

# ARBETSRAPPORT

FRÅN SKOGFORSK NR 653 2008



## Riktlinjer för presentation av apteringsinformation i skogsskördare

Norén J., Rosca, C. & Rosengren, P. Linköpings universitet

Ämnesord: Ergonomi, apteringsinformation, riktlinjer.

---

## **SKOGFORSK**

### **– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut**

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, gods, skogsmaskinföretagare, allmänningar m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

## **FORSKNING OCH UTVECKLING**

### **Två forskningsområden:**

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

## **UPPDRAG**

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

## **KUNSKAPSFÖRMEDLING**

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

## Förord

Denna rapport är resultatet av ett projekt utfört vid Linköpings Universitet i samarbete med Skogforsk i Uppsala. Projektet utfördes i projektkursen TMIA51 *Ergonomidesign- produktutveckling* som ges av *Institutionen för Ekonomisk och Industriell utveckling (IEI)*. Projektkursen omfattar 10 p och ingår i civilingenjörsutbildningen i Maskinteknik vid Linköpings Tekniska Högskola. Projektet har fortlöpt under perioden december 2006 till maj 2007.

Vi vill ge ett särskilt tack till följande personer:

Björn Löfgren (Handledare, Skogforsk) för vägledning.

Kjell Ohlsson (Handledare, IAV, LiTH) för stöd och handledning.

Torbjörn Alm (Examinator, IAV, LiTH) för handledning och en väl genomförd projektkurs.

Lennart Hult (Sveaskog) för kontakten med intervjudeltagarna.

Vi vill dessutom rikta ett stort tack till alla förare från Sveaskog som varit mycket tillmötesgående under fältstudien.

Linköping maj 2007

Johan Norén, Cristian Rosca och Peter Rosengren



# Innehåll

Förord.....	1
Sammanfattning.....	5
Introduktion.....	5
Skogforsk.....	5
Övergripande problemområde.....	6
Förarens arbetsplats.....	7
Specifik problemställning.....	7
Avgränsningar.....	8
Syfte.....	8
Teoretisk referensram.....	8
Människa-Maskin-Interaktion.....	9
Mental belastning.....	9
Siktinkel.....	10
Bekväm siktinkel.....	10
Perception.....	11
Eftereffekter vid visuell perception.....	11
Uppmärksamhet.....	11
Tecken och symboler.....	12
Design av nya symboler.....	13
Gruppering och strukturering av information.....	14
Färg som informationsbärare.....	15
Kontrast.....	16
Bländning.....	16
Intervjuteknik.....	17
Öppen intervju.....	17
Strukturerad och halvstrukturerad intervju.....	17
Fokusgrupp.....	17
Tänka högt – test.....	18
Modebaserad presentation.....	18
Brainstorming.....	19
Brainwriting.....	19
Morfologisk matris.....	19
Metod.....	20
Litteraturstudie.....	20
Utvärdering av nuvarande användargränssnitt.....	20
Ponsse, Opti4G.....	20
John Deere, Timbermatic 300.....	21
Rottne, D4.....	22
Valmet, Maxiharvester.....	23
Fältstudie.....	24
Intervju.....	24
Tänka högt – test.....	25
Fokusgrupp.....	25
Jämförelse av nuvarande användargränssnitt.....	26
Diameter och utmatad längd.....	26
Trädslag, sortiment och kvalitet.....	26
Kap ute.....	26
Färgmarkering.....	27
Information om basmaskin.....	27
Produktionsstatistik.....	27
Hierarkisk arbetsanalys.....	27
Studie av ISO 9241.....	28
Konceptutveckling.....	28
Brainstorming/Brainwriting.....	28
Morfologisk matris.....	29

Konceptframtagning .....	29
Sammanställning av fältstudie.....	30
Apteringsinformation.....	30
Information om basmaskinen.....	32
Förslag och idéer från fältstudie.....	32
Introduktion .....	33
Grundläggande principer för visuell presentation.....	33
Informationstyp .....	38
Färger.....	39
Tredimensionell utformning .....	40
Användarinställning.....	40
Modebaserad presentation .....	42
Koncept enligt riktlinjer.....	43
Diskussion.....	46
Diskussion.....	46
Metodkritik .....	46
För- och nackdelar med att införa en standard.....	47
Kapsänkningssymbol .....	47
Befintliga skärmar .....	48
Vidare studier .....	48
Slutsats.....	49
Referenser .....	50
Användarmanualer .....	51
Personlig Kommunikation .....	51
Bilaga 1 Hierarkisk arbetsanalys .....	52
Bilaga 2 Intervju.....	53
Bilaga 3 Intervjusvar.....	57
Bilaga 4 Enkät .....	65
Bilaga 5 Enkät svar .....	67
Bilaga 6 Tänka högt – test vid aptering.....	69
Bilaga 7 Fokusgrupp.....	71

## Sammanfattning

Den mentala belastningen för förare av skogsskördare är i dag hög. Det ställs höga krav på effektivitet och lönsamhet, vilket skapar en ogynnsam arbetsmiljö. Vid aptering måste föraren ta blicken från aggregatet och hämta apteringsinformation från en display i hytten.

Denna interaktion mellan förare och display är i dag inte optimerad. Varje tillverkare har ett individuellt användargränssnitt därför varierar placeringen och presentationen av informationen.

Syftet med projektet var att ta fram en rekommendation till standard för presentation av apteringsinformation, som effektiviserar och underlättar informationsutbytet mellan förare och display. Målet var att därmed minska den mentala belastningen på föraren, minska inlärningstiden och att öka förarnas flexibilitet. Detta för att effektivisera produktionen tidsmässigt och därmed ekonomiskt.

Projektarbetet inleddes med en litteraturstudie för att inhämta relevant teoretisk kunskap och skapa en förståelse för skogsbruket. Nuvarande användargränssnitt utvärderades sedan med avseende på synergonomiska principer. Därefter genomfördes en fältstudie för att utreda hur förarna arbetar och interagerar med apteringsinformationen. Arbetet fortsatte med utveckling av riktlinjer för hur apteringsinformation ska presenteras. Slutligen genererades två konceptförslag utifrån dessa riktlinjer.

Projektet resulterade i en sammanställning av vad förarna ansåg vara relevant information vid aptering och ett dokument med riktlinjer för hur framtidens apteringsinformation bör utvecklas för att vara mer ergonomisk. Koncepten togs fram för att visualisera hur riktlinjerna kan tillämpas.

## Introduktion

I dag finns det ett flertal tillverkare av skogsmaskiner. Det som kännetecknar skogsmaskiner, och i synnerhet engreppsskördare, är att det är tekniskt komplicerade maskiner som kräver en lång utbildningsperiod för att bli produktiva. Om inlärningsperioden och felmarginalerna kan minskas kommer produktens kvalitet öka, vilket innebär en stor ekonomisk vinning.

I dagens engreppsskördare har föraren en display inne i hytten som informationskälla. Varje tillverkare har ett eget användargränssnitt för att presentera apteringsinformation. Uppdraget är att utvärdera de nuvarande användargränssnitten och att utveckla riktlinjer för hur framtida användargränssnitt ska utformas. I dag finns forskningsinstitutet Skogforsk som aktivt arbetar med att förbättra och optimera dagens skogsindustri.

## SKOGFORSK

Skogforsk är det svenska skogsbrukets forskningsinstitut. Här bedrivs forskning inom alltifrån skogsskötsel, skogsträdsförädling, råvaruutnyttjande och miljö till driftsteknik och logistik. Forskningsinstitutet finansieras till 25 % av staten och resterande av skogsnäringen. I dag arbetar det ca 100 personer inom organisationen varav 60 personer är forskare. Huvudkontoret ligger i Uppsala där större delen av bemanningen är stationerad. Syftet med institutet är att

forskningsresultaten ska användas av den svenska skogsindustrin. Stora resurser läggs på att föra ut och underlätta implementeringen av forskningsresultaten. (Skogforsk, 2007).

## ÖVERGRIPANDE PROBLEMMOMRÅDE

Sverige bedriver i dag ett så kallat trakthyggesbruk, vilket innebär att man utgår från e där man planterar ny skog. Tack vare att skogen då är jämnårig och enklare att hantera vid t.ex. avverkning och gallring kan den ses som en enhet eller avdelning. Efter 80–120 år är det dags att på nytt avverka skogen och det är då skogsmaskinerna kommer in i bilden. Slutavverkningen görs oftast av två separata maskiner. En skördare (se figur 1) åker först ut för att fälla och aptera träden. Detta innebär att maskinen kapar upp trädet i de ekonomiskt mest lönsamma längderna och sorterar stockarna efter sortiment. Därefter kommer en skotare (se figur 1) och forslar bort de avverkade stockarna till en lämplig plats, oftast intill en väg.



Figur 1.  
Skördare i arbete, till vänster, och en skotare till höger.

Avverkningstiden är mycket begränsad, på grund av ekonomiska faktorer, vilket gör att den mentala och fysiska belastningen på förarna i skogsmaskinerna är hög. Det tar i dag endast ca 47 sekunder att fälla och kapa upp ett träd och uppemot 1 000 träd kan avverkas på ett arbetspass. Under apteringen av ett träd tar föraren upp till 12 aktiva beslut, vilket ytterligare ökar den mentala belastningen. Alla dessa faktorer gör att inlärningstiden för att behärska och framföra en skördare på ett ekonomiskt lönsamt sätt uppgår till så lång tid som 2 år (Skogforsk, 2007).

Ett av de hjälpmedel som föraren har att tillgå är en display där information visas. Det som presenteras på displayen är bl.a. den information som föraren behöver för att aptera trädet. Eftersom föraren aktivt behöver ta del av informationen som visas på skärmen är det av största vikt att den presenteras på ett bra och tydligt sätt. Det finns i dag ingen standard som tillverkare av apterings-system kan tillgå, och som rekommenderar hur och var apteringsinformationen ska presenteras. I stället har respektive tillverkare tagit fram ett eget system och ett eget användargränssnitt. Om effektiva riktlinjer för utformningen av användargränssnittet utvecklas innebär detta en effektivisering av informationsutbytet mellan förare och maskin. Detta skulle innebära att den mentala belastning som föraren utsätts för minskar. Dessutom skulle förarna på ett snabbare och produktivare sätt kunna växla mellan olika märken av skogsskördare.



## Förarens arbetsplats

Föraren styr skördaren från hytten på maskinen. För att manövrera maskinen har föraren två joysticker med tillhörande paletter och pedaler för att köra framåt/bakåt. På paletterna sitter det en mängd regler där föraren t.ex. väljer träslag, sortiment och kvalitet.

För att underlätta arbetet och ha kontroll på maskinen har föraren en display (se figur 2. Hytt i skördare) till sin hjälp. Under resten av rapporten är det denna display som avses när det refereras till ”displayen”. Displayen i dagens skördare är oftast en 12 tumskärm i 4:3 format.

Hytten är vibrationsdämpad och sitter relativt högt för att ge föraren god sikt. En del tillverkare har även en rörlig hytt som följer kranens riktning. Detta underlättar informationsutbytet mellan förare och display eftersom displayen hela tiden är centrerad. Föraren slipper då att vrida huvudet för att söka information.

Aggregatet (se figur 3) som sitter längst ut på kranen är den del som griper tag, faller, kapar och matar fram trädet. Sensorer i aggregatet genererar apteringsinformation, som presenteras på displayen i hytten, t.ex. diameter och utmatad längd.

Om det ej finns några kvalitetsbrister så kan föraren aptera trädet m.h.a. automation. Föraren behöver då endast sortera stockarna efter sortiment och kan låta systemet sköta resten. Skördaren har ett apteringssystem som utifrån statistik och modeller beräknar hur maximalt värde ur varje träd fås. Föraren väljer parametrar som träslag och kvalitet sedan optimerar systemet vilka längder som trädet ska kapas upp i, genom att jämföra det beräknade trädet med en för avverkningsområdet specifik prismatris. Prismatrisen utformas efter kunderna eftersom efterfrågan styr priset på längderna.

## Specifik problemställning

Uppgiften är att utvärdera de befintliga apteringssystemen och sammanställa en rekommendation till standard för hur och var apteringsinformationen presenteras på displayen i skogsskördare.



Figur 2.  
Hytt i skördare.



Figur 3.  
Aggregat till skördare.

### **Det som ska utvärderas är:**

- Informationens relevans.
- Parametrarnas färg, form, typ och storlek.
- Parametrarnas placering.
- Displayens bakgrundsfärg.

### **AVGRÄNSNINGAR**

Det finns ett antal aktörer på marknaden som producerar apteringsystem till engreppsskördare. Projektet avgränsas till apteringsystemen från Valmet, John Deere, Rottne och Ponsse.

Det är enbart den information som visas under själva apteringsarbetet som kommer att utvärderas.

Grafiska konceptlösningar ska tas fram, men projektet avser inte att implementera förslagen i en simulator. Således kommer endast en subjektiv utvärdering av koncepten kunna genomföras. Utvärderingen kommer att ske inom projektgruppen.

Projektgruppen antar att det inte finns någon Head Up Display (HUD) installerad. HUD är en funktion som inte är färdigutvecklad för skogsmaskiner och ligger således längre fram i tiden än vad målet för vårt projekt avser.

### **Syfte**

Syftet med projektet är att ta fram en rekommendation till standard, för presentation av apteringsinformation, som effektiviserar och underlättar informationsutbytet mellan förare och display i engreppsskördare.

Målet är att minska den mentala belastningen på föraren, minska inlärningstiden, och att öka förarnas flexibilitet. Detta för att på sikt effektivisera produktionen tidsmässigt och därmed ekonomiskt.

Det förväntade resultatet av projektet är ett dokument med användbara riktlinjer för presentation av apteringsinformation, och koncept som är designade enligt dessa riktlinjer.

### **Teoretisk referensram**

Detta avsnitt innehåller den teoretiska referensram som projektet bygger på. Först behandlas teorin kring interaktionen mellan människa-maskin och en beskrivning av mental arbetsbelastning. Därefter behandlas människans perceptuella förmåga, tecken och symboler, och även gruppering och strukturering av information. Slutligen beskrivs olika intervjutekniker och kreativa metoder för konceptgenerering.

## **MÄNNISKA-MASKIN-INTERAKTION**

Användning av maskiner för att utföra ett arbete, kräver att information förlöpande kan nå dess operatör. Informationen som ges till operatören ska ge ett beslutsunderlag för vilken nästa handling är och hur den ska genomföras för att få maskinen att genomföra uppgiften. Informationen kan t.ex. visa vilka knappar som ska aktiveras eller värden på reglage som behövs. Vid utformningen av informationsdon i maskiner är det viktigt att operatörens behov och egenskaper bejakas. Detta för att erhålla ett användarvänligt gränssnitt (Ericson & Odenrick, 1997).

Beroende på hur det totala systemet ska se ut och vad det ska utföra, så kan olika tyngd läggas på begreppen hastighet, noggrannhet, och känslighet vid informationsöverföringen mellan maskinen och dess operatör. Vid utformning av ett informationssystem är det därför viktigt att utreda vilket av dess begrepp som är huvudmålet och hur de ska kombineras för att nå ett bra resultat.

Den information som ska förmedlas till operatören kan delas in i grupper av kvalitativ-, kvantitativ- och representativ information.

Kvalitativ informationstyp är lämplig att använda vid mindre informationsmängder och tillstånd som ej behöver förmedlas exakt för att fylla sin funktion. Exempel på det kan vara indikeringar på att en funktion är av- eller påslagen, temperaturen hos oljan i en bil som kan visas med grön respektive röd markering. Temperaturen behöver alltså inte visas exakt för att information ska kunna vara användbar.

Kvantitativ informationstyp är av betydelse då operatören behöver mycket noggrann information från systemet för att kunna utföra sin uppgift. Ofta gäller det exakta numeriska värden som behöver avläsas från informationsverktyget.

Representativ informationstyp innebär användandet av grafik i form av symboler för att ge operatören information om maskinen eller processen. Utformningen av symboler är här viktig, för att göra dem så logiska och enkla som möjligt, så att inte feltolkningar sker (Ericson & Odenrick, 1997).

## **MENTAL BELASTNING**

Mental arbetsbelastning kan beskrivas som subjektiva upplevelser av arbete under stress och de fysiologiska reaktioner som uppstår i kroppen av samma yttre omständigheter. Faktorer som påverkar den mentala belastningen är t.ex. arbetets svårighetsgrad, tidspress och antalet simultana arbetsuppgifter. Fysiskt påverkas föraren då arbetsbelastningen ger upphov till muskelspänningar i nacke och axlar som kan leda till belastningsbesvär (Wickens & Hollands, 1999).

När skogsmaskiner gjorde sitt inträde i skogsindustrin på 1970-talet var orsaken till den höga mentala belastningen främst av teknisk art, såsom buller och vibrationer. Dagens skogsskördare har genomgått stora tekniska förbättringar och stör inte alls föraren i samma grad (Eriksson & Oscarsson, 2005). Där emot är nu många förare, entreprenörer eller anställda av en entreprenör. Förarna har därmed fått ett ökat ansvar för lönsamhet, produktivitet, och kvalitet och leveranssäkerhet. Arbetsbelastningen från själva maskinen har alltså minskat medan arbetsuppgiftens komplexitet har ökat. Ökad komplexitet av

arbetsuppgift medför ökad mental belastning (Wästerlund & Lestander, 1998). Den mentala belastningen är individuell och faktorer som erfarenhet och vana för arbetet påverkar.

## SIKTVINKEL

De fysiska funktioner som påverkar upptäckt av objekt är följande:

- Det visuella fältet.
- Huvud- och ögonrörelser.
- Perception av ljus.
- Visuell adaptation.
- Källans frekvens av fluktuation.
- Kontrastkänslighet.

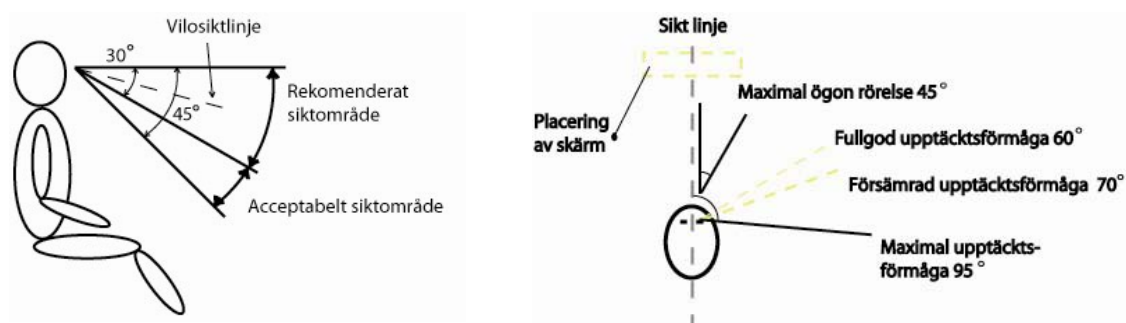
Ett stationärt öga kan upptäcka visuell stimuli temporärt i en vinkel av 95 grader i horisontalled. Inom 60 grader av detta område uppfattas objekt bra. Utanför denna vinkel upptill 70 grader försämras det till acceptabel förmågan för upptäckt.

Med hjälp av huvud- och ögonrörelser ökar denna förmåga. Ögat klarar av 45–50 grader i siktinkel både horisontellt och vertikalt, men huvudrörelser påbörjas vanligtvis när siktinkeln överstiger 15 grader (se figur 4). Det är t.ex. därför en person som läser vid ett bord sänker huvudet i stället för att sänka ögonen.

