen til å oppdatere skogbruksplanen sin, og på denne måten kan planen vare lenger. Første gangen de hogger for en skogeier bruker de å gi han et eksempel på de opplysninger hogstmaskinen produserer, slik at han vet hva han kan få igjen. Hvis skogeier senere vil fortsette å få med data vil de ha litt

igjen for jobben. Om det hogges tre hundre, eller fem hundre kubikk spiller ingen rolle, datajobben er den samme.

De har også sendt eksempler til skogbruksleder, for å vise hva de kan gjøre, men vil ikke gi fra seg dette uten å få noe tilbake. Fordi entreprenørene investerer ganske mye for å bruke denne teknologien bør det ikke være en umulighet å få noe igjen for det.

4.5.8 GPS

Maskinene har samme GPS-antenne i både Timberjack og Valmet, men de synes filtreringen på sporloggen på Timberjack sin antenne er bedre. Timberjack får antenner fra Leadtek, ferdig oppsatt og klare til å brukes, mens Komatsu Forest bestiller uspesifisert fra Leadtek deretter må du sette dem opp og programmere dem selv. Erfaringsmessig har de som regel maksimalt en veibredde feil på GPS-en. Enten er det signal og man er innenfor ± 5 meter, eller så er det ikke signal.

På kontoret bruker de TimberNavi, ArcPad og SilviA. SilviA programmet er kjøpt utenom TimberOffice.

4.6 Entreprenøren Valdres Skogavvirkning AS

Begynte med skogsmaskiner i 1984 og har i dag 14 ansatte. Firmaet har fire hogstmaskiner og fire lassbærere, alle Valmet. De har ca 400 skogsdrifter i året, og i år regner de med å hogge ca 115 000 m³. I 2004 fikk de 29 000m³ fra Viken, og skaffet resten selv.

4.6.1 Oppstarten med GIS

I 1993- 1994 tok de i bruk håndholdt GPS. Daglig leder Andreas Råheim hadde lært litt om GIS gjennom bekjente, og fattet interesse. Trodde da at de skulle få til det som de snart har fått til i dag. Deretter kjøpte de ganske fort antenner til noen maskiner, og hadde posisjonsangivelse. Da fikk man opp koordinater og kunne orientere seg i et papirkart.

4.6.2 Bruken av GIS

Kart i maskinene fikk de i 2000, og nå kjører de med GIS i fem av åtte maskiner, tre hogstmaskiner og to lassbærere. Det første programmet de brukte var ArcPad, og dette er det programmet de kjenner best. Fra høsten 2004 har de stort sett kjørt med MaxiGis, men det er

ArcPad de virkelig kan, fordi dette brukte de først. De føler at de har hatt stort utbytte av å bruke GIS.

4.6.3 Kart.

Av kart har de økonomisk kartverk, veidatabaser og naturvernområder. Skogeierforeningene har bestandsdata, men dette vil de ikke gi fra seg. De har prøvd å komme til en enighet, men uten hell. Før kjøpte de kart fra Kartverket, men kjøper i dag kart fra Norsk Eiendomsutvikling og Ugland IT som har overtatt kartsalget fra Statens Kartverk. Her abonnerer man, og får oppdateringer en gang i året. For kommune Sør- Aurdal, Nord- Aurdal, Etnedal, Øystre Slidre, Vestre Slidre og Vang, koster dette 11 000 kr i året. Det eneste man behøver å gjøre for å kunne bruke dette i maskina, er å legge alt ut i et blad. Ved bruk av hele kart har de brukt et program som heter MrSid. Dette er et program som er veldig raskt å jobbe med, fordi kartprogrammet jobber kun med de deler av kartet som du ser i skjermen. I ArcPad kan man bruke automatisk kartrotasjon, slik at kartet hele tiden ligger å orienterer seg mot nord. Dette er en veldig fin ting, men kan verken gjøres i Timberjack, Ponsse eller Valmet. For å legge kartblad sammen til et kart kan de også bruke ArcView på kontoret, og bygge såkalte pyramider av tif- filer. Det lages da såkalte world-filer som koordinatfester et kartbilde. MrSid er visstnok et veldig dyrt format. Tror programmet koster 100- 150 000 kr.

De har prøvd å gjøre Komatsu Forest klar over kartrotasjonsproblemet, og de sier at de skal utvikle det, men Råheim sier at dette allerede er utviklet. Både Valmet og Timberjack har deler av ArcView i bunnen av sine programmer. Fordi dette er modulbasert og ESRI allerede har laget denne modulen så er det egentlig bare å putte det inn, men Råheim har forståelsen av at entreprenørene i dag ikke skal få så mye om gangen, fordi de ikke kan det. De skal bare være fornøyd med å få litt og litt nye ting. Råheim har vært i direkte kontakt med Bracke Systems i Sverige som lager MaxiGis, og de er klar over dette. Men Komatsu Forest må betale for det for at de skal kunne få det. På samme måte er det med fargekodingen som flere er misfornøyd med i MaxiGis, at du kan risikere å ikke se forskjell på for eksempel bestandsgrenser og høydekvoter. Her er det også bare ei menylinje som mangler, en modul, som Komatsu Forest da må kjøpe ut.

Kartene har de stort sett i enten WGS 1984 eller UTM. I både ArcPad og MaxiGis kan dette transformeres til ønsket koordinatsystem. I begynnelsen brukte de prøve og feilemetoden for å

finne ut hvilke koordinatsystem som skulle brukes, og hva det skulle stå på i maskinene. Etter at de fant det ut har de blitt ringt opp av mange andre med det samme problemet.

4.6.4 Opplæring

Ingen i Valdres Skogavvirkning har gått på noen kurs, alle er selvlært. Andreas Råheim har lært opp de andre ut i fra det han har lært av bekjente. De har en ansatt som har jobbet i kommunen med GIS, som nå har begynt å planlegge driftene ute med PDA, og har som målsetting at alt det han planlegger ute skal ut igjen til maskinene og brukes der.