De faktorer hos objektet som påverkar upptäcktsförmågan är storlek, distans, färg och ljusförhållande i omgivande miljö (North, 1993).

### Bekväm siktinkel

Vid observation av objekt påverkar siktinkeln hur nacken och huvudet positioneras. Placering av de objekt som ska observeras får därför stor betydelse för hur bekväma dessa positioner blir. De undersökningar som gjorts visar att den vilsammaste siktlinjen ligger ca 15 grader under den horisontella siktlinjen. Vinkelområdet ner till 30 grader under horisontallinjen föredras av de flesta i undersökningen (se figur 4). Genom nedböjning av nacken utökas det rekommenderade siktområdet (Ericson & Odenrick, 1997).



Figur 4.  
Rekommenderade siktvinklar.

## PERCEPTION

Med perception menas den process som sker när en individ tar in och tolkar signaler från sina sinnesorgan. Perception kan delas in i tre delar, som består av stimuli, upplevelse och tolkning. Stimuli uppkommer då omvärlden ger en fysisk påverkan på sinnesorganen. Vid upplevelsefasen börjar signalen från sinnesorganen bearbetas och filtreras genom individens psykosensoriska filter. Med detta menas att viss onödig stimuli som individen inte finner intressant, eller stimuli som är av för dålig kvalitet, filtreras bort. I tolkningsfasen bearbetas sinnesintrycket till information (Kantowitz & Sorkin, 1986).

Perception påverkas i hög grad av vilken uppfattning en individ har av omvärlden, och vilka erfarenheter denne har sedan tidigare. Genom att använda sina tidigare erfarenheter effektiviseras perceptionen. Dock kan detta ge upphov till att perceptionen kan snedvridas p.g.a. att individen förlitar sig för mycket på vad denne tror sig veta. En människas uppbyggnad ger den möjlighet att motta sinnesintryck via syn, hörsel, känsel, balans, lukt och smak (Allwood & Thylefors, 1997).

### Eftereffekter vid visuell perception

Information som upptas visuellt kan påverkas av tidigare visuell perception. Framst färger och rörelser kan ge eftereffekter. Efter fokusering i någon minut på ett område med t.ex. grön färg kan ett vitt område upplevas som lätt rödaktigt. Vissa färger och dess kontrast tenderar att i större utsträckning ge detta. Framförallt vid bildskärmsanvändning har detta orsakat problem, då det uppfattades som störande och kan förvränga information vid t.ex. färgkodning. Således behöver hänsyn tas till vilka färger man använder vid utveckling av ett användargränssnitt (Allwood & Thylefors, 1997).

### Uppmärksamhet

Som ergonomisk och teknisk term delas innebörden av uppmärksamhet in i två områden, selektiv- och delad uppmärksamhet. Selektiv uppmärksamhet är vår förmåga att ignorera sinnesintryck och händelser som vi finner mindre relevanta, och i stället fokusera på relevanta sinnesintryck. Ett målande exempel på detta är situationen på ett cocktailparty där man har förmågan att fokusera på en konversation med en person, trots alla samtal och synintryck runt omkring.

Människan besitter också förmågan att ta in information från flera håll och utföra flera moment samtidigt. Denna förmåga kallas delad uppmärksamhet. Dock är den totala mängden information som kan bearbetas samtidigt begränsad. Om informationsmängden vid t.ex. två olika uppgifter överstiger den totala begränsningen, får detta till följd att prestationen minskar på åtminstone en av dessa uppgifter. Således är det viktigt att undersöka informationsmängden som presenteras vid interaktionen mellan t.ex. en maskin och en människa (Kantowitz & Sorkin, 1986).

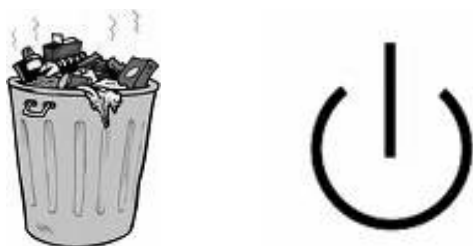
## TECKEN OCH SYMBOLER

Symboler kan vara ett bra sätt att snabbt förmedla information. Med hjälp av vår associationsförmåga går de ofta snabbare att avläsa än en text och tar mindre plats på t.ex. en display. Dock bör inte allt för mycket och avancerad information kopplas till en symbol då detta inte ger tillräcklig förståelse. Vid förmedling av kritisk information bör heller inte symboler användas p.g.a. risk för feltolkningar.

Att vara konsekvent med symbolens betydelse så att dess information inte blir tvetydig är av stor vikt för förståelse och inläring.

Eftersom symboler fungerar genom kodning av information krävs det att användaren av systemet är väl bekant med symbolerna och deras betydelse. Vid utformning av symboler är det viktigt att notera vilken grupp den är menad för. Hänsyn måste tas till om symbolen ska vara ämnad för stora allmänna grupper eller mer snäva grupper, t.ex. speciella yrkesgrupper. Vid snäva grupper kan mer komplexa symboler tas fram p.g.a. större förståelse för det totala systemet hos användarna ("ETSP", 1998).

Det finns två typer av symboler, realistiska samt abstrakta. Realistiska symboler (se figur 5) är illustrationer av ett ting eller en uppgift som ska representera informationen hos symbolen. Abstrakta symboler (se figur 5) har svag visuell metaforisk koppling till sin information och kräver inläring för förståelse.



Figur 5.  
Exempel på realistisk symbol (till vänster) och abstrakt symbol (till höger).

Vid valet av vilken symboltyp som ska användas krävs stor eftertänksamhet.

Realistiska symboler kan vara enklare att tolka än abstrakta med mer kodad koppling till sin information och väl utformade behöver de ingen längre inläringstid. Dock kan en genomtänkt abstrakt symbol i många fall ge tydligare och snabbare kopplingar till den information som kodas. Illustrerade symboler kräver tillräcklig upplösning på skärmen för att den ska kunna avläsas utan problem. De tenderar också till att ta större plats än enklare symboler. (Cooper, 1995).

När alfanumeriska tecken används, för att förmedla information, finns det saker att tänka på för att ge tillräcklig tydlighet. Vid informationsförmedlande genom längre texter på t.ex. papper bör serifer användas. När en text behöver uppfattas snabbt och tydligt, t.ex. på skyltar och rubriker, bör man använda linjära typsnitt. Linjära typsnitt har visat sig var mest tydliga och lättlästa för text på bildskärmar och displayer. Det är också viktigt att välja typsnitt som minimerar risken för att bokstäver och siffror kan förväxlas (Arbetsmiljöverket, 2003).

Dimensionerna på tecken och symboler har stor betydelse för dess läsbarhet. Här finns givna rekommendationer på tecknens proportioner för att ge tydlighet på det aktuella läsavståndet.

För applikationer där tecken behöver avläsas snabbt och med god tydlighet har undersökningar visat att tecken av fet stil med ett läsavstånd på ca 70 cm bör ha en undre gräns på 20 mm i höjdd, för information med snabb förändring, och 12 mm för information med långsam förändring. Vid användning av tecken med normal stil bör motsvarande teckenstorlek vara 30 mm respektive 17 mm (Wästerlund & Lestander, 1998).

Vid färgkodning av både text och symboler är det viktigt att tänka på att de behöver vara större i dimensionerna än motsvarande i svart p.g.a. kontrastförhållande (Arbetsmiljöverket, 2003).

### **Design av nya symboler**

Vid design av nya effektiva symboler är det viktigt att ha en bra förståelse om kommunikationsprocessen som rör applikation av symbolerna. Eftersom alla symboler är menade att förmedla information är det absolut nödvändigt att identifiera innehållet av denna information så att en effektiv design av symbolen kan utarbetas.

Informationen som ska förmedlas kan delas in i klasser utifrån vilken funktion den har. De klasserna är:

- Framkalla handling hos användaren.
- Beteckna tillgängligheten hos en funktion av utrustningen.
- Indikering för inställning och status hos den tekniska utrustning.
- Identifikation av resultatet av utförd handling.

Den översta punkten har för avsikt att få användaren att agera och har därmed en aktiv funktion. De tre sista punkterna har passiva funktioner som mer är tillför att ge stöd och beslutsunderlag för användaren.

Informationens innehåll och dess typ har stor betydelse för symbolens grafiska innehåll. Dock behöver stor hänsyn också tas till vilket sammanhang symbolen ska användas. Exempel på det är användarens utbildning och förmåga, vilken produkt symbolen är menad för, den tekniska omgivningen samt målet med uppgiften som symbolen ska vara stöd åt.

För mycket detaljrikedom i en symbol försämrar det visuella urskiljbarheten hos symbolen. För att undvika detta så bör antalet grafisk komponenter som bygger upp symbolen minimeras så mycket som möjligt. Vinklar i symbolen som understiger 30 grader och fyllda areor bör också undvikas då det påverkar avläsbarheten negativt.

Om en rad symboler ska utformas för en applikation är det viktigt att utforma varje symbol så att den blir klart urskiljbar från övriga symboler. Dock ska symbolerna användas tillsammans. Vid utformandet är det därför viktigt att ta hänsyn till att hela familjen av symboler bidrar till effektivitet vid utförandet av

uppgiften. För att skapa enhetlighet i gruppen av symboler är det fördelaktigt att använda ett grundläggande mönster som de utformas efter. ("ETSI", 1998).

## **GRUPPERING OCH STRUKTURERING AV INFORMATION**

Den mänskliga hjärnan är mycket bra på att behandla mönster. Tack vare denna förmåga så kan stora mängder visuell information bearbetas i hjärnan. Detta är möjligt genom att hjärnan omedvetet delar in information i mönster, som får olika prioritet beroende på vad som är intressant vid tillfället. Ett exempel på ett sådant mönster är text som ses från långt håll. Utan större fokus vad som står i texten, bildar detta ett igenkännbart mönster som hjärnan snabbt kategoriserar.

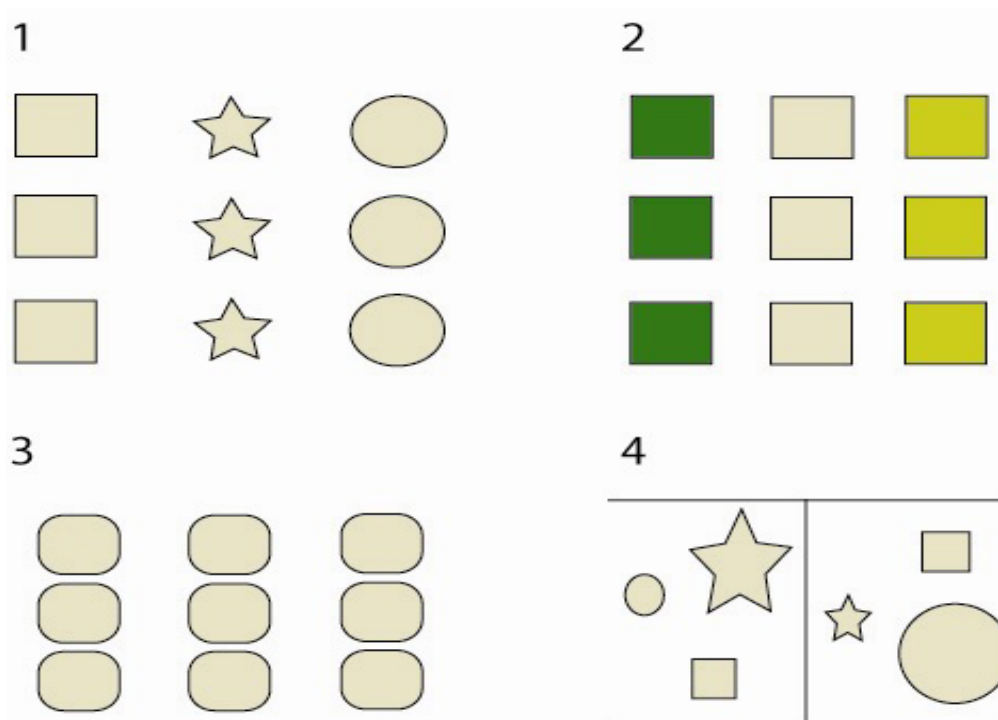
Information ska därför presenteras på ett strukturerat sätt så att visuella mönster skapas. Utan sådana mönster ökar söktiden för att hitta den nödvändiga informationen och inlärning försvåras. Med väl strukturerad information kan stora informationsmängder presenteras utan att den blir svår att förstå (Cooper, 1995).

Information som hör ihop bör tydligt grupperas tillsammans. Vid gruppering kan teorier om de så kallade gestaltlagarna användas för ett bra resultat. De i detta fall relevanta gestaltlagarna är närhetslagen respektive likhetslagen. Närhetslagen innebär att människor tenderar till att skapa perceptuella enheter av gestalter som ligger nära varandra. Närheten hos objekt gör att de tillsammans uppfattas som en enhet.

Likhetslagen beskriver människans tendens att uppfatta att liknande objekt hör ihop i en grupp. (se figur 6).

Andra sätt att gruppera information kan vara att med hjälp av färg eller ramar bilda enheter (se figur 6). ("ISO 9241-12", 1998; Allwood & Thylefors, 1997).





Figur 6.  
Gestaltlagar. (1) Likhetslagen, (2) Färg skapar samhörighet, (3) Närhetslagen, (4) Ramar bildar en enhet.

Logisk ordning hos den visade informationen är också mycket viktigt vid strukturering. Exempel på detta kan vara att ta hänsyn till så kallad viktighetsgrad hos informationen. Den viktigaste informationen bör visas först och sedan i fallande ordning. Andra logiska ordningar kan vara kronologisk ordning eller numerisk- respektive alfabetisk ordning (Cooper, 1995).

## FÄRG SOM INFORMATIONSBÄRARE

Människans öga har förmågan att dras till starka färger och stora kontraster. Att koda information genom färger kan därför ge signifikant förbättring att snabbt hitta och förstå information i vissa typer av uppgifter. Färg ensamt som informationsbärare ger ej tillräcklig förståelse. Färg bör därför för bästa resultat användas tillsammans med symboler eller text för att skapa tydlighet. (Arbetsmiljöverket, 2003; Kantowitz & Sorkin, 1986).

Dock kan färgkodning även ge negativa resultat. Kraftiga färger på stora ytor kan uppfattas som mycket störande och stora färgkontraster anstränger ögonen. Vid användning av färgkodning bör man också vara varsam med antalet färger som visas samtidigt. Ett för stort antal färger kan lätt ge ett rörigt intryck och motverkar då sitt syfte, så att feltolkningar uppkommer och sökande av information försämras avsevärt. Maximalt fem till sex färger bör användas i ett användargränssnitt.

Användandet av färg som informationsbärare bör också bara ske då den är relevant samt att den för användaren är en känd kod. Färger kan uppfattas olika i olika kulturer och hänsyn bör tas till människor med nedsatt förmåga för färgseende, som är vanligt bland män. (Wickens & Hollands, 1999).

Användning av vissa färger och färgkombinationer bör också studeras vid utformning av gränssnitt för displayer. I mörker är ögat mycket känsligt för blått ljus som inkommer från periferin. Ögat får då svårt att adaptera för den mörka miljön.

En del färgkombinationer uppfattas störande och är svåra att avläsa. Ett exempel på detta är röd text med grön bakgrund och röd mot blå bakgrund (se figur 7). (Arbetsmiljöverket, 2003; Ericson & Odenrick, 1997).



Figur 7.  
Exempel på olämpliga färgkombinationer.

## KONTRAST

Kontrast har stor betydelse för läsbarhet och tolkning av text och symboler. Begreppet kontrast används då man beskriver luminansen från två ytor relativt varandra. Skillnaden i färg räcker inte för att ge god urskiljbarhet vid t.ex. textanvändning. Hänsyn måste också tas till hur mättad och stark färgen är relativt den andra färgen. Kontrastförhållandet mellan färger påverkar hur vi uppfattar färger vid färgkombinationer. En färgad text kan alltså uppfattas olika starkt beroende på bakgrundsfärgen (Allwood & Thylefors, 1997). Vid presentation av text på displayer har svarta tecken mot ljus bakgrund visat sig vara mest avläsbara. Mörkare bakgrund med vit text ger problem vid avläsning om miljön runt omkring är ljus. Dock bör man utreda vilka ljusförhållanden som displayen ska användas i eftersom alltför ljusa färger i gränssnittet kan uppfattas bländande i mörkare miljöer (Arbetsmiljöverket, 2003).

## BLÄNDNING

Bländning uppkommer då ljus träffar ögat så att det ger upphov till försämring av synen eller att det uppfattas som irriterande. Det finns flera orsaker till uppkomst av bländning. Exempel på detta kan vara att ljusintensiteten som tas upp av ögat är så stor att det ej klarar att adaptera tillräckligt. Även om ögat klarar av att adaptera för det inkommande ljuset så kan adaptationen ändå ej vara optimal för synuppgiften. Vid infallande ljus från periferin kan den centrala bilden man fokuserar på störas, på grund av att ljuset sprids i ögats optiska system till stora delar av näthinnan. Snabb växling mellan ljus och mörker gör att ögat inte hinner anpassa sig till det nya ljusförhållandet, vilket försämrar seendet (Ericson & Odenrick, 1997).

## INTERVJUTEKNIK

Intervjuer kan utföras på många sätt. Nedan presenteras ett antal intervju-tekniker och deras respektive för- och nackdelar.

### Öppen intervju

Att genomföra en öppen intervju innebär att man låter intervjun löpa som det ger sig och låter den intervjuade ta upp det som spontant kommer för henne eller honom. Det finns inte några färdiga svar eller svars-kategorier att välja mellan. Intervjupersonen får själv fundera ut sitt svar och intervjuaren får i efterhand försöka tolka svaret.

Fördelen med öppna frågor är att man t.ex. inte styr eller begränsar försöks-personen till i förväg bestämda svar och att man ger utrymme för försöksper-sonen att ge ett utförligt och nyanserat svar. Svårigheten för moderatören blir i detta fall att vara säker på att han verkligen fått all information som önskas. Svaren blir även ofta relativt svårtolkade och svåra att jämföra sinsemellan (Andersson, 1995).

### Strukturerad och halvstrukturerad intervju

En strukturerad intervju innebär att alla frågorna och frågeområden, samt deras inbördes ordning är bestämda i förväg. Moderatören behöver då bara läsa upp frågorna och anteckna svaren, eventuellt förtydliga frågan eller be om förtyd-liganden av svaren. Fördelen är, enligt Andersson (1995), att intervjuaren ofta får ut information som är jämförbar och att betydelsen av intervjuerfarenhet och intervjuförmåga minskar.

I en halvstrukturerad intervju har man i förväg bestämt vilka ämnesområden som ska behandlas och vilken information som önskas fås. Den exakta formu-leringen av frågorna eller i vilken ordning de ska ställas är emellertid inte be-stämmd. Detta får avgöras från fall till fall beroende på hur samtalet utvecklas. Fördelen med en sådan intervju är att svaren blir mer nyanserade och att inter-vjun mer blir som ett samtal än en ren utfrågning. Nackdelen är att jämförbar-heten mellan olika intervjuer och mellan olika intervjuare blir svårare att upp-skatta (Andersson, 1995).