Siden mange maskinførere i dag har liten datakunnskap er det viktig med enkle og brukervennlige programmer. Sjåførene skal ikke bli pålagt å lære å sende filer i hytt og pine. Hvis de klarer å lage og lagre sporloggen sin, så skal det være bra nok at det er en person innom maskinen en gang i måneden og tar ut det han har gjort.

Mange av de ansatte er ikke så veldig gode på data, men de klarer å komme i gang om morgenen, hvertfall med litt telefonstøtte. Da starter de opp og finner fram kartet og ser hvor de er. Og når de skjønner at dette er til hjelp for dem, så begynner de å interessere seg litt mer for det de driver med. Litt intern konkurranse i firmaet om hvem som kan klare å sende filene tilbake til kontoret etter en drift hjelper også på ferdighetene.

4.6.5 Filutveksling

For å utveksle filer mellom hogstmaskin og lassbærer bruker de USB-penner. De bruker lite mobiltelefon fordi de er redd for virus. Det er lagt inn sperrer på datamaskinene i maskinene slik at de ikke kan surfe fritt rundt på nettet. De nyere maskinene har virusprogram installert. MaxiGis er god på å zippe filer, den zipper punkter, flater og linjer. Pakker det selv, og så sendes det.

4.6.6 Fordeler og ulemper med programmene.

De synes ArcPad har veldig mye enkel funksjonalitet og kartrotasjon, mens MaxiGis er mye bedre å bruke for registrering av livsløpstrær og slike ting. En bakdel med MaxiGis er at når maskinen kjører fra velta og ut i bestandet med sporloggen på, så blir dette regnet som et areal, regnet ut fra en kranlengde på hver side av sporet. Dette blir da feil, fordi dette er bare en transportetappe, og ikke et avvirket areal. Derfor skulle man hatt en transportknapp, eller

transportfunksjon som lager spor, men ikke beregner areal. Derimot er de veldig fornøyd med hvordan MaxiGIS zipper og eksporterer filer.

Før hadde de litt problemer med dårlig posisjonering, men nå virker det som om dette plutselig har blitt bedre av seg selv. De føler at Komatsu Forest ikke satser så mye på GIS, og at det er for få folk der som kan GIS og har tid til å hjelpe entreprenørene. De har mye kjentfolk rundt seg som hjelper til med problemer, og bruker derfor Komatsu Forest lite.

4.6.7 Driftsutførelse.

Valdres Skogavvirkning har en filosofi: Kartet skal ligge i maskinene, de er der for å hogge og kjøre tømmer, og da skal det gjøres så enkelt som mulig. Man skal ikke være avhengig av at nye kart og godkjenninger skal måtte skaffes for hver nye drift. Ønsker å ha ØK i bunnen, og gjerne en veidatabase, slik at det bare er å finne fram til der man skal begynne.

Planleggerne kan gjerne komme med ei jpg- fil som legges oppå, men i hovedsak skal det du trenger ligge i maskina.

I maskinene bruker de sid og jpg i tillegg til å generere shp-filer. På kontoret bruker de ArcView og ArcPad. De lager en jpg-fil som sendes ut til maskinene og legges oppå kartet. Jpg-filer gir dårligere bilder i maskina i forhold til tif og pyramidefiler.

Filene som går tilbake til kontoret når driftene er ferdige, er veldig nyttige til senere bruk.

Skal man inn med planting eller markberedning så er det bare å se på fila. Man ser hvor det er kjørt, er det bløthull man må unngå så er dette avmerket, og man ser eksakt hvor hogsten er utført.

Skogeier får tilbakesendt et papirkart som inneholder sporloggen og arealet som er hogget.

Arealet blir beregnet ut fra sporloggen og den kranlengden som er lagt inn.

4.6.8 GPS

I nordhellinger kan GPS-en være unøyaktig, men ellers går det stort sett bra.

4.7 Skogeierforeningene

Entreprenørene mener at mye av informasjonen som skogeierforeningene sitter med og ikke vil dele med andre, egentlig er skogeier sin informasjon. Siden skogeierforeningene er så gjerrige med informasjonen som de sitter med så får de ingen informasjon fra entreprenøren, men skogeieren skal få den (Personlig meddelelse fra Andreas Råheim).

De mener at enten må dataene være personlige eller offentlige. Er de offentlige kan alle få tilgang til dem, men er de personlige så er de skogeierne sine, og ikke skogeierforeningene. Mener at det kanskje er en fordel at de er personlige (Personlig meddelelse fra Andreas Råheim).

Valdres Skogavvirkning tar i dag ikke noe for GIS-bruken sin av skogeier. De synes selv at de har så mye innsparinger ved å bruke det, at dette ikke er nødvendig. Men hvis skogeierforeninger begynner å lage databaser som ikke er for alle, så vil heller ikke entreprenøren gi fra seg sine data gratis. De mener at det kunne lages databaser der hver skogeier for eksempel har en kode som entreprenøren kunne få slik at han kan hente ut den informasjonen han trenger for en drift om blant annet miljøopplysninger slik at dette kommer inn i maskinene. Da får de den informasjonen de trenger, og til gjengjeld legger de fila fra hogstmaskinen tilbake etter at hogsten er ferdig, med alle nye opplysninger. I dag må de ta turen enten til kommunen eller skogbruksleder med et kart som viser at der skal de hogge, og så kan de få se om det er noen mis- registreringer der. Dette må gjøres for hver enkelt drift. De mener at hvis dette skal være private data så er det kun skogeier og skogbrukssjefen som skal ha tilgang til det. De mener at hvis skogeierforeningene og andre konsulenter skal tjene penger på å gi ut denne informasjonen, så skal entreprenørene også selge informasjonen fra hogstmaskinen (Personlig meddelelse fra Andreas Råheim).