### Fokusgrupp

En fokusgrupp definieras som en grupp människor som fokuserar på en och samma fråga. Det är en form av gruppintervju med skillnaden att inte en mängd frågor och svar diskuteras, utan deltagarna ger sina synpunkter och vär-deringar på en aktuell fråga eller ett ämne. Enskilda deltagares uppfattningar leder till associationer och reaktioner hos andra och på så sätt kommer många olika perspektiv på en fråga fram (Obert & Forsell, 2000).

Under fokusgruppsessionen använder sig moderatören av en intervjuguide. Den utformas på olika sätt beroende på om formen för fokusgruppen är strukture-rad eller ostrukturerad. Vid en strukturerad session vill moderatören styra inter-vjun. Frågorna är då specificerade och han eller hon använder sig av relativt många frågor. Intervjuguiden vid ostrukturerade fokusgrupper kan med fördel bestå av breda områden som bör täckas in. Moderatören går då enbart in med frågor när ett ämne riskerar att hoppas över eller om det blir tyst länge. I en

ostrukturerad fokusgrupp finns det ingen klar målsättning för vad gruppdeltagarna ska komma fram till, och därför är diskussionen i sig viktig (Wibeck, 2000).

## **TÄNKA HÖGT – TEST**

Den här metoden innebär att en testperson talar om vad den gör och vad den tänker när den använder en produkt. Testpersonen får antingen en speciell uppgift att utföra eller så får den helt enkelt fritt utforska produkten. När testpersonen ges specifika uppgifter kan man lättare undersöka produktens användbarhet medan fri utforskning kan ge svar på varför användaren använder vissa saker och ignorerar andra. Observatören försöker kontinuerligt få testpersonen att berätta så mycket som möjligt genom t.ex. att ställa frågor.

Den grundläggande tanken med den här metoden är att förstå och hitta användarens problem och behov. Metoden är användbar när en produkt ska vidareutvecklas men även när en helt ny produkt ska tas fram (Jordan, 2001).

## **MODEBASERAD PRESENTATION**

Dagens sätt att använda modebaserad information kommer från flygindustrin. Flygindustrin tillämpar metoden generellt och det är industristandard. Där har tillverkarna övergått från att presentera informationen på fysiska reglage till bildskärmar, s.k. glascockpit. Genom denna förändring kan informationen anpassas till att stödja piloten i situationen. Arbetet har delats in i faser t.ex. visas annorlunda information vid landningsfasen jämfört med startfasen. (Alm, 2007).

### **Det finns två olika sätt att tillämpa modebaserad information:**

- Automatiskt, informationen ändras automatiskt när föraren påbörjar en ny fas.
- Manuellt, föraren t.ex. trycker på en knapp för att få fram önskad information.

Modebaserad information kan även vara uppgiftsanpassat, vilket innebär att systemet känner av en uppgift eller situation och då visar den för uppgiften nödvändiga informationen (Alm, 2007).

Fördelen med denna metod är att informationen kan presenteras på ett större och tydligare sätt. Föraren slipper momentet där den måste sortera ut den relevanta informationen, då det endast är den som presenteras. Den mentala belastningen minskar därmed eftersom informationsmängden minskar och interaktionen mellan människa och display blir enklare och mer integrerad. Den enda nackdelen är att metoden kan vara ett visst hinder för detaljer när mindre relevant data tas bort. Därför ställs höga krav på att den som designar ett modebaserat system är väl införstådd med systemoperatörens arbete.

I dagens engreppsskördare tillämpas metoden bl.a. på GPS-informationen. Tillverkarna använder olika tillämpningssätt. John Deere använder sig t.ex. av automatisk modeväxling. När föraren rör fram/back-pedalen så växlar informationen på skärmen från apteringsinformation till GPS-information.

## BRAINSTORMING

Brainstorming är en metod som används till att ta fram idéer. Det går till på så sätt att mellan 5–10 personer sätter sig under en begränsad tid och diskuterar fram olika idéer och lösningar på ett problem. Kritik är ej acceptabelt utan alla förslag ska utgå från att vara bra. Fördelen med denna metod är att gruppen på ett snabbt sätt kan ta fram ett stort antal förslag och idéer, vilket skulle ta en ensam person mycket längre tid att ta fram på egen hand. Andra fördelar är att deltagarna kan arbeta och kombinera varandras förslag och på så sätt komma fram till lösningar som den enskilda personen inte hade kommit fram till. En viktig del i brainstormingen är ledaren. Mötet bör ha en god ledare och tydliga mål för att inte bli en ineffektiv situation som inte genererar några direkta förslag (Johannesson, Persson & Pettersson, 2004).

## BRAINWRITING

Brainwriting är en annan variant av brainstorming och går till på ungefär samma sätt som det tidigare fast med den väsentliga skillnaden att man använder papper och penna i stället för ord. Självklart så pratar man men idégenereringen sker genom att man ritar och sedan förklarar sin idé. Man kan även rotera ritningarna och fylla i på de andras förslag för att på så sätt få fram nya idéer. Denna metod är populär hos bland annat designers och reklamfolk. Det är t.ex. inte lika lätt att rita förslag på förbättringar av en organisation. Där är förmodligen brainstorming en bättre metod att tillämpa (Johannesson, Persson & Pettersson, 2004).

## MORFOLOGISK MATRIS

Målet med metoden är att ta fram ett antal totallösningalternativ, koncept, som samtliga uppfyller alla krav i produktspecifikationen, är rimliga och har geometriskt, samt fysikaliskt kompatibla dellösningar (Johannesson, Persson & Pettersson, 2004).

Arbetsgången startar med att totalfunktionen först bryts ner i delfunktioner. Därefter används kreativa metoder för att ta fram dellösningar till delfunktionerna. Beskrivningen av dellösningarna kan ske i form av korta egenskapsbeskrivningar eller enkla skisser (Johannesson, Persson & Pettersson, 2004). Av detta skapas en matris enligt (se tabell 1).

Tabell 1.  
Morfologisk matris.

Delfunktion	Dellösningalternativ				
delfunktion 1	lösning 1	lösning 2	lösning 3	lösning 4	lösning 5
delfunktion 2	lösning 1	lösning 2	lösning 3		
delfunktion 3	lösning 1	lösning 2	lösning 3	lösning 4	

Koncepten genereras därefter genom att kombinera dellösningalternativ till en totallösning. Efter detta återstår ett antal totallösningalternativ, koncept, som går vidare till den slutliga konceptutvärderingen.

# Metod

## LITTERATURSTUDIE

En litteraturstudie har genomförts för att dra nytta av den befintliga kunskapen inom problemområdet. Studien omfattade ergonomiska teorier, hur skogsbruket fungerar och hur förarna påverkas psykiskt och fysiskt. Standarden ISO 9241, del 12 presentation av information, har även studerats för att se hur en standard är uppbyggd.

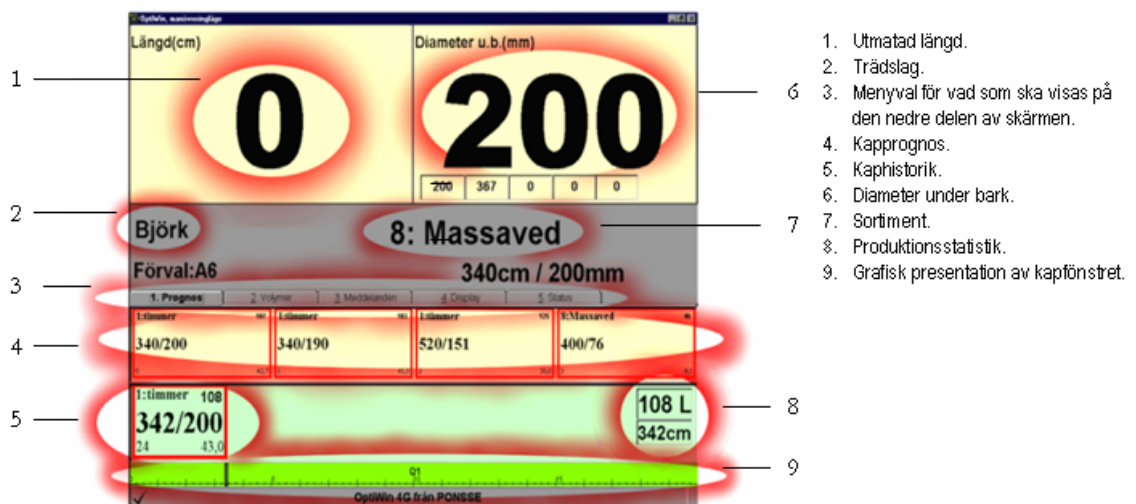
Informationen hämtades från böcker inom områdena människa-maskin interaktion, ergonomiska teorier och gränssnittsdesign. Av kunniga personer inom området rekommenderades även att studera tidigare arbetsrapporter från Skogforsk. Källorna hittades främst på universitetsbiblioteket. Målet med litteraturstudien var att bygga upp en kunskapsgrund för det fortsatta arbetet.

## UTVÄRDERING AV NUVARANDE ANVÄNDARGRÄNSSNITT

För att få fram användbara riktlinjer var det viktigt att ta reda på vilka fördelar och nackdelar de nuvarande systemen har. På så vis tar man reda på tillverkarnas kunskap samtidigt som det ger idéer på vad som kan förbättras.

Nedan följer en förklarande bild som anger vad som presenteras och därefter fördelar och nackdelar, utifrån ergonomiska teorier, för respektive tillverkares användargränssnitt.

### Ponsse, Opti4G



Figur 9.  
Skärmdump av Ponsse, OptiControl.

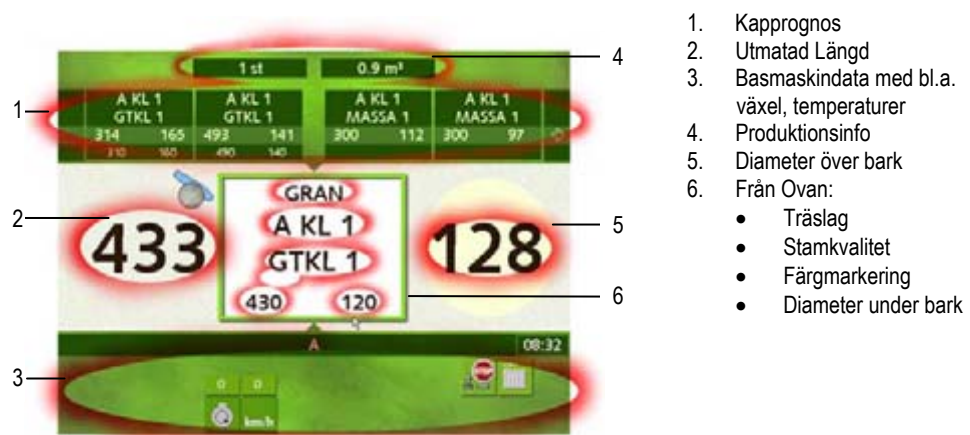
## Positivt

- Utmatad längd och diameter visas på ett tydligt sätt.
- Placering av utmatad längd och diameter.
- Linjära typsnitt ger tydlighet.
- Färgkodning av trädslag.
- Valbarhet av den information som visas i den nedre delen av skärmen.

## Negativt

- Många olika färger.
- Placering av sortimentsinformationen.
- Svag struktur i delen med trädslag, sortiment, stamkvalité och prognos för nästa stock.
- Presentation av optimeringsalternativ är ej relevant.
- Stor kappprognos med många färger.
- Stark grön färg vid kubikfliken.
- Få symboler.

## John Deere, Timbermatic 300



Figur 8.  
Skärmdump av John Deere, Timbermatic 300.

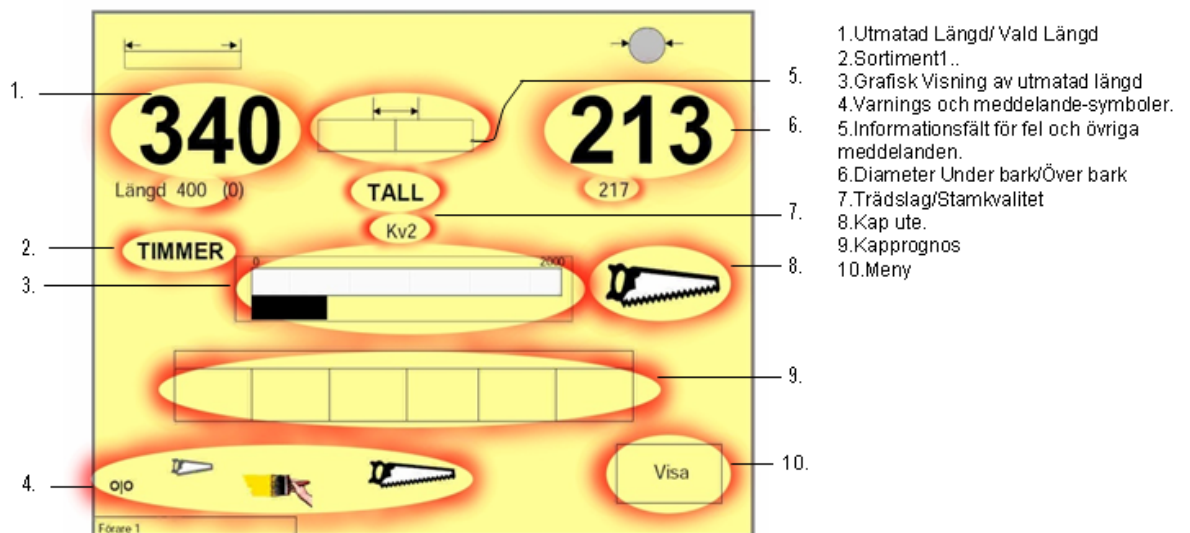
## Positivt

- Utmatad längd och diameter visas på ett tydligt sätt.
- Linjära typsnitt ger tydlighet.
- Tydlig struktur med både horisontella och vertikala linjer.
- Tydlig gruppering.
- Symbolen för slitning av sågen (färgkodning).
- Valbarhet.

## Negativt

- Placeringen av diameter och utmatad längd, bör flyttas upp på skärmen.
- Placering av kappprognosen, bör flyttas ner på skärmen.
- Liten textstorlek på valt trädslag och sortiment.
- Onödiga symboler, t.ex. optimering av prislista.
- Storlek på färgmärkning.
- Mycket information.

## Rottne, D4



Figur 11.  
Skärmdump av Rottne, D4.



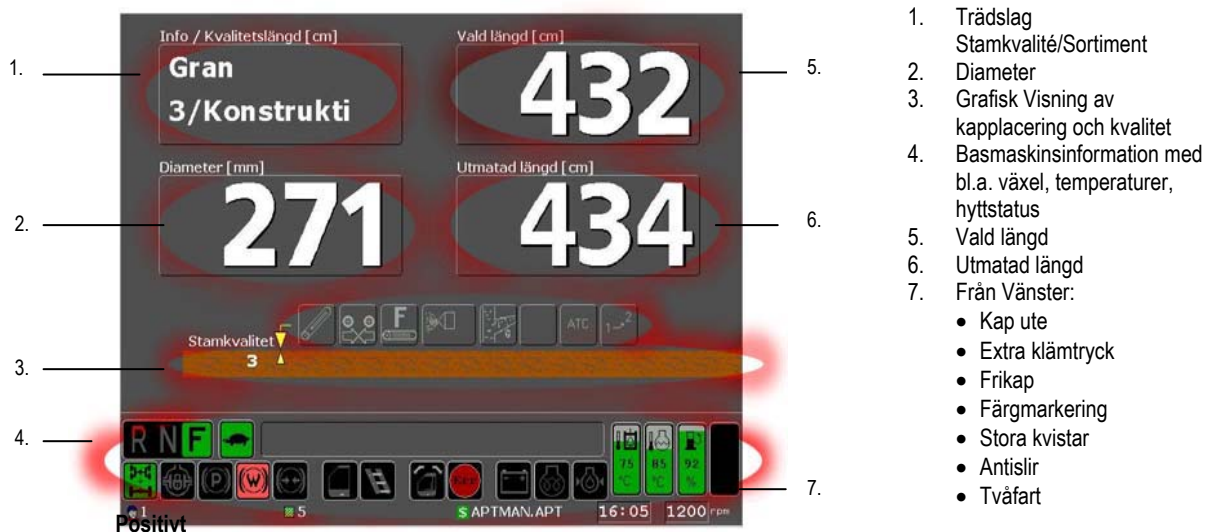
## Positivt

- Utmatad längd och diameter visas på ett tydligt sätt.
- Linjära typsnitt ger tydlighet.
- Utmatad längd- och diametersymbolen.
- Valbarhet.
- Kan vid val vara avskalad och i princip bara visa utmatad längd och diameter.

## Negativt

- Symbolen för färgmarkering och kap ute är mycket metaforiska.
- Placering av sortiment.
- Svag gruppering, t.ex. kopplingen mellan symbol och värde för diameter.
- Svag struktur, t.ex. ingen indikation på var symbolerna dyker upp.

## Valmet, Maxiharvester



Figur 12.  
Skärmdump av Valmet, Maxiharvester.

### Positivt

- Linjära typsnitt ger tydlighet.
- Diameter, utmatad längd visas tydligt.
- Bra placering av viktig information, överst på skärmen.
- Bra med ”dimmade” symboler. De visar var information kommer att presenteras.
- Horisontell avgränsningslinje ger god skiljbarhet på basmaskindata.
- Bra inställningsmöjligheter.

### Negativt

- Storleken på vald längd.
- Inramningar, större kontrast kan användas.
- Vissa symbolers utformning.
- Blinkande symboler kan ge störande effekt. Exempel kapningssymbol som tänds under kort tid.

## FÄLTSTUDIE

En fältstudie har genomförts för att kartlägga förarnas arbetsgång, utreda vad förarna anser är bra/dåligt med dagens apteringssystem, och för att låta förarna komma med idéer till framtidens användargränssnitt.

Fältstudien genomfördes i närområdet kring Motala. De intervjuade var fem arbetslag, anställda av Sveaskog. Intervjudeltagarna var män i 23–62 års ålder. Samtliga deltagare var vana förare med mycket erfarenhet.

### Intervju

Planeringen av intervjun började med en studie av intervjutekniker. Därefter valde gruppen att göra en intervju med en öppen del, och en semistrukturerad del. Den öppna delen gav förarna frihet att själva få styra intervjuens riktning då inga följdfrågor var fastställda. Den semistrukturerade delen gav däremot ett resultat som var lättare att jämföra och tolka. Se hela intervjuguiden i bilaga 2.

Fördelen med att genomföra intervjuerna på detta sätt var att deltagarnas åsikter och idéer uppdagades. Nackdelen är att det just är subjektiva åsikter och inget vetenskapligt fastställt resultat. Intervjuaren har även en stor del i hur framgångsrik intervjun blir, framför allt om en öppen intervjuteknik används.

Projektgruppen valde även att genomföra en enkät för att få ett mätbart och kvalitativt resultat.

Intervjuerna genomfördes genom att projektgruppen besökte arbetslagen på deras dåvarande arbetsplats i skogen. Detta var positivt då förarna kände sig trygga och fick en god inställning till att bli intervjuade. Förarna intervjuades

sedan enskilt eller i par beroende på hur de roterade i arbetet. Att intervjua två personer samtidigt är inte alltid optimalt. Detta eftersom en deltagare kan bli hämmad av en annan och därmed inte komma till tals på tillfredställande sätt. Projektgruppen ville samtidigt inte kräva att förarna skulle stoppa maskinen och sitt arbete. Därför bestämdes hur intervjuerna skulle ske i samspråk med förarna. Det positiva med att intervjua i par var att förarna tillsammans kunde diskutera frågorna och ofta ge ett mer nyanserat och genomtänkt svar. Förarna var dessutom nära arbetskamrater och därför inte blyga inför varandra. Detta kan annars vara en hämmande faktor om man intervjuar två personer som inte känner varandra sedan tidigare.