5.0 Diskusjon

Gjennomgangen av brukermanualene skaffet litt bakgrunnsinformasjon før intervjuene skulle gjennomføres, men hjelpefilene fra Timberjack og Ponsse var ikke særlig gode. Manualene til MaxiGIS og Bracke Systems var korte og lettfattelige, men kanskje litt i korteste laget. Svensk gikk egentlig greit å lese, og manualene til Komatsu Forest og Bracke Systems hadde gode illustrasjoner. Alt i alt var de kanskje litt vel korte. Timberjack og Ponsse sin var ikke så lette å lese, rotete og hadde få illustrerende figurer.

Johansen Skogsdrift har litt erfaring med alle tre maskinmerkene, og sier at bruksanvisningene til programmene ikke er spesielt bra. De tror ingen klarer å bruke programmene på bakgrunn av disse. For maskinforhandlerne bør dette være en enkel sak å forbedre, og en viktig sak å gjøre noe med. Hvis de vil at entreprenørene skal bruke

programmet deres må de kunne ha nytte av å slå opp i bruksanvisningen hvis de står fast på noe.

GIS-programmene i de ulike maskinene skiller seg blant annet på hvilke kartformater de støtter. Alle maskinene støtter tif, jpg og shp. Dette er kanskje de viktigste formatene, og de som kommer til å bli mest brukt. Timberjack og Valmet støtter i tillegg sid og bmp, mens Ponsse også bruker dxf og mif. Grunnen til at Valmet og Timberjack støtter de samme filtypene kan være at disse programmene ble laget omtrent på samme tidspunkt, mens Ponsse bruker noen andre filtyper fordi de har brukt GIS i Finland i mange år.

Timberjack kommer med en ny versjon av sitt logistikkprogram i løpet av våren, Komatsu Forest har hatt få oppdateringer, men regner med at det kommer noen nyheter på Elmia 2005. Ponsse jobber med å forbedre sitt program. Siden de har problemer med å kunne lese egenskapsfila til shape-fila, er dette noe de gjør kunden oppmerksom på, slik at de kan vurdere om de godtar det slik det er eller velger å bruke et annet GIS-program i maskinene sine.

For Komatsu Forest er GIS ganske nytt enda. De har ikke så mange brukere og de har ikke satset så mye på det enda. I likhet med Ponsse synes de det er for nytt og for lite utviklet enda til å ville satse alt for mye på det. Så lenge det er så få brukere ser de ikke behovet for å legge mye tid og penger i det. Timberjack derimot er veldig langt framme og synes veldig framtidsrettet og kundefokusert. De er veldig opptatt av å utvikle programmet sitt for hele tiden å kunne tilby kundene sine et best mulig resultat.

I utgangspunktet blir ikke entreprenørene gitt kurs i GIS når de bestiller maskiner med programvaren. Når maskinen blir levert gis det en liten generell innføring i de programmene som ligger i maskinen, men dette er bare så de kommer i gang å kjøre. Timberjack kan kjøre kurs hvis entreprenørene spør etter det og Komatsu Forest jobber også med å kunne tilby kurs. Etter å ha snakket med entreprenørene kommer det fram at de savner kurs. Begge har brukt mye tid på prøve og feilemetoden, og hatt veldig god hjelp av andre bekjente som har hjulpet dem. Så hvis det blir slik at GIS er framtida i skogsmaskiner, bør entreprenørene bli tilbudt kurs både fra maskinforhandler og andre for at de skal kunne lære det skikkelig. Et søk på Skogbrukets Kursinstitutt sine internettsider viser at de tilbyr EDB-kurs for entreprenører med vekt på filbehandling og kommunikasjon, og et kurs i bruk av GPS.

Den generelle oppfatningen blant forhandlere og entreprenører i dag er at mange av førerne mangler den grunnleggende generelle datakunnskapen, og dette kan derfor gjøre det litt vanskelig å forstå spesielle programmer. For mange er det ikke en selvfølge å vite at filer lagres på harddisken og kan flyttes rundt og kopieres. Hvis ting ikke popper opp med en gang man starter programmet og det er klart til å begynne å kjøre, er det mange som ikke aner hva de skal gjøre. Dette viser at mange av dagens førere bør begynne med helt elementære datakurs. På den måten får de bedre innsikt i hvordan en datamaskin fungerer, og dette kan hjelpe dem med å forstå for eksempel GIS-programmer.

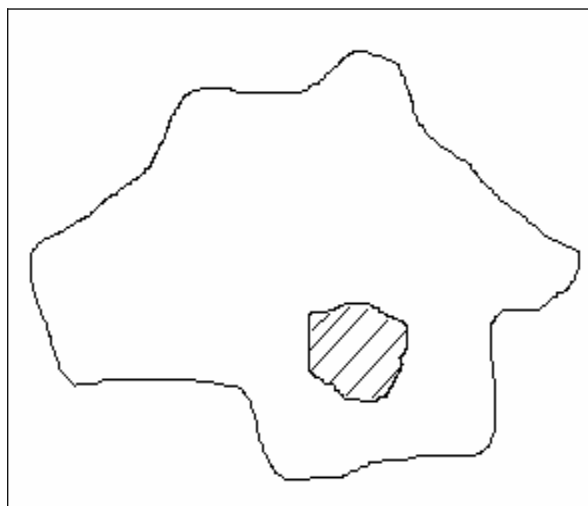
Kart viser seg i dag å være en av de viktigste begrensende faktorene. Valdres Skogavvirkning mener at kart er noe som bør ligge i maskinene til enhver tid slik at de kan få gjort det som er jobben deres, nemlig å hogge tømmer. Slik det er i dag er det altfor vanskelig å få tak i den informasjonen de trenger for å kunne utføre ei drift.

Entreprenørene mener at det å få tak i kart bør gjøres på en enklere måte. De har foreslått at det kunne lastes ned med bestandsinformasjon hos for eksempel NIJOS, men de tilbyr ikke bestandskart i dag. Det med å kunne hente ned den kartinformasjonen som trengs fra for eksempel en sentral database kunne kanskje vært en løsning. Her kunne hver skogeier for eksempel hatt et innloggingspassord som entreprenøren kunne bruke, og deretter hente ned den informasjonen han trengte for drifta. Hvis ikke skogeier vil gi passordet sitt til entreprenøren, kunne entreprenøren fortelle han hvilke informasjon han trengte for drifta, slik at skogeier kunne skaffet han denne. Etter at drifta var ferdig utført kunne entreprenøren enten sende tilbake fila fra hogstmaskina til databasen eller gi den til skogeier.

Skogeierforeningene sitter på bestandskart med bestandsinformasjon, men her er det ikke mye å hente, men den informasjonen som blir produsert i hogstmaskinen vil de gjerne ha. Dette mener entreprenørene ikke er riktig. Det er i utgangspunktet skogeier sin informasjon, ikke skogeierforeningene sine. Skogeiere er som regel alltid samarbeidsvillige, mens skogeierforeningene ofte ikke er det. Valdres Skogavvirkning mener at hvis data er offentlige, så skal de være offentlig, ellers får de være private. Derfor er de veldig nøye på at skogeier skal få tilgang på informasjonen de produserer, men ikke skogeierforeningene. Flere entreprenører har prøvd veldig hardt å komme til en enighet med skogeierforeningene for å få tilgang til kart, men har måttet gi opp. I mange tilfeller virker det som at skogeierforeninger ikke er veldig samarbeidsvillige overfor entreprenører som ikke er nært knyttet til dem. Dette

er et problem. Her bør kanskje skogeierforeningene tenke seg litt om og huske på at de skal være der for skogeierne. Selv om en skogeier velger en entreprenør utenfor foreningen skal ting gjøres for skogeiers beste.

Tilgangen på MIS-registreringer og andre registreringer er også vanskelig å få tak i. Her kunne en løsning vært at entreprenørene hadde tilgang til informasjonen uten å vite konkret i detalj hvilke registreringer det er. Hvis de for eksempel skal hogge et bestand som vist på figur 6, så får de vite at det finnes en registrering der, men de får ikke vite hva det er. Det eneste de trenger å vite er hvilket område de ikke skal røre, eller hvilket område hogsten må utføres på en spesiell måte. For dem spiller det ingen rolle om det er en registrering av mose eller om det er et fiskeørnreir. Det eneste som betyr noe er hva de kan og ikke kan gjøre innenfor et geografisk avgrenset område.



Figur 5. Figuren viser et bestand som inneholder et skravert område med en form for registrering.

Det er også et problem i dag at kart kommer i forskjellige koordinatsystemer. Dette er da noe entreprenøren må være klar over, og han må vite hvordan han skal takle problemet. Også her ønsker de seg en standard for hvilke koordinatsystem som skal brukes, kanskje kan det begrenses ned til et eller to, og lages gode verktøy for enkelt å kunne transformere dem. I maskinene er det ikke helt enkelt å finne ut hva som skal stå under innstillingene for kartet, og spesielt er det mange valgmuligheter i Valmetmaskinene. Her har de bare brukt prøve og feile metoden, og de er enda ikke helt sikre. Her ønsker de seg færre valgmuligheter slik at det er

lettere å finne den riktige. Det jobbes med at man skal gå over til å bruke UTM/EUREF89 som koordinatsystemer. Dette arbeidet er ikke planlagt ferdig før enn i 2010, men det jobbes med en løsning. Før dette kommer i orden må entreprenører og andre brukere av kartinformasjon skaffe seg kunnskaper om kart og koordinatsystemer slik at de takler situasjonen best mulig. Når det gjelder alle valgmulighetene som finnes i maskinene er dette en sak å ta tak i for maskinforhandlerne.

Opplysningene som blir produsert i skogsmaskinene kan være svært nyttige for skogeier til bruk i oppdatering av skogbruksplanen. Det er da en forutsetning at skogeier har kompetanse og dataprogrammer for å utføre jobben. Skogbruksplaner i dag kan forekomme med mye feil fordi det er veldig dyrt å takserer for å lage en skogbruksplan, derfor blir det estimert en del verdier som det viser seg kan være litt feil. En regner i dag med at en skogbruksplan kan ha feil i volumet på 20- 30 % på bestandsnivå. I dag har en skogbruksplan en holdbarhet på ca 10 år. Hvis man i framtiden tar GIS skikkelig i bruk har man kanskje råd til å koste på seg en litt dyrere og nøyaktigere takst når man lager skogbruksplanen slik at man er sikker på at den stemmer. Deretter kan man bruke den informasjonen man får fra entreprenørene når de er ferdig med å hogge en drift til å oppdatere skogbruksplanen. På den måten kan levetiden på planene forlenges betraktelig, og man kan på sikt spare penger. Den største kostnaden kommer til å være å få laget planene og utgiftene til et GIS-basert program for å redigere skogbruksplanens kartinnhold og framskrive planens skogdata.

Entreprenørene har også pekt på enkelte fordeler og ulemper ved programmene. Det er viktig å presisere at programmene ikke er systematisk gjennomgått, så alle fordeler og ulemper er ikke kommentert.

Johansen Skogsdrift har problemer med å ha flere kartblad oppe. Dette blir for tungt for maskina å jobbe med. Dette har Valdres Skogavvirkning løst ved å bruke MrSid. Generelt er dette også et problem i Arcview. Programmet bruker lang tid på å starte fordi det tegner opp hele kartet, og ikke bare det som vises på skjermen. Siden MrSid har klart å løse dette problemet burde også andre programmer kunne finne en løsning. Det er hvertfall ikke en god løsning å måtte sitte og vente på at kartet tegner seg ferdig.