Enkäterna genomfördes efter intervjuerna och förarna fick då kryssa i vilken information de tyckte var relevant och hur frekvent de använde informationen. Enkätens utformning visas i bilaga 4.

### **Tänka högt – test**

Tänka högt – test används ofta för att ta reda på hur användarvänlig en produkt eller tjänst är. I detta projekt har metoden tillämpats för att skapa en förståelse för förarnas arbete, och för att kartlägga informationsutbytet mellan förare och display. Målet med sessionerna var att resultatet skulle kunna användas som en grund till en hierarkisk arbetsanalys. Sessionerna utfördes i samband med att intervjuerna genomfördes.

Föraren fick instruktionen att arbeta som vanligt och samtidigt berätta vad han tänkte när han sökte information på displayen. Sessionen genomfördes genom att observatören stod bakom föraren i hytten när han arbetade. När föraren tittade ner på displayen frågade observatören vad han tittade på och även varför han tittade på den aktuella informationen.

Det svåra med metoden är att få deltagaren att berätta allt han tänker. En del saker kan genom erfarenhet bli så självklara för deltagaren att den själv inte uppmärksammar att han verifierar information. I detta fall kan föraren vara så erfaren att han genom att titta på trädet kan verifiera en fråga och därmed inte behöver titta på displayen. Föraren kan även påverkas av observatörens närvaro och bli distraherad på så vis.

### **FOKUSGRUPP**

Under fältstudien uppkom frågeställningen om det fanns en skillnad mellan oerfarna och erfarna förares åsikter om vilken information som var viktig att presentera. De erfarna förarna har en så stor vana av att använda systemen att de ofta har accepterat systemens brister och har därmed svårt att granska dem kritiskt. Projektgruppen blev därför intresserad av de oerfarna förarnas idéer och deras åsikter om vad som var bra/dåligt med apteringssystemen.

Fokusgruppen genomfördes med sistaårselever från naturbruksprogrammet på Vretagymnasiet. Eleverna hade endast kört skogsskördare några veckor när intervjun genomfördes. Intervjuguiden utformades här på ett semistrukturerat sätt då projektgruppen till viss del ville styra innehållet. Skillnaden från de föregående intervjuerna var att ämnet var mer fritt och att deltagarna uppmuntrades till att fortsätta diskutera kring varandras synpunkter och uppfattningar. På så sätt kommer ofta nya perspektiv på ämnet fram.

Eleverna fick även genomföra en brainwritingsession där instruktionen var att de skulle utforma ett eget användargränssnitt med apteringsinformation. Metoden brainwriting beskrivs mer ingående i teoriavsnittet 3.14.

En nackdel med fokusgrupp är att den ställer höga krav på moderatorn. Det kan vara svårt att få deltagarna att dela med sig av sina värderingar och känna sig bekväma. Det är därför viktigt att ha en relativt mjuk start på sessionen så att en gemenskap bildas och att alla känner sig delaktiga.

Frågeställningarna som användes under fokusgruppen presenteras i bilaga 7.

## **JÄMFÖRELSE AV NUVARANDE ANVÄNDARGRÄNSSNITT**

För att ytterligare analysera hur apteringsinformationen presenteras har en jämförelse mellan systemtillverkarna Valmet, John Deere, Ponsse och Rottne gjorts. Vikten lades på den information som enligt fältstudien värderas som mest relevant. Jämförelsen har genomförts för att belysa skillnaderna mellan tillverkarnas sätt att presentera apteringsinformation.

### **Diameter och utmatad längd**

Den gemensamma nämnaren för alla systemen var att värdena för utmatad längd och diameter presenterades med tydliga siffror. John Deere, Valmet och Ponsse har valt att strukturera presentationen genom att rama in dessa värden. Ponsse och John Deere använder även olika färger i inramningen för att göra effekten ännu tydligare. Valmet har till skillnad från de andra tillverkarna inte gjort någon storleksskillnad på vald längd- och utmatad längd.

Valmet och Rottne har gjort en form av grafisk framställning av utmatad längd. Samtidigt har man valt att prioritera den alfanumeriska presentationen, vilket gör att den grafiska lösningen snarare blir irriterande än hjälpande. Det finns heller ingen tydlig koppling mellan den grafiska och den alfanumeriska presentationen.

### **Trädslag, sortiment och kvalitet**

Samtliga tillverkare presenterar valt trädslag och sortiment med liten text. Valt trädslag har en central placering i John Deeres och Rottnes system. Valmet och Ponsse har valt att lägga den informationen i vänsterkant. Ponsse har även färgkodning på träslagen. Vid val av trädslag blinkar fälten bakom utmatad längd och diameter till i olika färg beroende på träslag. Kvalitetsparametern visas i vänsterkant av Ponsse och Valmet. John Deere och Rottne har i stället centrerat informationen. Storleksmässigt presenterar John Deere och Valmet kvalitetsparametern betydligt större än Rottne och Ponsse.

### **Kap ute**

Kap ute symbolen presenteras av samtliga tillverkare men är utformad på olika vis. Valmet har en grafisk lösning i form av en sågklinga. Symbolen är inramad och denna ruta färgas när kapen aktiveras. Rottnes symbol är metaforisk, en gammaldags såg, som dyker upp när kapen aktiveras. John Deeres symbol är en sågklinga som kapar en stock. När kapen är inne är sågklingan över stocken och när kapen är ute är sågklingan under stocken. Ponsse har valt att använda

sig av färgkodning i stället. När kapen är ute färgas fälten bakom utmatad längd och diameter i det valda trädslagets färgkod.

## **Färgmarkering**

Färgmarkering visas med en sprayburk av Valmet och John Deere. Rottne har även här använt sig av en metaforisk symbol i form av en pensel. Ponsse har ingen symbol utan endast en liten markering vid den stock som ska färgas i kappprognosen.

## **Information om basmaskin**

Information om basmaskinen har Valmet och John Deere valt att visa i nederkant av displayen. Ponsse visar informationen i ett eget fönster som kommer upp genom ett knapptryck på paletten. Rottne har däremot en separat display för denna information.

## **Produktionsstatistik**

John Deere presenterar antal stammar och kubik överst på skärmen. Ponsse har en mer detaljerad lista med trädartsspecifika och sortimentsspecifika data. Rottne presenterar en kaplista som visar föregående träds data.

## **HIERARKISK ARBETSANALYS**

För att få en bättre förståelse för hur skogsskördarförarna verkligen arbetar så har en hierarkisk arbetsanalys (H.A.) tagits fram. Utifrån intervjuerna, enkäten och ”tänka högt”-testet har en strukturerad arbetsflödet tagits fram. Analysen har avgränsats till själva apteringsmomentet i arbetet. Den hierarkiska arbetsanalysen är uppbyggd, vilket även namnet indikerar, som en hierarki av huvuduppgifter med dess ingående delmoment. Till att börja med identifierades huvuduppgifterna för att sedan delas upp i mindre deluppgifter. En H.A. kan vara mycket ingående och detaljerad, vilket kan vara en fördel för att få reda på exakt hur en operatör arbetar. Arbetsflödet har dock förenklats och begränsats till själva uppgiften som sådan och inte hur den utförs, d.v.s. inte vilka knappar föraren ska trycka på för att genomföra den.

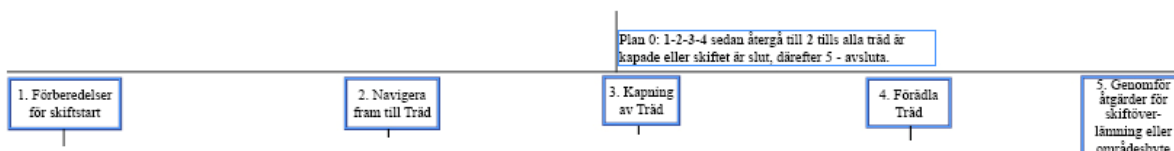
Ett exempel skulle kunna vara då föraren ska kontrollera att svärdet är åter i utgångsläget, H.A. förtäljer inte *hur* föraren ska kontrollera att svärdet är åter utan endast *att* han ska göra det.

Målet med den hierarkiska arbetsanalysen var att skapa en bättre förståelse för vad föraren faktiskt gör under normalt arbete och även utreda när han använder displayen. Resultatet av analysen är ett bra verktyg för att grafiskt visualisera hur arbetsprocessen går till.

Arbetsanalysen är uppbyggd genom att huvuduppgiften, aptering av träd, ligger på toppen av pyramiden (se figur 13). Framtagningen av analysen har varit en iterativ process där fler och fler deluppgifter (se figur 14) har införts efter hand för att till sist mynna ut i slutresultatet. Se resultatet i bilaga 1.



Figur 13.  
Översta steget



Figur 14.  
Plan 2 med delmoment.

## STUDIE AV ISO 9241

För att få en bra bild över hur en standard är uppbyggd studerades ISO 9241-12: *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*-Presentation of information.

Ur denna kunde en standards struktur och upplägg studeras, samt hur informationen i den formulerades. Här fanns även en del teoriområden som var intressanta att studera vidare. Dessa vidare studier hade relevans för informationen som skulle presenteras i projektets riktlinjer för presentation av apteringsinformation.

## KONCEPTUTVECKLING

När det gäller konceptgenerering så finns det många vägar att gå. Först användes brainstorming/brainwriting som kreativ metod för att generera idéer. Metoden morfologisk matris tillämpades därefter för att kombinera ihop olika konceptlösningar.

### Brainstorming/Brainwriting

För att komma igång med konceptutvecklingen genomfördes en kombinerad brainstorming/brainwriting session. Anledningen till detta är att det var mycket enklare att visualisera lösningar via bilder i stället för enbart ord. Projektgruppen samlades utrustade med en bunt A3-papper, massor av färgpennor och ett öppet sinne. Målet var att generera olika sätt att presentera informationen i form av symboler, siffror och text men även en helhetslösning. Sessionen började med att diskutera hur och var informationen skulle presenteras, samt grupperingar av objekt. Gruppen fortsatte med att enskilt rita upp förslag på olika symboler och diskuterade därefter vilka som var bra och vilka som skulle vidareutvecklas. Sedan skissades olika förslag på hur den viktiga informationen skulle presenteras som helhet.

Svårigheten med uppgiften var bland annat att tänka ”outside the box”. Det är svårt att komma fram till revolutionerande lösningar på ett system som är väl inarbetat av vana yrkesförare. Det hade gått att skapa en layout som var mycket tilltalande för sinnen men det behöver därmed inte betyda att den presenterar informationen på ett optimalt vis.

Gruppen strävade efter en visuellt tilltalande lösning som även var enkel att förstå. Efter några timmar hade en ansevärd mängd förslag och skisser producerats. Sessionen gav en hel del bra underlag för fortsatt arbete.

### **Morfologisk matris**

Metoden genomfördes utan att skapa en faktisk matris. Brainstorming/Brainwriting-sessionen gav ett matrisliknande material och projektgruppen valde därför att inte lägga tid på att rita om figurerna i en morfologisk matris. Däremot tillämpades metoden och de grafiska dellösningar från sessionen kombinerades till olika konceptlösningar.

Fördelen med metoden är att man inte blir hämmad av komplexiteten i helhetslösningen. Det är fördelaktigt att bryta ner och fokusera på ett problem i taget. Genom att kombinera olika dellösningar kan även helt nytänkande förslag och nya perspektiv uppkomma. Metoden ger även en god överblick på vilka alternativ till helhetslösningar som finns. Det svåra med metoden är att helt bortse från helhetslösningen och vad som är fysikaliskt kompatibelt med andra dellösningar. Den fysikaliska kompatibiliteten ska undersökas först i helhetslösningen.

### **Konceptframtagning**

De kreativa metoderna tillämpades för att ta fram nya idéer för hur informationen ska presenteras. Skisserna från sessionerna överfördes därefter till datorn, där precisionen i bilderna blir avsevärt mycket bättre jämfört med de handritade skisserna. Programmen som användes var först och främst vektorbaserade ritprogram så som bland annat Adobe Illustrator och, i ett av koncepten, 3D Studio Max. Arbetet utgick från tidigare skisser och teorier för att få fram de renritade bilderna. Fördelen med att arbeta med vektorbaserade program är att man kan förändra bilden under arbetets gång på ett enkelt sätt, detta på grund av att de ingående delarna behandlas som objekt och att skärpan i bilden blir mycket bättre jämfört med rasterbaserat ritande. En annan fördel är att man kan förändra storleken på objekten utan att skärpan försämras. I ett av koncepten, där 3D Studio Max användes, modellerades ett användargränssnitt (se figur 15) som om det vore en instrumentpanel, t.ex. jämförbar med instrumentpanelen i en bil. Fördelen med detta konceptförslag är att man på ett enkelt sätt kan få ett djup i bilden med hjälp av skuggor. Dessutom så ser resultatet genomarbetat och snyggt ut.



Figur 15.  
Konceptskisser.

## SAMMANSTÄLLNING AV FÄLTSTUDIE

Resultaten från både apteringsinformationen och basmaskininformationen visar att förarna anger fler relevanta parametrar i enkäten jämfört med intervjuerna. Under intervjuer kan det vara svårt för deltagaren att ge ett fullständigt svar och därför är det viktigt att även använda sig av en strukturerad intervju-teknik som komplement.

Resultatet av fältstudien stämmer väl överens med tidigare arbetsrapporter från Skogforsk, vilket styrker resultatets validitet. Nedan presenteras resultat av fältstudien mer ingående. En utförlig sammanställning av vad förarna svarade ligger under bilaga 3.

### Apteringsinformation

Förarna tyckte över lag att systemen var relativt enkla att lära sig. De tittar i regel inte på displayen såvida inga tveksamheter uppkommer, t.ex. vid tveksamhet kring sortiment. Förarna upplever att de stannar maskinen om de upptäcker en tveksamhet, annars sker apteringen genom automation.

Under intervjuerna framgick det att förarna tyckte att den viktigaste apteringsinformationen var:

- Utmatad längd.
- Diameter.
- Valt trädslag.
- Vald längd.
- Sortiment.

Vald längd kan kopplas till sortimentet. När förarna kört med samma prismatris under en längre tid så lär de sig vilka längder som hör till sortimenten och behöver därmed endast titta på vald längd.

Förarna är nöjda med att diametern och utmatad längd visas med stora tydliga siffror.

Symbolen för kap ute är viktig för hur man ska handla vid ett stopp i matningen. De använder sig i princip aldrig av kapprognosen och anser att symbolen för frikapning är helt onödig.



Intervjun visade även att förarna var positiva till färgkodning för valt trädslag. De var även positiva till den windowsbaserade användarmiljön. En del kunde tänka sig grafiska lösningar medan andra ville ha alfanumerisk information. Förarna var även generellt negativa till ljudkodning.

Ur enkäten kan man fastslå att den mest relevanta och den apteringsinformationen som används mest frekvent är:

- Utmatad längd.
- Diameter.
- Vald längd.
- Sortiment.
- Valt trädslag.
- Kap ute.

Ovanstående parametrar är viktiga och ska därmed ha en central roll i användargränssnittet. Parametrarnas kvalitet och färgmarkering är enligt enkäten (se bilaga 5) inte lika viktiga och bör därför ha en lite mindre central placering.

#### **Tänka högt – testet visade att de vanligaste orsakerna till att föraren interagerar med displayen är:**

- **Sortiment** – Föraren kontrollerar vad det är för sortiment, för att kunna sortera rätt. Ofta i gränsfallet timmer/massa och vid fina kvaliteter t.ex. fanér.
- **Röta** – Föraren tittar på utmatad längd och tar en kortare rotstock.
- **Krök** – Föraren tittar på utmatad längd för att se vad för sortiment som kan väljas om han kapar före kröken.
- **Matning stannar** – Föraren kontrollerar kap ute.
- **Måthjul slirar** – Föraren måste nollställa utmatad längd för att få korrekta värden på utmatad längd.
- **Max/Min längd** – Föraren kontrollerar vid långa/korta massavedsstockar.
- **Färgmärkning** – Föraren kontrollerar om det kommer färg när symbolen visar.

En sammanställning av anteckningarna från tänka högt – testen presenteras i bilaga 6.

## Information om basmaskinen

Vad det gäller basmaskinen så tycker de flesta förarna att det vore tillräckligt med ett varningssystem som alarmerar vid uppkommandet av fel.

### Den information som är viktigast enligt intervjuerna är:

- Motortemperatur.
- Temperatur hydraulolja.
- Bränslemängd.

Några tillverkare har information om basmaskinen i displayens nederkant. Vissa förare anser att de inte vill ha en massa information om basmaskinen där medan andra tycker att den inte stör.

Ofta tittar förarna på t.ex. bränslemängd när de börjar skiftet och jobbar sedan på tills larm uppkommer.

### Ur enkäten kan man fastslå att den mest relevanta och den information om basmaskinen som används mest frekvent är:

- Bränslemängd.
- Motortemperatur.
- Temperatur hydraulolja.
- Differentialspär.
- Växel fram/back.

Motorns varvtal och stege nere är enligt enkäten (se bilaga 5) inte lika viktiga och bör därmed ha en mindre central placering än ovanstående.

Tänka högt – test sessionen visade att det endast var vid larm som förarna kontrollerade information om basmaskinen under normalt arbete. Basmaskinsinformationen lästes oftast av vid skiftstart och därefter förlitade man sig till larmfunktionen.

## Förslag och idéer från fältstudie

Under intervjun uppmuntrades deltagarna till diskussion. På så vis uppkom ett antal idéer på förbättringar. Ett förslag var att basmaskinsinformationen visas en bestämd tid vid skiftstart och sedan sjunker ner under apteringsarbetet för att därefter finnas tillgänglig genom ett knapptryck på paletten. Ett annat förslag var att sortimentsinformationen skulle vara färgkodad och eventuellt blinka till vid sortimentsbyte.

### **Det som enligt förarna saknas i apteringsinformationen är:**

- Symbol och varning för kapsänkning.
- Trippmätare, färddator.
- Enkel tillgång till produktionsstatistik.

Någon form av tidsangivelse (hur lång tid det är kvar på arbetspasset/hur länge man har arbetat).

Riktlinjer för presentation av apteringsinformation i skogsskördare.

### **Introduktion**

Detta avsnitt innehåller riktlinjer för hur apteringssystemets information bör presenteras på en display inuti hytten på en modern skogsmaskin. Riktlinjerna gäller först och främst engreppsskördare, men de kan även tillämpas för liknande skogsmaskiner. De behandlar rekommendationer på vilken information som ska visas och dess placering, gruppering, kodning, samt typ.

Dessa riktlinjer baserar sig på vedertagna synergonomiska teorier och teorier om presentation av information. Teorierna har relevans för hur presentation av apteringsinformation i en engreppsskördare bör ske. Riktlinjerna baserar sig också på utvalda delar i ISO 9241-12 som är en standard med rekommendationer för presentation av information på en visuell display. De utvalda delarna är även här relevanta för ovan beskrivna tillämpningar och de har i vissa fall profilerats för att bättre passa applikationen.