Et tilbakevendende problem for Johansen Skogsdrift er at det ikke går an å bytte farge på forskjellige lag i filene som blir tatt inn i MaxiGIS. Her får alt en farge og det er ikke lett å

skille på for eksempel bestandsgrenser og høydekvoter. Siden både Timberjack og Ponsse har deler av ArcView i bunnen så er dette problemet allerede løst. Valdres Skogavvirkning bruker ikke programmet på samme måten så dette er ikke et stort problem, de hevder også at problemet egentlig er løst. Grunnen til at det er slik i MaxiGIS i dag er at Valmet må kjøpe ut fra Bracke Systems den tilleggsfunksjonen i programmet som gjør at man kan forandre på fargene. Dette er ikke et problem i Timberjack sine maskiner, og man kan uten vanskeligheter putte filer fra en Valmetmaskin inn i en Timberjackmaskin. En annen ting som kan være med å gjøre arbeidsdagen enklere er hvor lett det er å oppfatte informasjonen vi har tilgjengelig. Før informasjonen kan lagres må den oppfattes, dette kalles persepsjon. Den informasjonen som vi bevisstgjør oss lagres i korttids- eller arbeidsminnet. Når det her blir for mye informasjon oppstår det problemer i beslutningsprosessen. (Bjerketvedt & Furuberg Gjerdtnet 2003). Dette viser at det er viktig at den informasjonen som man for eksempel skal nyttegjøre seg fra en dataskjerm i en skogsmaskin blir vist fram på enklest mulig måte. Her er et eksempel automatisk kartrotasjon. Da behøver ikke føreren å selv måtte orientere seg, alt som behøves er en titt på kartet.

Valdres Skogavvirkning savner en egen transportvei-funksjon. Når man kjører mellom velteplassen og skogen med loggfunksjonen på, så logger den sporet etter maskinen, men den regner det som et areal ut fra kranlengde på begge sider av maskinen. Derfor trekker dette ned treantallet per dekar, og spesielt ille blir det ved store transportavstander. Dette må være en stor glipp i programmet som en skulle tro Komatsu Forest var interessert å gjøre noe med. Her bør de kontakte leverandøren av programmet og gjøre de oppmerksomme på problemet, og hvis de allerede har ordnet opp i dette bør Komatsu Forest skaffe denne oppdateringen til programmet.

Til utvekslingen av filer mellom hogstmaskin og lassbærer bruker Valdres Skogavvirkning for det meste USB-penner. De bruker litt e-post og internett, men er litt redde for virus, så dette begrenses til det mest nødvendige. Johansen Skogsdrift synes GSM-nettet er for tregt og bruker derfor ikke internett så mye. Siden de jobber i et forholdsvis lite område går det som regel greit å bare overlevere informasjon til hverandre når de treffes. Virusprogrammer er helt nødvendig i alle datamaskiner som skal brukes på internett, og oppdatering av disse er uunnværlig. Siden dette ikke er så enkelt i dag så er det kanskje best å ikke bruke internett mer enn nødvendig, men heller prøve å utveksle informasjon ved bruk av USB-penn eller lignende.

6.0 Konklusjon.

Både Timberjack, Ponsse og Komatsu Forest har hvert sitt GIS program som de tilbyr sine brukere. Timberjack er den eneste av forhandlerne som lager sitt eget program, de andre kjøper inn et ferdig program. Dette kommer også fram i engasjementet de viser for utviklingen med GIS programmer. Timberjack forbedrer og utvikler hele tiden sitt program for å kunne gi sine kunder et best mulig produkt, mens de andre sitter litt på gjerdet og venter fordi de synes det er litt tidlig å legge ned mye ressurser i noe som det er så få brukere av enda.

Det viser seg nemlig at det ikke er så mange som aktivt bruker GIS i dag. Timberjack har de siste 2-3 årene levert halvparten av alle sine nye hogstmaskiner med GIS, mens bare halvparten av disse igjen bruker det aktivt. De to siste årene er under 20 % av alle lassbærere levert med GIS, men veldig få av disse bruker det.

Komatsu Forest leverer GIS i alle sine nye hogstmaskiner men bare ca 20 % av disse bruker det. Ca 20 % av lassbærerne blir levert med GIS, men kun et fåtall av disse igjen bruker det. Ponsse leverte siste år 15 hogstmaskiner, og i alt har de levert 45 hogstmaskiner med GIS. Kun åtte bruker det aktivt. Det er bare levert en lassbærer med GIS.

Erfaringer gjort av entreprenører i dag tilsier at tilgangen på kartmateriale er dårlig. Det er veldig tungvint å få tak i. Man må henvende seg forskjellige steder for å få tak i forskjellige typer kart. Skogeierforeninger og kommuner vil ikke gi fra seg det de sitter med, og er veldig lite samarbeidsvillige. Hvis entreprenørene lettere fikk tilgang til de opplysninger de trenger for å gjennomføre ei drift, ville de også enklere gi fra seg den informasjonen som blir produsert i hogstmaskina. Entreprenørene savner en standard som sier noe om hvor man kan få tak i kart, hvilke formater som skal brukes, hvilke koordinatsystemer som skal brukes og hvem som har rettighetene til kartopplysningene. De føler også at noen av maskinforhandlerne har for liten kunnskap om GIS, og synes at det er for lite hjelp å få. De savner også kurs i GIS.

GIS-programmene som de ulike forhandlerne tilbyr har også forskjellige fordeler og ulemper:

- I Timberjack sitt program er det ingen problem å ta inn filer fra en Valmetmaskin
- Hvis man tar inn noen spesielle filtyper i MaxiGIS får de samme farge på ulike linjer og punkter som fort kan forveksles
- MaxiGIS zipper og eksporterer filer veldig bra
- Ingen av programmene har automatisk kartrotasjon
- Det kan fort bli problemer med for mange kartblad oppe

- Vanskelig å vite hva som skal brukes under innstillingene for koordinatsystemene
- Programmene har for dårlige bruksanvisninger
- MaxiGIS beregner areal for transportveien til og fra velte. Skulle hatt en transportfunksjon som bare logger linjen.

Denne oppgaven har fokusert på maskinforhandlere og entreprenører, men problemene og mulighetene som har kommet fram involverer i tillegg mange andre. Det beste hadde kanskje vært først å samle alle involverte parter og prøve å sette ned noen standarder for hvilke kartformater som skal brukes, hvilke koordinatsystemer kartene skal foreligge i, hvem som er eier av hvilke informasjon, hvem som har tilgang til denne informasjonen, hvordan skal man få tilgang til informasjonen, hvem skal betale for at forskjellig type informasjon blir produsert og gjort tilgjengelig osv.

Deretter er det en stor oppgave å skaffe tilgang til de kartmaterialer og andre registreringer som trengs, for eksempel MIS- og viltregistreringer. Her ligger mye av ansvaret på det offentlige, takstselskapene og andre som foretar registreringer og sitter med informasjon.

Problemene med ulike filformater for kart har mye å si for hvilke kartprogrammer man bruker. Når det er slik at både for eksempel skogeier, skogeierforening, entreprenør, skogbrukssjef, transportører og andre skal ha tilgang til og se på de samme kartene så er det viktig at de alle har programmer som håndterer de filtypene som blir brukt. Ved å begrense antall filtyper som skal brukes kan man også begrense mengden av kartprogrammer som personene må ha tilgjengelig.

Inntrykket som man sitter igjen med etter at intervjuene er utført er at entreprenørene bruker programmene svært forskjellig. De har gjort det beste ut av situasjonen slik den er i dag, og funnet sine egne måter å bruke de opplysninger og filformater de har tilgjengelig på best mulig måte. Det virker også som at det er viktig å ha et stort kontaktnett for å få tak i den informasjonen og hjelpen man trenger. I tillegg må man ha stor interesse for det man holder på med, og være villig til å bruke litt ekstra tid på det utenom vanlige arbeidstimer. Det er ingen tvil om at det trengs standarder, tilretteleggelse og forbedringer for tilgang på og bruk av informasjon hvis vi har tenkt å fortsette å bruke, og videreutvikle bruken av GIS i dagens skogbruk.

7.0 Kildehenvisninger.

Andersen, V. u.å.

<http://home.c2i.net/thenssru/ordliste.htm> [11.05.05]

Arealis 2004. Valg av koordinatsystem.

<http://www.statkart.no/IPS/?module=Articles;action=Article.publicShow;id=4246> [04.05.05]

Aschehoug og Gyldendals Store ettbinds leksikon. 2000. Kunnskapsforlaget.

Bjerketvedt, J.& Furuberg Gjettjernet, A. M., 2003. Driftsteknikk. Gan Forlag AS 328 s.

Bracke Systems 2004. Om Bracke Systems.

<http://www.brackesystems.com/> [06.05.05]

CC- systems 2004.

<http://www.cc-systems.com> [04.05.05]

Digit 2004.

http://www.digit.no/wip4/tech_detail.epl?id=8938 [11.05.05]

Garmin 2005. What is GPS?

<http://www.garmin.com/aboutGPS/> [04.05.05]

Geodata u.å. Hva er GIS?

<http://www.geodata.no/index.phtml?&parent=5&menuindex=439&harbarn=> [04.05.05]

GratisGuide 2003.

<http://www.gratisguide.net/index.php?module=htmlpages&func=display&pid=48> [11.05.05]

Komatsu Forest. Bilde.

<http://www.komatsuforest.com/Forest%5CForestwww%5CForestcom.nsf/pages/Products>
[11.05.05]

Kristiansen, P. U. u.å. Menneskeskapte stjerner.

http://naturtips.tbt.no/Filer_kunnskap_utstyr/gps.htm [04.05.05]

Murata Manufacturing Co. Ltd. 2005

<http://www.murata.com/index.html> [04.05.05]

Nasjonalt senter for romrelatert opplæring u.å. Geografiske informasjonssystemer.

<http://romteknologi.no/books/33/8.html> [04.05.05]

Nasjonalt senter for romrelatert opplæring u.å. Kart og kartografi.

http://www.romteknologi.no/view_html?b=33 [04.05.05]

NIJOS 2005. Skogbruksplanen

<http://128.39.188.231/index.asp?strUrl=//applications/system/publish/view/showobject.asp?in foobjectid=1002716&topExpand=&subExpand=&context=2> [04.05.05]

NIJOS 2005. Valg av koordinatsystem.

<http://dmk.nijos.no/Transf1.htm> [04.05.05]

Ponsse. Bilde.

http://www.ponsse.com/pdf/OPTI_swe.pdf [11.05.05]

Schjerden, P. & Skaar, Ø. 1998. Skogbruk i vår tid- en skogbrukslære. Vett og Viten AS. 318 s.

Skogforsk 2005. StanForD

http://www.skogforsk.se/templates/sf_ProjectStartPage_3966.aspx?sm=1&cri=2597
[04.05.05]

Steinkjer kunnskapsportal u.å. Digitale kart.

<http://www.steinkjer-kommune.net/eggevandring/byahalla/index.php?meny=69> [04.05.05]

The city of Detroit 2002.

<http://www.ci.detroit.mi.us/plandevl/advplanning/cinfo/adv/fileformats.htm> [11.05.05]

Timberjack 2004.

<http://www.timberoffice.com/svenska/> [11.05.05]

University of Connecticut 2003.

http://magic.lib.uconn.edu/help/faq/faq_sid.html [11.05.05]

Webopedia u.å.

<http://www.webopedia.com/TERM/D/DXF.html> [11.05.05]

Vedlegg 1.