### **Grundläggande principer för visuell presentation**

Vid utförande av olika uppgifter med stöd från visuellt presenterad information är det viktigt att informationens utformning ger möjlighet för användaren att söka av den snabbt, effektivt och med bra resultat. För att uppnå detta resultat finns följande grundläggande principer att ta hänsyn till.

**Tydlighet** – informationsinnehållet kan uppfattas snabbt och korrekt.

**Urskiljbarhet** – visad information är lätt urskiljbar.

**Kortfattad** – endast den information som behövs för utförande av uppgiften visas.

**Konsekvent** – information utformas likadant genom hela applikationen.

**Upptäckbarhet** – användarens uppmärksamhet riktas mot viktig information.

**Läsbarhet** – informationen är lätt att avläsa.

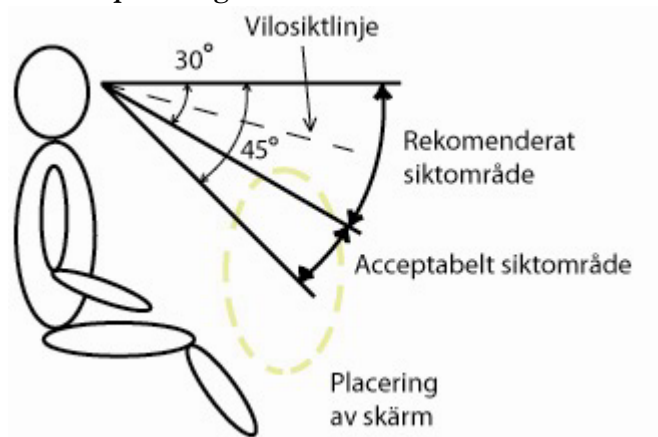
**Begriplighet** – informationens betydelse är tydligt begriplig, ej kan misstolkas och ej är tvetydig.

**Lärbarhet** – upplägget ska vara lätt att lära, gärna intuitivt.

## Placering av information

I hytten på engreppsskördare är displayen placerad långt ner i förarens synfält (se figur 16). Detta för att displayen inte ska skymma aggregatet när aptering utförs. Den synfältsvinkel som uppkommer vid användning av displayen är ej optimal, vilket leder till att informationens placering på skärmen får ännu större betydelse än i normala fall. Närmare förklaring om det vertikala synfältets begränsningar finns att läsa i rapportens teoriavsnitt.

### Vertikal placering



Figur 16.  
Rekommenderade siktområden.

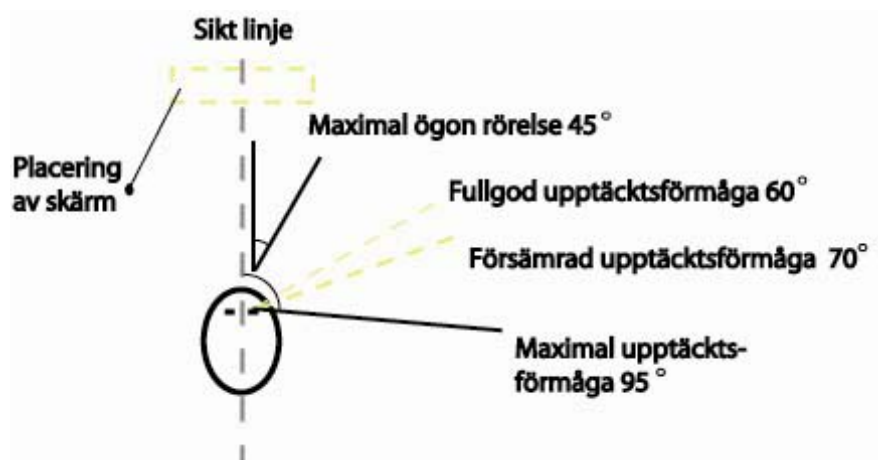


Figur 17.  
Indelning av displayen i vertikal led.

1. Den viktigaste och mest frekvent använda informationen i apteringsprocessen bör placeras överst på skärmen. Sökande efter information i detta område ger användaren den mest bekväma siktvinkeln. Placering i detta område stödjer även en logisk ordning där den viktigaste informationen presenteras överst och sedan i fallande ordning.

2. Detta område bör presentera information som har mindre relevans och ej används lika frekvent som i område ett. Området har dock acceptabel siktinkel, vilket gör att det lämpar sig för information om t.ex. pågående processer och apteringsstatus.
3. Information med minst relevans för apteringsprocessen bör placeras i detta område. Exempel på information som skulle kunna redovisas här är basmaskinsinformation och enklare produktionsdata. Även så kallad redundant information passar bra i detta område. Exempel på detta kan vara enklare kappprognoser för stammen och kortare processhistorik. Placering av eventuella pop-up-fönster lämpar sig också bra i detta område.

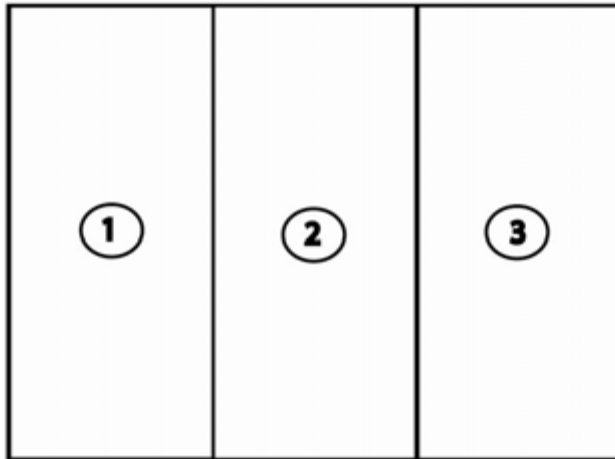
### Horisontell placering



Figur 18.  
Rekommenderad huvudrotation.

Dagens engreppsskördare är konstruerad på olika sätt beroende på tillverkare. En del tillverkare har hytt som roterar med kranens riktning så att hytten är centrerad med apteringsområdet. Denna funktion gör att föraren får arbetsområdet i synfältet utan att behöva vrida huvudet i stora vinklar. Således kommer även displayen i detta fall att hamna inom det horisontellt acceptabla synfältsområdet, (se figur 18) med förarens vilosiktlinje placerad centralt på displayen. Detta ger en ökad prioritering åt mitten av skärmen horisontellt sett.

Skördare utan denna funktion kräver att föraren vrider på huvudet för att få information från displayen som ej är centrerad med hytten. Dock kan det ej centrerade arbetsområdet ligga både till höger och vänster om hytten. Därför kan inga direkta slutsatser dras om annan prioritering i horisontalled än för detta övre beskrivna fallet.



Figur 19.  
Indelning av displayen i horisontell led.

1. Avläsning av texter sker i västvärlden från vänster till höger. Denna logiska ordning är kulturellt betingad och bidrar till viss ökad prioritering av område ett jämfört med område tre.
2. Område två är centralt placerat på skärmen. I detta område ligger förarens huvud och siktlinje i naturligt viloläge, vilket leder till att information i detta område får högst prioritering horisontellt sett.
3. Område tre får något minskad prioritering på grund av den logiska ordningen i hur man läser text. Dock är skillnaden i prioritering relativt liten gentemot område ett.

#### **Sammanfattning placering**

Rekommendationer för vertikal och horisontal placering ger tillsammans det översta området på skärmen störst prioritering. I mitten av detta område bör viktig information som används frekvent presenteras. Sidorna av översta området har hög prioritering och här bör också viktig information presenteras. Mitten sett i både horisontellt och vertikalt led ger en central placering. Detta faktum gör att även detta område lämpar sig väl för viktig information.

Placering i vertikalt led bör följa en logisk ordning baserat på t.ex. viktighetsgraden av informationen. Den minst viktiga informationen för apering bör alltså placeras längst nertill på skärmen.

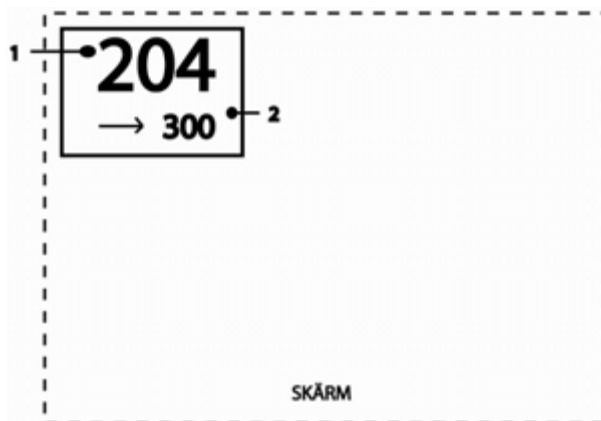
#### **Strukturering och gruppering**

Tydligt grupperad och strukturerad information underlättar för användaren genom att upptäckt, visuell sökning, samt tolkning/förståelse förenklas och effektiviseras. Även mängden information som kan presenteras samtidigt ökar också genom god strukturering.

#### **Gruppering av sammanhörande information**

Information som hör ihop bör tydligt grupperas tillsammans (se figur 20). Grupperingar ska vara visuellt distinkta med tanke på placering och utrymme till närliggande information.

Den inbördes ordningen i gruppen bör följa en så kallad logisk ordning. Exempel på detta kan vara att ta hänsyn till så kallad viktighetsgrad hos informationen. Den viktigaste informationen bör visas först och sedan i fallande ordning. Om uppgiften kräver en viss sekvens i utförandet av den bör information grupperas och ordnas så att den stödjer denna sekvens.



1. Utmatad längd

2. Vald längd

Figur 20.

Gruppering av sammanhörande information.

### Begränsat antal grupper

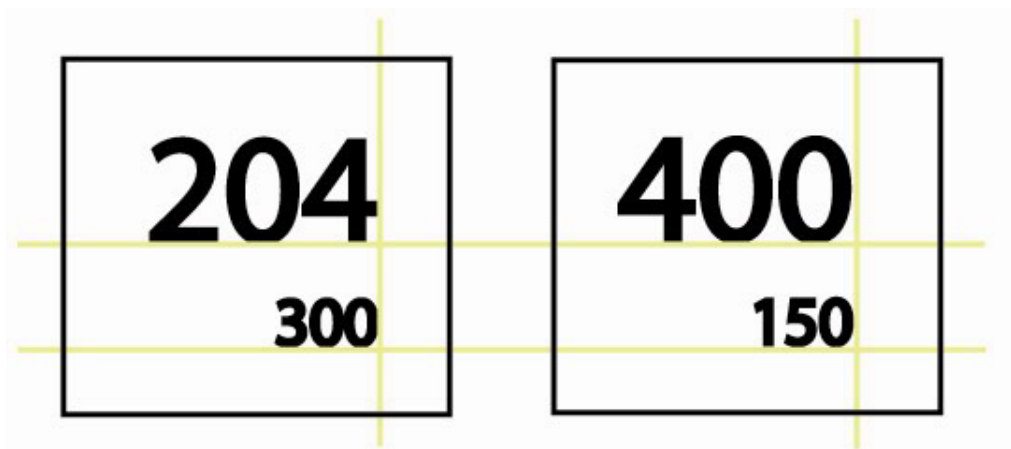
Vid uppgifter som kräver snabb visuell sökning bör antalet grupper med information minimeras. Storleken på informationstypen bör icke förminskas för att mer information ska kunna visas, då detta minskar avläsbarheten.

### Visuella mönster

Med hjälp av visuella mönster minskar den visuella söktiden för att hitta eftersökt information.

Information bör därför struktureras så att visuella mönster bildas (se figur 21).

Vid behov kan andra typer av separering användas t.ex. avgränsande linjer, rutor och skillnader i färg, samt kontrast.



Figur 21.

Exempel på hur information kan struktureras så visuella mönster bildas.

## Informationstyp

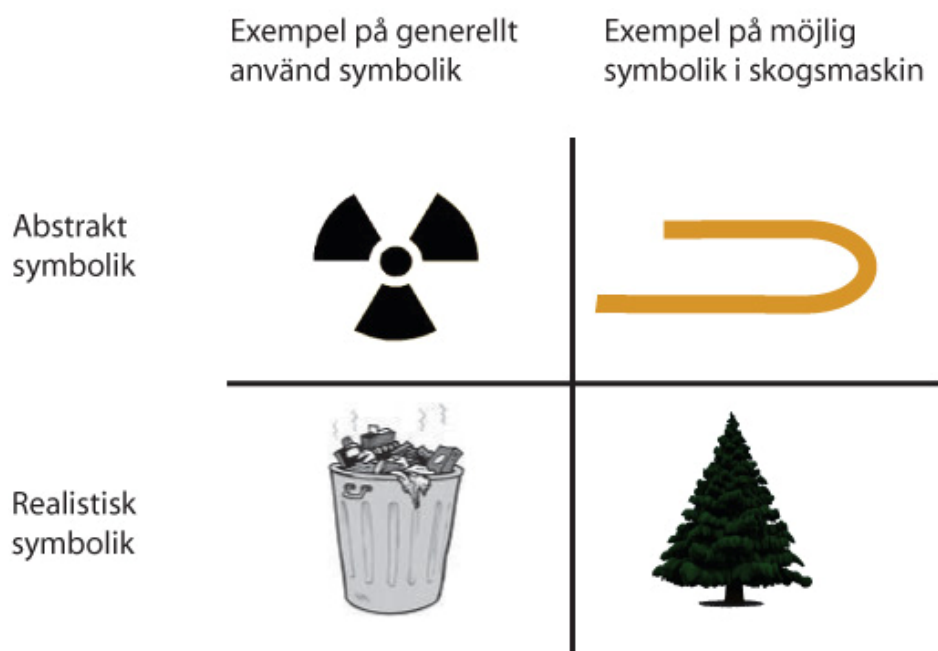
Visuell information kan presenteras med symboler eller alfanumeriska tecken. Vid utformning av information på displayen i en engreppsskördare bör hänsyn tas till följande riktlinjer.

### Symboler

Användning av symboler kan vara ett bra sätt att snabbt förmedla apteringsinformation. Dock får inte allt för mycket och avancerad information kopplas till symbolen. Eftersom användargruppen av symbolerna är utbildade skogsmaskinförare kan mer abstrakta symboler (se figur 22) med mindre illustrerad koppling till sin information utformas. Detta ökar i många fall tydligheten och ger snabbare koppling till informationen.

Dock kan inlärningstiden öka med användandet av sådana abstrakta symboler, vilket bör utredas för ett bra resultat.

Användning av realistiska symboler (se figur 22) med illustrerad metaforisk koppling till sin information kan minska inlärningstiden. Dock finns risk för feltolkningar och de kräver god upplösning hos skärmen för att kunna avläsas korrekt. Även storleken på dessa symboler tenderar till att öka jämfört med abstrakta symboler för att korrekt avläsning ska kunna ske.



Figur 22  
Matris över symbolik, generellt och i skogsbruk.

### Alfanumeriska tecken

Med hjälp av tecken kan stora mängder avancerad information förmedlas till användaren av ett gränssnitt. I detta fall är informationen som behöver presenteras vid aptering mindre avancerad och beskriver tillstånd hos maskinen och mätvärden, samt kortare information erhållen från apteringsaggregatets sensorer. Linjära typsnitt lämpar sig därför bäst vid presentation av apteringsinformation, eftersom de kan avläsas snabbare och tydligare än serifer (se figur 23).



Vid större dimensioner på tecken, som behövs vid presentation av t.ex. utmatad längd, ger också linjära typsnitt bättre läsbarhet.

Information om längder så som utmatad längd, vald längd och diameter är av kvantitativ sort samt att den har en central roll i apteringsprocessen. Därmed är det viktigt att de presenteras med tillräcklig teckenstorlek så att de lätt och snabbt kan avläsas av föraren.

Riktlinjer finns här framtagna för skogsmaskiner i Norden. Tecken av fet stil med ett läsavstånd på ca 70 cm bör ha en undre gräns på 20 mm, för information med snabb förändring, och 12 mm för information med långsam förändring. Vid användning av tecken med normal stil bör motsvarande teckenstorlek vara 30 mm respektive 17 mm.

Detta är dock en undre gräns på teckenstorleken och vid viktig och frekvent använd information, så som längder vid aptering, bör tecknen utformas med marginal till dessa gränser.



Figur 23.  
Linjärt typsnitt till vänster och serifer till höger.

## Färger

Användning av färg för att presentera information visuellt kan ge stora fördelar såsom snabbare informationssökning, bättre förståelse och lättare att uppmärksamma. Dock kan felaktig användning av färger även försämra resultatet för ovan nämnda områden. Därför bör hänsyn tas till följande riktlinjer:

### Färgkodning

Färg bör aldrig vara den enda kodningsmetoden p.g.a. att vissa individer ej kan särskilja olika färger eller över huvud taget uppfatta färg. Även förståelse för information med färgkodning ensamt är ej tillräcklig. Därför bör färg användas tillsammans med symbol eller alfanummer för full förståelse.

Vedertagna färgkoder med hänsyn till vilken uppgift som ska utföras bör användas (t.ex. röd = VARNING; gul = FÖRSIKTIGHET; grön = OK).

Hänsyn bör också tas till kulturella skillnader mellan länder i uppfattande av vad olika färger har för betydelse.

### Antal färger

Om färgkodning används bör de använda färgerna vara lätta att särskilja från varandra. Max fem eller sex färger, utöver svart och vit, bör presenteras samtidigt på skärmen.

### Bakgrundsfärg

Färger med hög mättnad bör undvikas som bakgrundsfärg då de kan uppfattas som mycket störande för ögat och kan ta fokus från arbetsuppgiften, t.ex. är en ljus nyans av grön att föredra framför kraftigt mättad grön. Avläsning av sym-

boler och tecken försämras också eftersom kontrastförhållandet mellan dem och bakgrunden försämras, vilket leder till sämre läsbarhet. Även stark vit färg bör undvikas då detta kan uppfattas som bländande för ögat på displayer.

### **Tredimensionell utformning**

Användning av grafiska tekniker för att skapa illusion av tre dimensioner i gränssnittet bör utredas, då detta kan hjälpa användaren att särskilja olika kategorier av information. Dock bör inte den grafiska utformningen ta fokus från informationen som presenteras.

### **Användarinställning**

Möjlighet till personliga inställningar av gränssnittet vid apteringsprocessen bör finnas eftersom de kan effektivisera användargränssnittet utifrån förarens förmåga.

### **Informationsinställningar**

Information som lämpar sig för valbarhet hos användaren är basmaskin- och produktionsinformation. Produktionsinformation som visas under aptering kan av oerfarna förare upplevas som ett stressmoment, till exempel p.g.a. krav på lönsamhet inom arbetslaget. Viss basmaskinsinformation kan även vara av mindre intresse för förarna. Dock bör inte information som är viktig ur säkerhetssynpunkt vara valbar.

### **Färg och ljusstyrka**

Möjlighet till inställningar av färg och ljusstyrkan hos skärmen bör finnas. Ljusstyrkan är här den viktigaste inställningsmöjligheten. Detta p.g.a. de många olika ljusförhållanden som finns i skogsmaskinens omgivande miljö. En ljusstark skärm i en mörk miljö, t.ex. vid apteringsarbete på natten, uppfattas mycket störande och tar uppmärksamhet från uppgiften som ska utföras. Dock behövs en högre ljusstyrka hos skärmen vid arbete under ljusa soliga förhållanden. Således blir möjligheten att ändra ljusstyrkan hos skärmen en viktig inställningsmöjlighet som bör finnas.