Spørsmål til Timberjackforhandler.

Generelt om data

- Er det samme type datamaskin i hogstmaskin som lassbærer?
- Hva er kapasiteten til dagens maskiner?
- Er datamaskinene levert med Windows?
- Når begynte dere å levere data- program til maskinene?
- Hvilke type program var dette?
- Hvilke programmer er standard på dagens maskiner?
- Hvilke tilleggsprogrammer kan man få?
- Lager CC- systems alle programmene?

Generelt om GIS

- Når begynte dere å levere GIS- program til maskinene?
- Hvorfor valgte dere CC- systems til å lage programmet og hvordan kom dere i kontakt?
- Hvor mye koster programmet ferdig installert og klart til bruk?
- Finnes det programmer både til hogstmaskin og lassbærer?
- Hvor ofte oppdateres programvaren?
- Hvilke utviklingsplaner er det for programvaren?
- I hvilken grad kan dere påvirke programvareutvikleren?
- Har dere selv kompetanse til å gjøre endringer/tilpasninger i programmet?
- Hvilke argumenter bruker dere for at entreprenørene skal investere i programvaren?
- Hvor mange av maskinene som dere selger på et år blir det benyttet GIS i?
- Hvor mange maskiner ettermonterer dere GIS i pr år?

Bruken av GIS

- Trenger maskinførerne kurs, hva slags kurs og hvor mye koster det?
 - Er dette noe dere tilbyr, eller må de ordne det selv?
 - Bruker dere cc- systems sine kurs
-

- Hvor får entreprenøren kart fra?
- Er det lett å få tak i kart, er alle deler av landet dekket?
- Hvilke kartformater (filformater) kan programmet importere og eksportere?

Datautveksling

- På hvilke måte mottar og sender entreprenørene kartene? Mobiltelefon?
- Hvis det brukes mobiltelefon; er det deknings- og hastighetsproblemer?
- Jobber lassbæreren og hogstmaskinen i nettverk?
- Hvordan fungerer dette?
- Finnes det noen avstandsbegrensning?
- Hvis de ikke jobber i nettverk: hvordan gir hogstmaskinen filer til lassbæreren?
- Hvordan fungerer dagens system?
- Hvorfor ikke samarbeide med flere maskintyper for å bruke like filtyper å få en enklere etterbehandling?

Brukerne av GIS

- Hvilke type entreprenører er det som kjøper programmet (unge, gamle...)?
- Utnytter maskinførerne alle mulighetene som finnes i programmet?
- Sier de at de skal ha programmet, eller er det dere som spør om de skal ha det?
- Virker entreprenørene oppegående på GIS?
- Hvilke typer tilbakemeldinger får dere fra brukerne av programmet?
- Vil de ha GIS fordi de må, eller vil de gjøre etterarbeid lettere for andre?

Om GPS

- Er GPS standard på maskinen?
 - Hvilke type GPS er det?
 - Hva er nøyaktigheten på den?
 - Hvordan håndterer den skog? Mister signaler og blir mer unøyaktig?
 - Hvor på maskinen er den plassert
-

Vedlegg 2.

Spørsmål til forhandler av Valmet.

Generelt om data

- Er det samme type datamaskin i hogstmaskin som lassbærer?
- Hva er kapasiteten til dagens maskiner?
- Er datamaskinene levert med Windows?
- Når begynte dere å levere data- program til maskinene?
- Hvilke type program var dette?
- Hvilke programmer er standard på dagens maskiner?
- Hvilke tilleggsprogrammer kan man få?
- Hvem lager programmene?

Generelt om GIS

- Når begynte dere å levere GIS- program til maskinene?
- Hvordan kom dere i kontakt med Bracke Systems?
- Hvorfor valgte dere GIS- programmet deres?
- Hvor mye koster programmet ferdig installert og klart til bruk?
- Finnes det programmer både til hogstmaskin og lassbærer?
- Hvor ofte oppdateres programvaren?
- Hvilke utviklingsplaner er det for programvaren?
- I hvilken grad kan dere påvirke programvareutvikleren?
- Har dere selv kompetanse til å gjøre endringer/tilpasninger i programmet?
- Hvilke argumenter bruker dere for at entreprenørene skal investere i programvaren?
- Hvor mange av maskinene som dere selger på et år blir det benyttet GIS i?
- Hvor mange maskiner ettermonterer dere GIS i pr år?

Om bruken av GIS

- Trenger maskinførerne kurs, hva slags kurs og hvor mye koster det?
 - Er dette noe dere tilbyr, eller må de ordne det selv?
 - Bruker dere Bracke Systems sine kurs?
-

- Er det lett å få tak i kart, er alle deler av landet dekket?
- Hvilke kartformater (filformater) kan programmet importere og eksportere?

Om datautveksling

- På hvilke måte mottar og sender entreprenørene kartene? Mobiltelefon, diskett?
- Hvis diskett: er ikke dette litt gammeldags, og hvordan får man plass til alt materialet på en diskett?
- Hvis det brukes mobiltelefon; er det deknings- og hastighetsproblemer?
- Jobber lassbæreren og hogstmaskinen i nettverk?
- I så fall: på hvilken måte?
- Finnes det noen avstandsbegrensning i nettverket?
- Hvis de ikke jobber i nettverk: hvordan gir hogstmaskinen filer til lassbæreren?
- Hvordan fungerer dagens system?
- Hvorfor ikke samarbeide med flere maskintyper for å bruke like filtyper å få en enklere etterbehandling?

Om brukerne av GIS

- Hvilke type entreprenører er det som kjøper programmet (unge, gamle...)?
- Sier de at de skal ha programmet, eller er det dere som spør om de skal ha det?
- Virker entreprenørene oppegående på GIS?
- Vil de ha GIS fordi de må, eller vil de gjøre etterarbeid lettere for andre?
- Hvilke typer tilbakemeldinger får dere fra brukerne av programmet? Lett å bruke, vanskelig, forbedringsforslag?

Om GPS

- Er GPS standard på maskinen?
 - Hvilke type GPS er det?
 - Hva er nøyaktigheten på den?
 - Hvordan håndterer den skog? Mister signaler og blir mer unøyaktig?
 - Hvor på maskinen er den plassert?
-

Vedlegg 3.

Spørsmål til importør av Ponsse.

Om data

- Er det samme type datamaskin i hogstmaskin som lassbærer?
- Hva er kapasiteten til dagens maskiner?
- Er datamaskinene levert med Windows?
- Når begynte dere å levere data- program til maskinene?
- Hvilke type program var dette?
- Hvilke programmer er standard på dagens maskiner?
- Hvilke tilleggsprogrammer kan man få?
- Hvem lager programmene?

Om GIS

- Når begynte dere å levere GIS- program til maskinene?
- Hvem lager GIS- programmet deres?
- Hvor mye koster programmet ferdig installert og klart til bruk?
- Finnes det programmer både til hogstmaskin og lassbærer?
- Hvor ofte oppdateres programvaren?
- Hvilke utviklingsplaner er det for programvaren?
- I hvilken grad kan dere påvirke programvareutvikleren?
- Har dere selv kompetanse til å gjøre endringer/tilpasninger i programmet?
- Hvilke argumenter bruker dere for at entreprenørene skal investere i programvaren?
- Hvor mange av maskinene som dere selger på et år blir det benyttet GIS i?
- Hvor mange maskiner ettermonterer dere GIS i pr år?

Om bruken av GIS

- Trenger maskinførerne kurs, hva slags kurs og hvor mye koster det?
 - Er dette noe dere tilbyr, eller må de ordne det selv?
 - Bruker dere leverandøren sine kurs?
 - Hvor får entreprenøren kart fra?
-

- Er det lett å få tak i kart, er alle deler av landet dekket?
- Hvilke kartformater (filformater) kan programmet importere og eksportere?

Datautveksling

- På hvilke måte mottar og sender entreprenørene kartene? Mobiltelefon?
- Jobber lassbæreren og hogstmaskinen i nettverk?
- Hvordan fungerer dette?
- Finnes det noen avstandsbegrensning?
- Hvis det brukes mobiltelefon; er det deknings- og hastighetsproblemer?
- Er dere fornøyd med dagens system?
- Hvorfor ikke samarbeide med flere maskintyper for å bruke like filtyper å få en enklere etterbehandling?

Om brukerne av GIS

- Hvilke type entreprenører er det som kjøper programmet (unge, gamle...)?
- Utnytter maskinførerne alle mulighetene som finnes i programmet?
- Sier de at de skal ha programmet, eller er det dere som spør om de skal ha det?
- Virker entreprenørene oppegående på GIS?
- Hvilke typer tilbakemeldinger får dere fra brukerne av programmet?
- Vil de ha GIS fordi de må, eller vil de gjøre etterarbeid lettere for andre?

Om GPS

- Er GPS standard på maskinen?
 - Hvilke type GPS er det?
 - Hva er nøyaktigheten på den?
 - Hvordan håndterer den skog? Mister signaler og blir mer unøyaktig?
 - Hvor på maskinen er den plassert?
-

Vedlegg 4.

Spørsmål til entreprenør.

Generelt om firmaet

- Hvor lenge har dere holdt på med skogsmaskiner?
- Hvor mange ansatte er det i firmaet?
- Hvor mange m³ avvirker dere i året?
- Hvor mange maskiner har dere?
- Hvor mange av disse bruker dere GIS i?
- Hvor ofte bytter dere maskiner?

Oppstarten med GIS

- Når hørte dere første gangen om GIS?
- Hvem fortalte dere om det?
- Hvorfor ville dere begynne å bruke det?

Bruken av GIS

- Når kjøpte dere der første GIS- programmet?
- Hvor mye kostet programmet?
- Har dere mottatt oppdateringer av programmet? Hvor ofte?
- Har dere forsøkt/studert andre programmer? Synspunkter, erfaringer
- Legges det inn en ekstrakostnad i driftsprisen for at dere bruker GIS?
- Føler dere at dere gjør en bedre jobb nå enn før du fikk GIS/GPS?
- Er det verdt investeringen?
- Holder programmet hva det lover?

Kart

- Hvem får dere kart av?
 - Leverer dere kartene til noen når dere er ferdig på en plass?
-

- Er det problemer med henhold til rettigheter til de "kart" som hogstmaskinene lager?
- Er det noen problemer knyttet til import og eksport av kart?

Opplæring

- Har dere gått noen kurs eller er dere selvlært?
- Hvis kurs: Hvilke kurs?
Var det bra opplæring?
Hvor mye kostet det?
Hadde dere vært like flinke uten kurs?
- Hvis selvlært: Ble dere ikke tilbudt opplæring, eller ville dere lære det selv?
- Synes dere programmet er lett å skjønne?
- Enkelt å bruke? Gode manualer?
- Utnytter dere alle funksjonene i programmet?

Fordeler og ulemper ved programmet

- Hva er bra og hva er dårlig? Gjelder både hardware og software.
- Hvilke problemer har dere hatt?
- Er det noe dere savner i programmet?

Datautveksling

- Utveksler dere filer med lassbæreren?
- Sender dere filer over nettet ved hjelp av mobiltelefon?
- Er det noen problemer med signaler på mobiltelefon og hastigheten på overføring av filer?

Driftsutførelse

- Hvilke programmer bruker dere på kontoret?
- Hvordan utveksles filer mellom kontor og maskiner til driftene?
- Hvilke filtyper bruker dere? Shp, jpg?

GPS

- Synes dere GPS-en er nøyaktig nok?
 - Er dere fornøyd med hvordan den takler skog?
-