Inställningsmöjligheter för gränssnittets färger bör finnas då vissa individer har nedsatt förmåga att uppfatta färg. Dock bör begränsningar på använda färgkombinationer och färgernas mättnad finnas eftersom det kan ge avsevärt försämrade avläsbarhet av informationen. Förslagsvis bör ett antal låsta färgkombinationer finnas som inställningsmöjlighet, utformade med hänsyn till synergonomiska teorier inom färgkombinationer.

### **Presenterad information**

Information som presenteras vid apteringsprocessen ska vara tillräcklig så att uppgiften kan utföras utan problem. Denna information bör presenteras så kortfattad som möjligt och onödig information som inte rör processen bör minimeras. Detta för att optimera informationsutbytet mellan förare och display.

Följande rekommendationer om information som bör presenteras vid aptering bygger på intervjuunderlag från erfarna förare av engreppsskördare. Hänsyn har tagits till hur viktig informationen är och hur frekvent den används av förarna. Listan har prioriteringsordning med den viktigaste informationen överst i listan och sedan i fallande ordning.

### **Apteringsinformation**

- Utmatad längd.
- Diameter.
- Trädslag.
- Sortiment.
- Vald längd.
- Kap ute.

**Följande information har mindre relevans än ovan nämnda och bör ha mindre central placering i gränssnittet:**

- Färgmarkering.
- Stamkvalitet.
- Kapsänkning.

### **Basmaskinsinformation**

- Bränslemängd.
- Temperatur kylvätska.
- Temperatur hydraulolja.
- Växel fram/back.
- Differentialspär.

Information om basmaskinen har över lag mindre relevans under apteringsprocessen.

Ovanstående punkter har mer relevans än övrig information om status hos maskinen. Vid utformning av denna information och dess placering finns valmöjligheter. Vid val att konstant presentera basmaskinsinformation under apteringsprocessen bör dessa punkter få mer central placering än övriga.

## Rekommendation till placering av information

<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>
<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>
<b>3.1</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>

Figur 24.  
Indelning och referering av displayen.

Vid område **1.1-1.3** bör utmatad längd, diameter och trädslag placeras. Vald längd bör även presenteras i visuell närhet till utmatad längd.

Område **1.2** och **2.2** är lämpligt för varningsmedelanden.

Inom område **2.2** bör kap ute, sortiment och stamkvalitet presenteras.

Färgmarkering och kapsänkning lämpar sig väl inom områdena **2.1** och **2.3**.

Vid område **3.1- 3.3** bör basmaskinsinformation presenteras. Den viktigaste basmaskinsinformationen beskriven ovan bör presenteras i område **3.2**.

### Modebaserad presentation

Modebaserad presentation innebär att man anpassar informationen som presenteras till att stödja föraren i en specifik arbetssituation. Det finns två olika sätt att tillämpa modebaserad information:

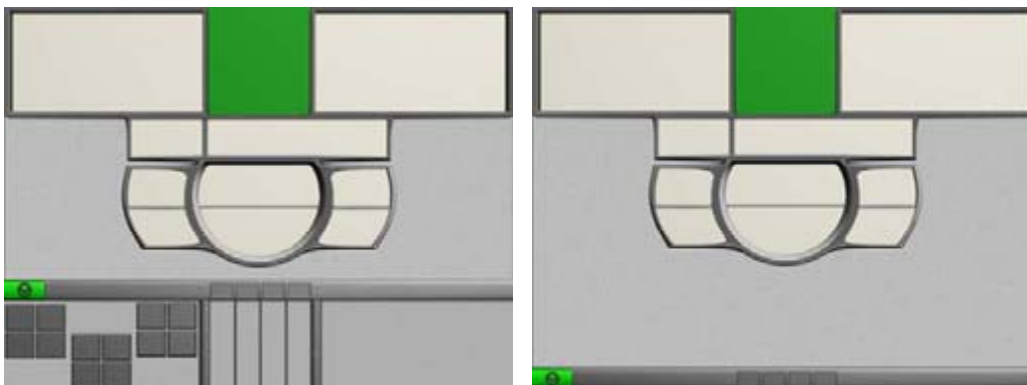
- **Automatiskt** – informationen ändras när föraren påbörjar en ny fas i arbetet.
- **Manuellt** – informationen ändras när föraren vill genom t.ex. ett knapptryck.

Systemet kan även vara uppgiftsanpassat, systemet känner då av en situation och visar då automatiskt den för uppgiften kritiska informationen.

Informationen kan m.h.a. modebaserad presentation visas på ett större och tydligare sätt. Föraren slipper momentet där han eller hon måste sortera ut den viktiga informationen, eftersom det endast är den som presenteras.

## KONCEPT ENLIGT RIKTLINJER

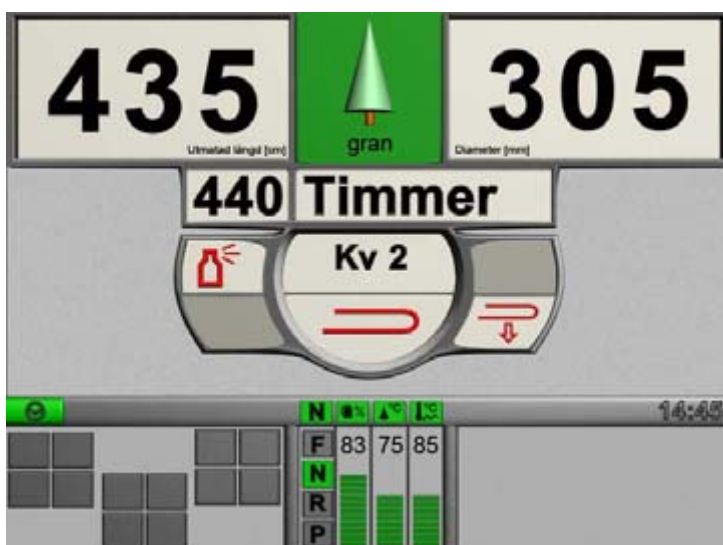
För att visa hur ett användargränssnitt kan se ut så har två olika förslag, utifrån de riktlinjer som upprättats, tagits fram. Det första förslaget är lite mer visuellt attraktivt medan det andra är enklare. För att få en bättre förståelse för hur det är tänkt att gränssnittet ska presentera informationen så följer ett bildspel. Inledningsvis presenteras Koncept 1 utan information. Detta för att visa hur ”skalet” ser ut (se figur 25).



Figur 25.  
Koncept 1. Grundskalet för informationen basmaskinsinformation i upfällt läge till vänster och i nedfällt läge till höger.

Tydliga grupperingar har gjorts enligt riktlinjerna. Tre fält är vertikalt arrangerade efter relevans där det översta är till för utmatad längd, valt trädslag och diameter. I mitten följer sortiment, vald längd och, i cirkeln, viktiga symboler som är relevanta för apteringen. I bottenfältet visas basmaskinsinformation och övrig info. Vidare har vertikala och horisontella linjer utnyttjats för att förstärka grupperingarna. En tillämpning på modebaserad presentation är att basmaskinsinformationen i nederkant sjunker ner då föraren har arbetat en tid. Detta för att inte onödig information ska ta fokus från relevant data (se figur 26).

Fortsättningsvis presenteras informationen i respektive fält (se figur 26).



Figur 26.  
Koncept 1. Användargränssnittet med information.

Överst är siffrorna och texten svart mot ljus bakgrund för att förstärka tydligheten. Siffrorna är stora, vilket indikerar relevansen av informationen. Mellan **utmatad längd** och **diameter** visas det träslag användaren valt på ett tydligt sätt med symbol, men även text visas för att missförstånd inte ska uppstå. Symbolen i sig är dock mycket talande, dessutom är bakgrunden färgkodad efter valt träslag. För tydlighetens skull visas dock en kombination av en symbol och alfanumeriska tecken.

En nivå lägre är vald längd grupperad närhetsmässigt till utmatad längd och sortiment. Sortiment är placerad rakt under valt träslag och presenteras med tydlig text. Dessutom är sortiment och vald längd starkt förknippade, vilket även förtydligas genom grupperingen.

I övre delen av cirkeln presenteras stamkvaliteten och i den nedre delen visas kap ute-symbolen. Kap ute-symbolen är större än i dagens användargränssnitt, eftersom den enligt fältstudien är en viktig symbol. Kap ute-symbolen är en abstrakt symbol som är förenklad jämfört med de symboler som används av andra systemtillverkare. Detta förenklar presentationen av informationen som visas på skärmen och gör det mindre rörigt. På respektive sida av mittcirkeln ser vi olika symboler som är relevanta för aptering men ej kräver en central placering. Som bas är fältet nedtonat för att sedan tändas upp då en symbol dyker upp, vilket uppmärksammar föraren på att någonting kommer att hända. De parametrar som valts att presenteras i detta koncept är färgmarkering och kap-sänkning.



Figur 28.  
Koncept 1. Basmaskinsinformation i uppfällt läge.



Figur 29.  
Koncept 1. Basmaskinsinformation i nedfällt läge.

Sist i nederkant presenteras fältet för basmaskinsinformation och övrig information. Den viktigaste informationen har placerats centralt och dessa är från vänster: växel, bränslestatus, hydrauloljetemperatur och kylarvätsketemperatur (se figur 28). Den övre delen av detta fält visas även då basmaskinsinformationen är nedsjunken, vilket gör att man kan tillgodogöra sig den viktigaste informationen under hela apteringsarbetet. Symbolerna är färgkodade för att skapa tydlighet då något värde är utanför dess angivna gränser. Grönt för OK, gult för FÖRSIKTIGHET och rött för VARNING (se figur 29).

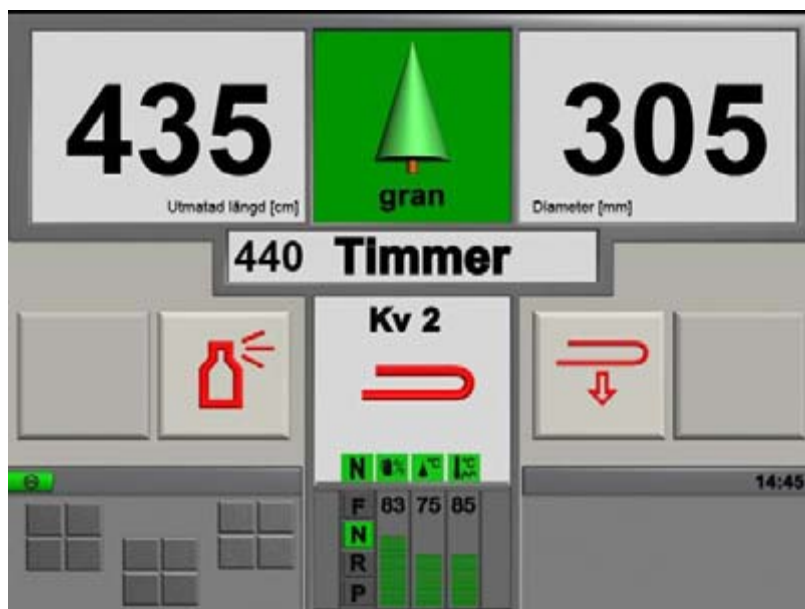
Fältet för basmaskinsinformationen sjunker ner automatiskt efter en tids arbete men finns tillgänglig då informationen behövs, förslagsvis via en knapptryckning på en av paletterna. Konceptet är därmed modebaserat då informationen automatiskt visas och stödjer föraren vid skiftstart. Föraren får på så vis ett avskalat användargränssnitt vid normalt arbete, vilket minskar den mentala belastningen.

Vidare är fältet till vänster reserverat för symboler som berör basmaskinen. Detta kan t.ex. vara hyttnivelering, stege nere och laddningsspänning. Denna information bör grupperas i största mån utefter funktion och relevans. Grupperingen i konceptet är symbolisk och ger utrymme för gruppering utefter funktioner och dess samhörighet.

Fältet till höger är en informationsruta som är avsedd för övrig info såsom t.ex. trippmätare, produktionsstatistik och logg. Tanken är att detta fält kan anpassas av föraren. En del förare blir sporrade av att se hur mycket de har producerat medan andra blir stressade.

När en färgkodad parameter blir röd bör en extern informationsruta med varningstext presenteras centralt på skärmen. En varningsruta kräver en noggrann utredning eftersom det är mycket relevant information. Konceptet är avgränsat för hur denna ruta ska utformas.

För att visa fler förslag på hur ett användargränssnitt kan se ut har ytterligare ett koncept tagits fram. Användargränssnittet är uppbyggt på samma sett som det tidigare fast med ett annat uttryck (se figur 30).



Figur 30.  
Koncept 2. Användargränssnitt med information.

## Diskussion

Syftet med projektet var att ta fram en rekommendation till standard för utformningen av apteringsinformation i engreppsskördare. Nedan diskuteras genomförandet, resultatet och frågeställningar som uppkommit under arbetets gång.

### METODKRITIK

Uppgiften var i huvudsak att minska förarnas mentala belastning. Metodiken för att lösa uppgiften har grundats på en litteraturstudie och subjektiva bedömningar från fältstudien, samt teoretiska studier. De mest kritiska metodvalen har varit val av litteraturstudiens djup och avgränsning, tillvägagångssätt under fältstudien och valet av konceptframtagningmetoder.

Litteraturstudien var som intensivast i början av projektet när den teoretiska referensramen skulle definieras. När källor som kan ses som osäkra använts har vi försökt att hitta en andra källa. Då detta inte alltid har varit möjligt har vi i enstaka fall förlitat oss på den enskilda källans tillförlitlighet. En viss tolkning av informationen har gjorts då kognitionsvetenskapen bygger på teorier och antaganden som kan vara svåra att entydigt bevisa. Teorierna inom kognition kan således skilja sig mellan olika författare.

Intervjuerna har varit kvalitativa med fokus på att förstå förarnas arbetsgång och för att få fram deras åsikter och idéer. Antalet intervjuer och enkäter är inte tillräckligt för att ge statistisk säkerhet, men tydliga tendenser har ändå kunnat urskiljas.

Ingen i projektgruppen var en van moderatör vid intervjuerna. Detta kan ha påverkat resultatet av intervjuerna. Projektgruppens resultat stämmer dock väl överens med tidigare arbetsrapporters intervjuresultat.

Tänka högt – test metoden kombinerades med diskussion kring arbetet. Föraren gavs inga speciella uppgifter, utan tilläts jobba som vanligt. Här kan det ha varit en nackdel att observatören stod bakom testpersonen och därmed hade svårt att följa förarens ögonrörelser. Diskussionen var då ett bra komplement och vi fick svar på många frågor som uppkom under sessionerna. Målet var att skapa en förståelse för när föraren behövde verifiera information på displayen och detta uppfylldes på ett tillfredsställande sätt.

Förarna graderade i genomsnitt basmaskinsinformationens relevans lägre än apteringsinformationens relevans. När relevansen av apterings- och basmaskinsinformation skulle utvärderas fick därför olika gränser införas. Utvärderingsprincipen utformades enligt nedan.

Apteringsinformationen graderas som ”viktig” om resultatet var över 3,5, som ”varken eller” om resultatet låg mellan 3,0 – 3,5 och som ”oviktig” om resultatet var under 3,0.

Basmaskinsinformationen graderas som ”viktig” om resultatet var över 3,0, som ”varken eller” om resultatet låg mellan 2,5 – 3,0 och som ”oviktig” om resultatet var under 2,5.



Frågeställningen om basmaskinsinformationen som användes i enkäten påverkade troligtvis resultatet. Frågan ställdes enligt följande:

”Vilken information som berör *maskinen* tycker du ska visas vid aptering?”

Frågans formulering gjorde troligen att basmaskinsinformationen generellt sett graderades lägre. Förarna tyckte inte att basmaskinsinformationen var nödvändig för aptering, men däremot att den informationen måste finnas tillgänglig. För att ta hänsyn till detta och inte förminska relevansen av basmaskinsinformation antogs ovanstående utvärderingsprincip.

Intressant var att förarna även graderade hur frekvent de tittade på informationen betydligt lägre än informationens relevans. Dock följde resultatet av hur frekvent de använde informationen resultatet av relevansen. Således var den mest relevanta informationen även den information som förarna tittade på mest frekvent. Se bilaga 5.

Konceptframtagning är en komplex process som kan genomföras på många olika vis. Brainstorming/brainwriting valdes som kreativ metod för att generera idéer. Vi valde att kombinera brainwriting- och brainstormingsessionen. Detta val gjordes p.g.a. att det var grafiska lösningar som skulle genereras och att det var enklare att beskriva idéerna genom att rita. Metoderna genomfördes inom projektgruppen och därmed var vi färre än det rekommenderade antalet deltagare. Detta sågs inte som ett kreativt hinder utan snarare som en bra lösning eftersom det var en fördel att deltagarna var väl införstådda med problemområdet. Vi hade ingen uttalad ledare under sessionen men ansåg att det ej var nödvändigt eftersom alla i gruppen kände till uppgiften och målet med den.

Konceptframtagning har inte haft en central roll i projektarbetet. Huvuduppgiften var att ta fram en rekommendation till standard och koncepten anses mer vara demonstrationer som följer riktlinjerna.

## **FÖR- OCH NACKDELAR MED ATT INFÖRA EN STANDARD**

Införandet av en standard skulle innebära en nivåhöjning av den ergonomiska standarden i användargränssnitten. Utvecklandet av framtidens apteringsinformation skulle även bli effektivare och mer ergonomiskt riktig. För förarna innebär det att den mentala belastningen skulle minska, och att förarnas flexibilitet skulle öka.

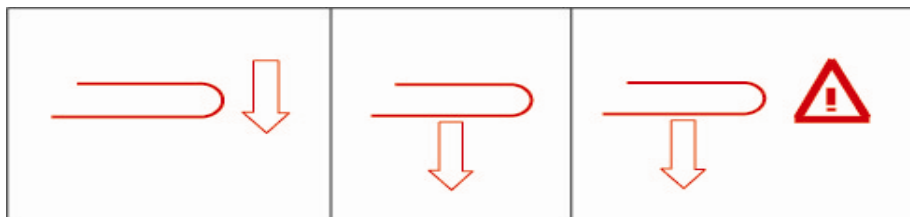
Nackdelen med att införa en standard är att det kan vara innovationshämmande för gränssnittsdesignern. För strikta standarder och regler kan hämma kreativiteten. För att undvika detta har projektgruppen utformat riktlinjer som är relativt öppna för egna tolkningar, samtidigt som de belyser viktiga ergonomiska principer för gränssnittsdesign. Riktlinjerna ska vara ett komplement och snarare ses som en checklista, över vedertagna ergonomiska teorier, i stället för en innovationsbegränsande standard.

## **KAPSÄNKNINGSSYMBOL**

Under fältstudien upptäcktes att förarna saknar en symbol och varning för kapsänkning. Kapsänkning innebär att kranen sänks under kapning av grövre stockar för att undvika kapspjälkning och sprickor. Det är således viktigt att föraren inte har aggregatet för nära marken då kranen sänks automatiskt.

Aggregatet kan i så fall slå ner i backen, vilket kan leda till skador på aggregatet och därmed ett kostsamt stillestånd av maskinen. Om en varnande symbol visas när kapsänkning ska ske kan stillestånd p.g.a. detta i högre grad undvikas. Mindre vana förare får även ett bättre stöd för att parera effektueringen av denna funktion.

Projektgruppen har valt att ta med symbolen i riktlinjerna och även arbetat med utseendet på symbolen. Förslagen grundar sig på att den nuvarande kap ute symbolen behålls och att en nedåtppekande pil adderas. Nedan presenteras tre förslag som man skulle kunna arbeta vidare med och utvärdera (se figur 31).



Figur 31.  
Förslag på kapsymboler

## BEFINTLIGA SKÄRMAR

Placeringen av bildskärmen i hytten är låg i dagens skördare. Förarna tycker att displayen sitter för högt och att den skymmer sikten mot aggregat och kran-spets. Ur ergonomisk synvinkel sitter skärmen redan för lågt och kan därmed inte sänkas med avseende på synvinkeln. En ytterligare sänkning av displayen skulle högst troligt innebära att uppmärksamheten minskar på både kran-spets och display. Dagens stora problem är att förarna måste fokusera om blicken när de växlar mellan att titta på kran-spetsen och displayen. Denna omfokuse-ring påverkar den mentala belastningen i hög grad och kan leda till trötthet och huvudvärk.

Head Up Display (HUD) är en teknik som tidigare applicerats framför allt i flygindustrin men nu även i bilindustrin. Tekniken innebär att föraren upplever att informationen svävar i luften framför fordonet. På så vis kan den viktigaste informationen projiceras vid kran-spetsen. Detta gör att skördarföraren under normalt arbete slipper att fokusera om blicken, vilket leder till att den mentala belastningen minskar. Det skapar även en möjlighet till integrering och optimering av informationen mellan den befintliga displayen och HUD. Skogforsk har studerat möjligheten till att implementera HUD i engreppsskördare. Man kan bl.a. läsa mer i arbetsrapport nr 599, Head-Up Display i engreppsskördare och nr 625, Engreppsskördare med Head-Up Display.

## VIDARE STUDIER

Nästa steg i arbetet vore att implementera konceptet i en simulator och göra tester för utvärdering. Det skulle vara intressant att göra en jämförelse, på hur den mentala belastningen upplevs, mellan de nuvarande användargränssnitten och våra demoversioner. Det vore även intressant att i samarbete med en systemtillverkare ta fram ett fullskaligt koncept och utvärdera det.

Vidare studier skulle kunna göras för att anpassa informationen till specifika arbetssituationer. Under fältstudien uppkom idéer på hur modebaserad presentation skulle kunna appliceras ytterligare. Gallring och slutavverkning är två centrala delar av skogsbruket. Modebaserad information skulle kunna användas för att optimera apteringsinformationen för respektive del i arbetet. Vid en slutavverkning är t.ex. kvalitet mer relevant än vid gallring och vid gallring skulle t.ex. en GPS karta kunna integreras i apteringsinformationen. Föraren skulle då enklare kunna se stickvägar och beståndsgränser. En automatisk backkamera är ett annat förslag på hur modebaserad presentation skulle kunna stödja föraren.

## Slutsats

Syftet med projektet var att ta fram riktlinjer för presentation av apteringsinformation, som effektiviserar och underlättar informationsutbytet mellan förare och display i engreppsskördare.

Utvärderingen av dagens gränssnitt visade att de består av mycket alfanumerisk information. Även informationens placering var i några fall inte så väl genomtänkt med avseende på siktlinjen i vertikalled och gruppering av sammanhörande information.

Vid apteringsprocessen bör mängden information som presenteras begränsas så mycket som möjligt. Endast information som krävs för att klara arbetsuppgiften och grundläggande information som ger översikt på basmaskinens status bör presenteras.

Den viktigaste informationen bör placeras överst i displayen samt i mitten av den.

En väl utformad apteringsinformation med avseende på placering och informationsmängd kommer snabbare och tydligare kunna avläsas av föraren. Även införandet av symboler och färgkodning gör att föraren snabbare kan uppfatta informationen jämfört med enbart alfanumerisk presentation. Således effektiviserar interaktionen mellan förare och display, vilket får till följd att hela apteringsarbetet effektiviserar och att den mentala belastningen hos föraren minskar.

**Den apteringsinformation som bör ha en central roll i användargränssnittet är:**

- Utmatad längd.
- Diameter.
- Vald längd.
- Sortiment.
- Valt trädslag.
- Kap ute.

**Basmaskinsinformationen är ej nödvändig för apteringsprocessen och bör därmed presenteras i displayens nederkant. Den mest relevanta basmaskinsinformationen är:**

- Bränslemängd.
- Motortemperatur.
- Temperatur hydraulolja.
- Differentialspär.
- Växel fram/back.

Övriga parametrar för apterings- och basmaskinsinformation bedöms som mindre relevanta och bör därmed ha en mindre central placering än ovanstående.

**Framtida forskning bör belysa:**

- Implementering av ett användargränssnitt, utformat enligt framtagna riktlinjer, i simulatormiljö. Detta för att utvärdera hur den mentala belastningen påverkas.
- Undersökning av hur modebaserad presentation skulle kunna appliceras ytterligare, t.ex. på arbetsfaserna gallring och slutavverkning.
- Framtagning av en rekommendation till standard för symbolers utformning inom skogsbruket.
- En utvärdering av vilken information som bör presenteras på hyttens display vid införande av Head Up Display i engreppsskördare.
- En utvärdering av hur informationen kan samverka och optimeras mellan dagens befintliga display och en Head Up Display.
- Studie av nyttan med indikation på kapsänkning vid apteringsarbete och hur denna indikation ska utformas så att kapspjälkning kan undvikas.

## Referenser

- Allwood, C.M. & Thylefors, I. 1997. Arbete-Människa-Teknik, Individens. Prenter, 1a upplagan, 6e tryckningen, Stockholm.
- Alm, T. 2007. Simulator-Based Design : Methodology and vehicle display application. Doctoral dissertation. Department of Management and Engineering, Linköping.
- Andersson, B-E. 1995. Som man frågar får man svar – en introduktion i intervju- och enkätteknik, 2 a upplagan, 2:a tryckningen, Rabén Prisma, Kristianstad.
- Arbetsmiljöverket, 2003. ADI 542 – Se och förstå! om att utforma information på bildskärmar och displayer.
- Cooper, A. 1995. About face: The essentials of user interface design. Foster City, CA: IDG Books Worldwide, Inc.

- Ericson, M. & Odenrick, P. 1997. Arbete-Människa-Teknik, Arbetsfysiologi och belastningsergonomi. Prevent, 1a upplagan, 6e tryckningen, Stockholm.
- ETSI, 1998. Human factors: Framework for the development, evaluation and selection of graphical symbols. France: Sophia Antipolis Cedex. DEG/HEF-01027.
- ISO 9241-12 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals – Part 12: Presentation of information. SIS, Stockholm.
- Johannesson, H., Persson, J-G. & Pettersson, D. 2004. Produktutveckling – effektiva metoder för konstruktion och design, Liber, Stockholm.
- Jordan, PW. 2001. An introduction to usability, Taylor and Francis, London.
- Kantowitz, B.H., & Sorkin, R.D. 1986. Human Factors, Understanding people-system relationships. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- North, R. 1993. Work and the eye. Oxford University Press inc., New York.
- Obert, C. & Forsell, M. 2000. Fokusgrupp ett enkelt sätt att mäta kvalité, Bokförlaget Kommunlitteratur, Höganäs.
- Eriksson, P. & Oscarsson, M. 2005. Arbetsrapport nr 593. Automatisk sortering med engreppsskördare vid slutavverkning. Skogforsk, Uppsala.
- Lundin, M., Malmberg, A. & Naeslund, C.-O. 2005. Arbetsrapport nr 599. Head-up-display i engreppsskördare. Skogforsk, Uppsala.
- Järrendal, D. & Tinggård-Dillikås, H. 2006. Arbetsrapport nr 625. Engreppsskördare med Head Up Display. Skogforsk, Uppsala.
- Staal-Wästerlund, D. & Lestander, T. 1998 Mental belastning och informationssystem för skogsmaskinförare. Sveriges Lantbruksuniversitet – institutionen för skogsteknik, uppsatser och resultat nr 304, Umeå.
- Wibeck, V. 2000. Fokusgrupper, Om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod, Studentlitteratur, Lund.
- Wickens, C. & Hollands, J. 1999. Engineering psychology and human performance. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall inc.

## Användarmanualer

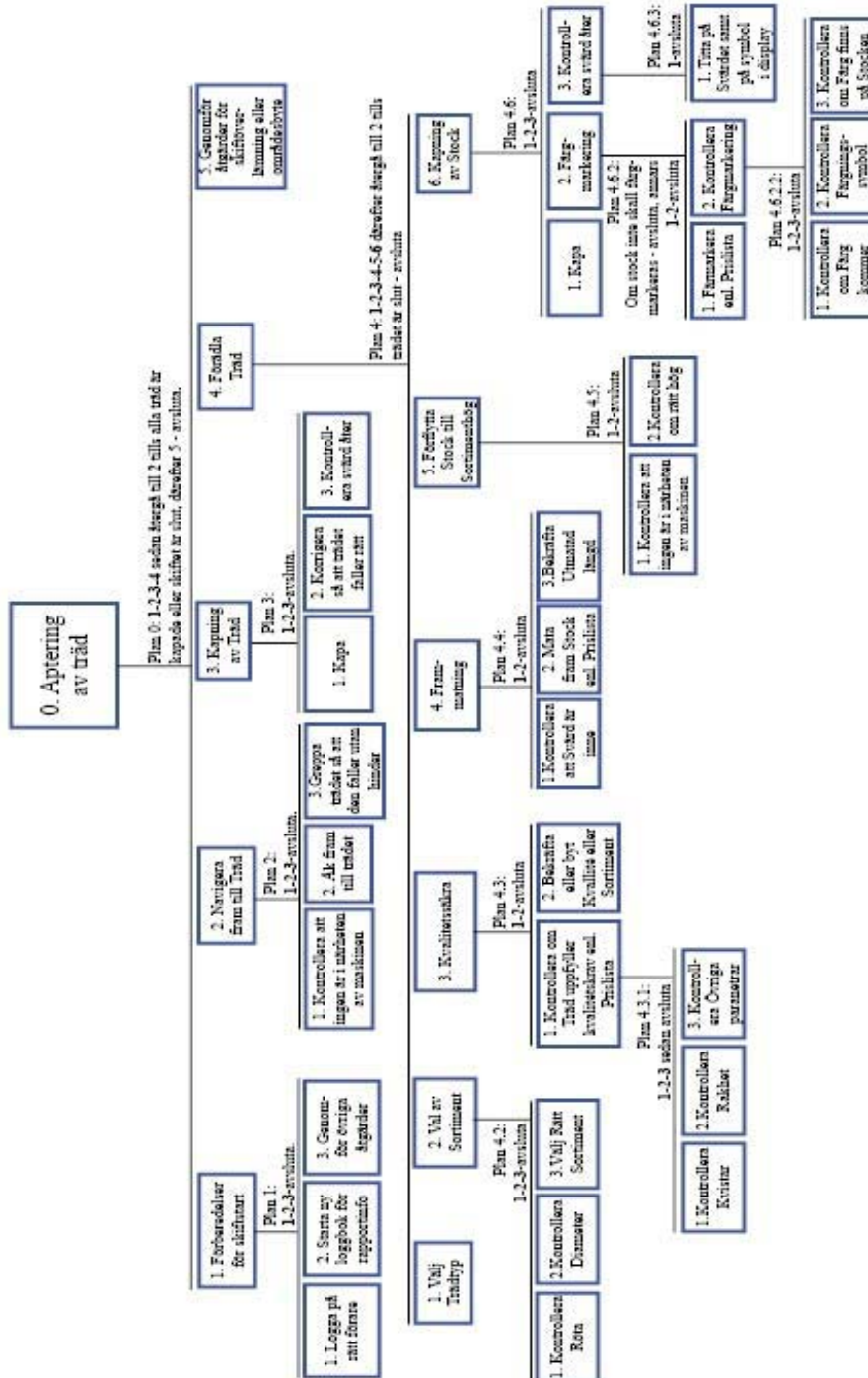
- Valmet, Instruktionsbok Apterings- och Styrsystem Maxi, 2001, Umeå.
- Rottne, H-20, 2003, Förarens handbok, Rottne.
- Ponsse, Opti 4G, 2004, Surahammar.
- John Deere, Timbermatic 300 Styr- och mätsystem, 2006, Litho.

## Personlig Kommunikation

- Löfgren, B. 2007. Uppsala: Skogforsk.
- Ohlsson, K. 2006–2007. Linköping: Industriell arbetsvetenskap, Linköpings tekniska högskola.
- Alm, T. 2006–2007. Linköping: Industriell arbetsvetenskap, Linköpings tekniska högskola.
- Hemphälä, H. 2007. Linköping: Industriell arbetsvetenskap, Linköpings tekniska högskola.

# Hierarkisk arbetsanalys

## HA - Hierarkisk Arbetsanalys för apptering av träd



Intervju

Märke:	
Antal år som förare:	
Ålder:	
Andra märken:	

Generella frågor

**1. Hur var det att lära sig det användargränssnittet som du använder i dag?**

---

*- Vad var lätt och vad var svårt?*

**2. Har du erfarenheter av något annat användargränssnitt?** JA NEJ

---

*Vilket var bäst och varför?*

**3. Skulle du vilja kunna ställa in olika personliga inställningar av användargränssnittet?** JA NEJ

---

*Vilka inställningar skulle du vilja kunna ställa in?*

**4. Tittar du på displayen under normalt apteringsarbete?** JA NEJ

---

*- I så fall hur ofta?*

*- hur många gånger per träd? Hur många ggr under en 15 minuters period?*

**5. Följer du någon speciell ordning eller ett mönster när du söker information på displayen vid fällning/aptering av ett träd?** JA NEJ

---

*-I så fall, hur ser det mönster ut?*

---

## Apteringsinformation

---

1. Vad tycker du är bra med hur informationen presenteras vid aptering?

---

---

2. Vad tycker du är dåligt med hur informationen presenteras vid aptering?

---

---

3. Vilken information tycker du är absolut viktigast vid aptering?

---

---

4. Hur och var tycker du att den viktiga informationen ska presenteras?

- *symbol, storlek, placering?*

---

---

5. Saknar du någon information vid aptering?

---

---

6. Anser du att vald längd och utmatad längd visas på ett tillfredsställande sätt?

---

- *Om inte, har du några förslag på hur du skulle vilja att det såg ut?*

- *större, mindre, symboler?*

---



## **Apteringsinformation forts.**

---

**7. Anser du att valt trädslag och vald stamkvalitet visas på ett tillfredsställande sätt?**

---

- *Om inte, har du några förslag på hur du skulle vilja att det såg ut?*
  - *symbol, storlek, placering?*
- 

**8. Anser du att stamdiametern visas på ett tillfredsställande sätt?**

---

- *Om inte, har du några förslag på hur du skulle vilja att det såg ut?*
  - *symbol, storlek, placering?*
- 

**9. Anser du att vald prismatris är nödvändigt att visa vid aptering?**

---

**10. Anser du att kap-prognos är nödvändigt att visa vid aptering?**

---

**11. Anser du att det är viktigt att information om kap ute visas på displayen?**

---

- *färg, symbol, storlek, placering?*
- 
-

## **Apteringsinformation forts..**

---

**12. Anser du att det är viktigt att visa på displayen när färgmarkeringsfunktionen är aktiv?**

---

*-Om ja, på vilket sätt ska det presenteras?*

---

**13. Anser du att det är viktigt att visa på displayen när frikapningsfunktionen är aktiv?**

---

*-Om ja, på vilket sätt ska det presenteras?*

---

**14. Vid aptering visas även mycket information som rör själva maskinen. Tycker du att det är nödvändigt att visa den hela tiden?**

---

*-Om ja, vilken information?*

*- bara visa en del och ha ett varningsystem i stället?*

---

**15. Har du några idéer eller tankar om aptering att tillägga?**

---

---

### Intervjusvar

#### Generella frågor:

1. J.D: Prislistor tar lång tid att lära sig. Listor tar lång tid att lära sig. Samma märke ger snabbt vana. Inte något speciellt.

Rottne: Logisk uppbyggnad av systemet. Bra att det är windowsbaserat. Övergångsperiod från det gamla till det nya. Mer komplicerat än föregående men dock lättare att lära sig. Tidigare system hade ingen dator utan visade enbart utmatad längd och diametern. Inga bekymmer men inte speciellt likt det gamla.

Ponsse: Vanlig dator (windowsbaserad) lättförståelig.

Valmet: Rätt mycket att lära sig. Relativt användarvänlig, lättare än man trodde.

2. Rottne: Ja, erfarenhet av Timberjack. En förare anser att det nya Rottne är bättre. Den andra föraren tycker att Timberjack var anpassat för skördaren, lätthanterlig, bättre objekthantering och utförligare produktionsredovisning. Ja, det nya systemet är bättre. Bättre nu. Känner igen sig i den windowsbaserade miljön.

Ponsse: Ponsse är enklast. Kunde komma vilse i tidigare modeller. Ringer support om det är några frågor.

Valmet: Ja, men använt valmet mest och det känns förmodligen bäst p.g.a. det. Bra att allting är i samma dator. Ganska likt andra maskiner.

3. J.D: Färger. Knappinställningar. Vid såghaveri, kunna koppla bort diametern, kan ge missvisande information. Ljusstyrka är viktigt, man vill inte ha spegling av skärmen mot rutan.

Rottne: Nej, inte så stor betydelse. Väljer bakgrundsfärg nu. Ja, men har ej ställt in något. Testat olika färger och kom fram till att gult var bäst. Nej inget behov av egna inställningar. Anser att displayen bara är ett hjälpmedel.

Ponsse: 5 olika inställningar (användare). Går ej att ställa in vilken info som ska presenteras på skärmen. Bra att det är samma info i alla maskiner om det skulle bli fel och man behövde byta maskin.

Valmet: Kan ställa in en del. Kör med egna inställningar (maskininställningar och inte vad som visas på displayen).

4. J.D: Ibland, ungefär tre gånger per träd. Vid aptering för finare kvaliteter (vänerblock, faner) tittar jag ofta på. Vid aptering vill man ha koncentrationen på stocken, därför tittar jag inte så mycket på skärmen. Tittar ofta vid ändring av timmer till massaved. Tittar mycket vid aptering av träd för telefonstolpar, viktigt att ha rätt mått.

Rottne: Ja, tittar om det är timmer kollar man varje stock. Det här sker främst vid sorteringen under gallring. För att kontrollera om rotstocken blir timmer eller massa.

Ja, några gånger per träd. När man faller.

Beroende av vilken skog man jobbar i. Gallring kollar man aldrig men förekommer timmer kollar man oftare.

Ponsse: Tittar inte på skärmen förrän det händer något. Kontrollerar vid tveksamheter kring massa/timmer. Systemet piper om något är fel. Vill inte titta eftersom det tar tid.

Valmet: Ja, en gång per träd, minst! Beror på hur sortimentet ser ut i prislistan. Tittar när sortiment byts för att sortera rätt.

5. J.D: Brukar titta på sortimentet först, sedan längden. Tittar aldrig på diametern.  
Kollar till att rötved är valt, viktigt att dubbelkolla den.  
Olika mönster varje gång. Tittar på det som är intressant just då. Oftast vid kvalitetsfel på trädet.

Rottne: Ja, utmatad längd – om krök, går det ta en kortare timmerstock diametern – om timmerstocken ser klen ut

kap ute – om matning stoppar

Kollar olika delar av displayen beroende av fel – trädslag, utmatad längd, diameter.

Ponsse: Ögat faller på ”rätt” info direkt. Beroende av vad felet/tveksamheten är.

Valmet: Oftast vald längd (innebär egentligen, vilket sortiment men föraren känner igen längderna och tittar därför på vald längd). Tittar på det som är relevant just då (ett informationsfält).

## Apteringsinformation

1. J.D: Att det är tydliga siffror. Enhetligt med färger, bra att det inte är för många.

Tycker de har fått med de viktigaste informationen. Tydlig och bra skärm.

Rottne: Mindre siffror under diametern som visar knivars läge (under bark)

Bra att man kan se både GPS och apteringsinfo m.h.a. en knapptryckning. Utmatad längd och diameter visas bra.

Stora siffror som syns tydligt.

Ponsse: Stora tydliga siffror. Bakgrunds färgen, vid utmatad längd och diameter, ändras och visar vilket trädslag som är valt när man kapar.

Valmet: Kan välja personliga bakgrundsfärger. Stora tydliga siffror. Bra att kap ute visas eftersom det är viktigt för hur man ska handla vid stopp i matningen.

2. J.D: Det mesta är bra. Vet inte.

Rottne: Felsymbolerna är inte logiska (stopp och kryss, manual 2.B4 – DASA4)

Diametermetern visar både under och på bark. Svårt att veta vilken som är vilken. Över bark är viktigast (Johan anm. Är det verkligen över bark som är viktig?)

Inget direkt.

Ponsse: Kommer inte på något dåligt.

Valmet: Skulle kunna skilja lite i storlek mellan utmatad längd och vald längd. Varför visas två-fart, anti-slir, frikap. Irriterande att det blinkar.

3. J.D: Längd, Diameter, Sortiment. – Detta är det absolut viktigaste. Längd, diameter.

Rottne: Utmatad längd och diameter

Utmatad längd, diameter samt trädslag.

Utmatad längd och diameter.

Ponsse: Diameter, utmatad längd, valt trädslag och vald längd.

Valmet: Utmatad längd, vald längd, sortiment och trädslag.

4. J.D: Stort och tydligt. Tydliga symboler bra vid vana.

Funkar bra som det är. Färgburken vid nuvarande är för liten.

Stor symbol för kapsänkning. Stora symboler om symboler ska användas.

Rottne: Siffrorna visas bra nu. Bra att informationen är kortfattad – lite text. Bra visa/dölj funktioner.

Utmatad längd och diameter centrerat, trädslag (symbol eller text, ingen betydelse) ovanför.

Bra som det är, bra placering i ovankant.

Ponsse: Stora siffror. Viktig info längst upp och mindre relevant info i nederkant av skärmen.

Valmet: Jobbigt att titta ner. Bra att det viktigaste ligger överst. Symbol och färger på trädslag kan vara bra kodning.

5. J.D: Vill ha symboler för kapsänkning, vill veta när den kapsänker. Vill ha symbol för hur många timmar det är kvar att köra med maskinen.

Skulle vara bra om maskinen kan upptäcka tex. krökar och röta, så skulle den skulle kunna varna föraren.

Rottne: Färddator eller någon form av trippmätare. Stamräknare och avverkad kubik borde visas större – medelstam [ $m^3$ /stam]. Produktionsstatistik hade varit intressant att se. Även träd/timme. Viktigt att den skulle vara lätt att ”nolla”.

Nej, om man körde slutavverkning skulle kapsänkning vara bra  
Nej, stamkvalité är underordnat. Onödigt med för mycket info, bättre med fysiska reglage. Kanske ett knapptryck för att få upp info om produktionen. Störande med fladdrande bild, t.ex. GPS när man kör.

Ponsse: Nej

Valmet: Nej

6. J.D Ja. Ja

Rottne: Vald längd visas med för små siffror.

Ja!

Bra och smidigt med enkelhet.

Ponsse: Ja

Valmet: Ja, se fråga apteringsfråga 1.

7. J.D: Ja, tror det skulle vara svårt att få till vettiga symboler. Stamkvalitet visas ej. Symboler kanske skulle vara bra. Väldigt tydliga symboler i så fall.

Rottne: Trädslag syns bra. Färgkodning skulle kunna vara ett bra förslag. Rottne H8 är en relativt liten maskin så man tittar/ändrar sällan på stamkvalitet.

Ja, kanske kunde visas lite större. Stamkvalitet är ej nödvändigt.

Trädslag visas bra och kvalitet syns mindre men det behövs också mindre.

Ponsse: Stamkvalitet används inte.

Valmet: Presentationen av trädslag fungerar. Stamkvaliteten skulle kanske kunna skifta i färg. Vid aptering av tall är stamkvaliteten viktig för att apteringen ska bli optimal. Använder inte kvalitetsinformationen ofta men den ska finnas för kontroll.

**8. J.D Ja**

Den syns bra med stora siffror.

Rottne: Nöjda med nuvarande presentation.

Två siffror (över och under bark) är förvirrande.

Ja. Visas bra

Ponsse: Ja

Valmet: Ja, men varför visas den med bark? (allt mäts annars utan bark) Kanske byta färg vid sortimentsgräns (blinker till).

**9. J.D: Bara för att verifiera att man gjort rätt. Bra vid fel. Bra att veta.**

Ja.

Rottne: Nej, sådant är förberett.

Nej

Nej

Ponsse: Nej

Valmet: Samma som vid stamkvalitet, bra att info finns om kontroll behövs.

**10. J.D: Den klarar jag mig utan.**

Ja.

Rottne: Nej

Det är inte alls nödvändigt

Nej

Ponsse: Nej

Valmet: Nej, vald längd räcker. Det går så fort att aptera ett träd så föraren har inte tid att titta på kapprognosen.

11. J.D: Ja, symbol funkar bra.  
Ja, ska visas tydligare än nuvarande. Riktigt tydlig symbol ska det vara.
- Rottne: Ja, bra symbol, mycket tydlig. Bra placering.  
Ja, det är bra, det syns och man förstår symbolen.  
Nej, men bra att den finns om det blir fel. Kollar mer på fysiska kapen.
- Ponsse: Färgen ändras när man väljer trädslag och kapar.  
Valmet: Ja det är bra att den visar hur långt kapen är ute. (Grön ut/röd in) Används när man får stopp på matningen/aggreatet.
12. J.D: Ja, symbol funkar bra.  
Ja, symbol funkar bra, tittar mycket på den men den borde vara större.
- Rottne: Ja, bra symbol och färger.  
Ja, Symbolen (röd/blå) visar vilken färg som sprejas.  
Ja, visas på ett bra sätt
- Ponsse: Nej, prislistan bestämmer om färgmarkering. Visas ej.
- Valmet: Inget man tittar på. När man har ny prislista kan det vara bra. Bra att den finns!
13. J.D: Tveksamt, massaved frikapas. Tveksamt.
- Rottne: Nej, föraren har ögonen utanför och tittar på stocken.  
Nej, det räcker att kap ute visas. Får ej bli rörigt.  
Nej, finns en lampa på vänsterpaletten.
- Ponsse: Måste välja massaved för att få frikapa. Går ej vid timmer.
- Valmet: Ta bort det! Kollar aldrig efter det.
14. J.D: Stör inte, kollar till ibland. Varningssystem skulle kunna funka i stället.  
Stör ej. Varningssystem skulle kunna funka.
- Rottne: Informationen ska finnas tillgänglig. Bra att den är skild från den andra informationen. Viktigt är hydraultemp, bränslemängd och kylvatten etc. Skulle fungera med ett varningssystem också.  
Inte under själva apteringsarbetet. Tittar inte så ofta under arbetets gång.  
Nej, trivs bra med separata displayer. Tittar när det blir larm.



Ponsse: Nej, finns ingen relevans. Motortemp, hydraultemp och bränslemängd är viktigast. Informationen presenteras med hjälp av ett knapptryck.

Valmet: Måste finnas någonstans. Stör inte där den är. Bra att de byter färg t.ex. röd = larm. Vore bra att själv få välja vilken info som ska presenteras.

15. J.D: Automatisk röta och krök kontroll skulle vara bra. Ibland missar man det.

Rottne: Irriterande med ljudkodning. Piper till när de tilar upp aggregatet.

Trippmätare och statistik över producerad mängd [ $\text{m}^3/\text{stam}$ ] vore bra att ha presenterad

Ponsse: Sänker belysningen vid mörkerkörning. Ställs in manuellt, vilket är bra då ljusgivare kan vara känsliga för t.ex. skuggor. Hytten är fast, vilket innebär att föraren måste vrida på huvudet för att se skärmen då han hanterar en stock vid sidan av maskinen.

Valmet: Gillar idén med färgkodning. Något glimtar till i periferin vid byte av trädslag och sortiment. Man behöver kanske inte slå ned blicken lika mycket då.



# Enkät

## Enkät

Märke:	
Antal år som förare:	
Ålder:	
Andra märken:	

Vilken information tycker du skall visas vid aptering?

<u>Information</u>	<u>Relevans</u>	<u>Hur mycket tittar du på infon</u>
<input type="checkbox"/> Diameter	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Utmatad längd	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Vald längd	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Sortiment	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Stamkvalitet	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Kapprognos	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Kap ute	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Extra klämtryck	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Färgmarkerig	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Träslag	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
Annat:		
<input type="checkbox"/> .....	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> .....	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> .....	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta

Vilken information som berör maskinen tycker du skall visas vid aptering?

<u>Information</u>	<u>Relevans</u>	<u>Hur mycket tittar du på infon</u>
<input type="checkbox"/> Växel fram/back	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Hög/låg växel	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Diffspärr	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Arbetsbroms	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Hyttnivelering	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Dörr (öppen)	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Stege nere	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Temp hydr.olja	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Temp kylvätska	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Körningshastighet	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Bränslemängd	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Motorns varvtal	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> Laddnings- spänning	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
Annat:		
<input type="checkbox"/> .....	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> .....	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> .....	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta
<input type="checkbox"/> .....	Låg 1 2 3 4 5 Hög	Aldrig 1 2 3 4 5 Ofta

## Bilaga 5

### Enkät svar

Enkät svar på hur relevant informationen ansågs vara.

	Låg	1	2	3	4	5	Hög		
<b>Aptering</b>								<b>Snitt</b>	<b>Relevans</b>
Diameter				1	4	6		4,5	viktig
Utmatad Längd					2	9		4,8	viktig
Vald Längd			2	1	1	7		4,2	viktig
Sortiment				2	5	4		4,2	viktig
Stamkvalitet		1	2	4	3	1		3,1	varken eller
Kapprognos		4	5	2				1,8	oviktig
Kap ute		2		2	2	5		3,7	viktig
Extra klämtryck		5	3	3				1,8	oviktig
Färgmarkering		1	1	3	6			3,3	varken eller
Trädslag				1	4	6		4,4	viktig

	Låg	1	2	3	4	5	Hög		
<b>Basmaskin</b>								<b>Snitt</b>	<b>Relevans</b>
Växel fram/back		3		2	5	1		3,1	viktig
Hög/låg växel		5		3	3			2,4	oviktig
Diffspärr		4	1		2	4		3,1	viktig
Arbetsbroms		6	1	2	2			2,0	oviktig
Hyttnivelering		6		2	2	1		2,3	oviktig
Dörr (öppen)		10				1		1,4	oviktig
Stege nere		5		1	1	4		2,9	varken eller
Temp hydr.olja		1	1	3	1	2		3,3	viktig
Temp kylvätska		1	1	3	1	2		3,3	viktig
Körningshastighet		7	1					1,1	oviktig
Bränslemängd		2		2	1	3		3,4	viktig
Motorns varvtal		1	4		1	2		2,9	varken eller
Laddningsspänning		3	2	2		1		2,3	oviktig

Enkät svar på hur mycket förarna ansåg sig titta på informationen.

	aldrig	1	2	3	4	5	Ofta	
<b>Aptering</b>								<b>Snitt</b>
Diameter		2	3	3	2	1		2,7
Utmatad Längd			2	5	2	2		3,4
Vald Längd		3	2	3	1	2		2,7
Sortiment			6	3	2			2,6
Stamkvalitet		5	3	2	1			1,9
Kapprognos		8	3					1,3
Kap ute		5	1	1	3	1		2,5
Extra klämtryck		8	3					1,3
Färgmarkering		4	2	4		1		2,3
Trädslag			2	6	2	1		3,2

	aldrig	1	2	3	4	5	Ofta	
<b>Basmaskin</b>								<b>Snitt</b>
Växel fram/back		5	3	1	2			2,0
Hög/låg växel		7	3		1			1,5
Diffspärr		6	1	3	1			1,9
Arbetsbroms		10	1					1,1
Hyttnivelering		6	2	2	1			1,8
Dörr (öppen)		11						1,0
Stege nere		6	1	2	2			2,0
Temp hydr.olja		1	3	2	2			2,6
Temp kylvätska		1	3	2	2			2,6
Körningshastighet		8						1,0
Bränslemängd		1	3	2	2			2,6
Motorns varvtal		3	3	1		1		2,1
Laddningsspänning		6	2					1,3

## Tänka högt – test vid aptering

**John Deere** (Stor maskin och avverkningsfärdig skog).

Vid kvalitets brister så som röta, kvistar etc. tittar föraren på displayen.

Övergången mellan timmer och massaved behöver kontrolleras så att det blir rätt dimensioner.

Dubbelkoll av valt sortiment för att sortera rätt.

Vid varningar i nuvarande systemet blir mitten fyrkanten röd och info om varningen visas, även ett varningspip spelas upp.

Kapprognos tittas inte alls på.

Bra med symbol för färgmarkering för att verifiera att stocken verkligen blev märkt.

Dag/Natt inställningar finns, men de flesta använder natt inställningar hela tiden.

Maskindata behövs inte när man kapar träd.

Profiler med personliga inställningar finns i nuvarande system.

**Rottne** (Mindre gallringsmaskin – barkborre angripen skog).

Timmer/massa – kontrollerar utmatad längd och sortiment för att sortera rätt (viktigast).

Krök – aggregatet drog iväg långt – kontrollerar utmatad längd.

Dubbeltopp – aggregatet slirar och måste därför tas tillbaka och nollställas.  
Kapa till massaved i stället för klentimmer.

Röta – kontrollerar utmatad längd, min.-längd för massaved.

Måthjulet slirar – p.g.a. av kvistar – Kontrollerar utmatad längd och nollställer längdmätaren.

Maxlängd vid massaved (sista biten).

**Valmet** (stor maskin och avverkningsfärdig skog)

Kontrollerar vald längd för att sortera i rätt hög vid olika sortiment på timret.  
(Kontrollerar egentligen *sortiment* men tittar på vald längd eftersom den informationen presenteras mycket tydligare och för att föraren kan sortimentslängderna i huvudet)

Vid krök backade föraren aggregatet och tittade på displayen för att kontrollera sortimentet (massa/klentimmer?).

Systemet valde två massavedsstockar men föraren ville i stället göra en lång bit och kontrollerar därför max.-längd (utmatad längd) för massaved.





## **Fokusgrupp**

**Ämne: Apteringsinformation.**

Frågeställningar inom fokusgruppen att diskutera:

Hur var det att lära sig användargränssnittet vid aptering?

Vad tittar ni efter på displayen vid apteringsarbete?

Åsikter om gränssnittet som ni använder vid aptering?

Vilken information är viktig vid aptering?

Hur ska information presenteras för enkel inläring av apteringsförfarandet?

Någonting att tillägga? Har vi missat något viktigt område?

*Anteckningar:*



## Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2007

### År 2007

- Nr 629 Brunberg, T. 2007. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare vecka 13 och 39 2006. 11 s.
- Nr 630 Brunberg, T. 2007. Ekonomin hos extra stor skördare tillsammans med stor skotare. 5 s.
- Nr 631 Eriksson, B. 2007. Tillväxt i skogsvårdsföretag. 13 s.
- Nr 632 Frisk, M. & Ekstrand, M. 2007. Vilka vägar används av skogsnäringen – Visualisering av skogsbrukets virkesflöden. 23 s.
- Nr 633 Furness-Lindén, A. 2007. Affärsutveckling i relationen. Stor kund: liten leverantör – vad kan skogsbruket lära? ”Version 2 – utan intervjureferat – för allmän distribution” 54 s.
- Nr 634 Järrendal, D. & Tinggård Dillekås, H. 2007. Head-Up Display i engreppsskördare – Utvärdering i simulator och i fält. 153 s.
- Nr 635 Wählberg, A. 2007. Trafiksäkerhetseffekter av ökad storlek på lastbilar. 21 s.
- Nr 636 Jönsson, P. & Löfroth, C. 2007. Vibrationsmätningar på provbana – Ponsse Elk. 11 s.
- Nr 637 Bergkvist, I. 2007. Flerträdshantering i granbestånd – Pilotstudie av John Deere 754 med modifierade kvistknivar för flerträdsavverkning samt provkörning av flerträdshanterad graved i rensriet på Hallsta massabruk. 8 s.
- Nr 638 Ekstrand, M. 2006. Reseberättelse – Tunga virkesfordon – Nya Zeeland och Australien. 12 s.
- Nr 639 Sonesson, J., Almqvist, C., Andersson, B., Ericsson, T., Högberg, K-A., Jansson, G., Karlsson, B., Persson, T., Rosvall O., Stener L-G. & Westin J. 2007. Lägesrapport 2006-12-31 för förädlingspopulationer av tall, gran, björk och contortatall. 21 s.
- Nr 640 Rosvall, O., Simonsen, R., Elfving, B., Rytter, L. & Jacobson S. 2007. Tillväxthöjande skogs-skötselåtgärder i privatskogsbruket – underlag för lönsamhetsberäkningar. Slutrapport – Lönsam tillväxtökning. 62 s.
- Nr 641 Möller, J. J. & Moberg, L. 2007. Stambank VMF Qbera. 14 s.
- Nr 642 Möller, J.J., Arlinger, J., Wilhelmsson, L., Sondell, J. & Moberg L. 2007. Modell för automatisk kvalitetsbestämning vid virkesmätning med skördare. 24 s.
- Nr 643 Möller, J.J. & Arlinger J. 2007. Praktisk test av automatisk kvalitetssättning vid betalningsgrundande skördarmätning hos Södra skogsägarna i Götaland och Sveaskog i Bergslagen. 44 s.
- Nr 644 Jönsson, P., Löfroth C., Berger, R. & Mörk, A. 2007. Bränslebesparande och vibrationsdämpande skotning. 18 s.
- Nr 645 Möller, J.J. 2007. Stambank VMF Qbera VMR 1-07. 20 s.
- Nr 646 Möller, J.J. 2007. Stambank VMF Syd. VMR 1-99 & VMR 1-07.
- Nr 647 Bergkvist, I. & Lundström, H. 2007. Studier av Cranab Access i förstagallring av tall. 14 s.
- Nr 648 Stener, L.-G. 2007. Studie av klonskillnader i känslighet för askskottsjuka. 14 s.
- Nr 649 Stener, L.-G. 2007. Utvärdering av sydsvenska avkommeförsök med klibbal. 44 s.
- Nr 650 Stener, L.-G. 2007. Tidig utvärdering av fyra sydsvenska försök med olika lärkarter av olika genetiskt ursprung. 22 s.
- Nr 651 Wilhelmsson, L. 2007. Utveckling av egenskapsbeskrivning med avverkningsmaskiner – FoU-läget vid millenniumskiftet. 34 s.

### 2008

- Nr 652 Löfgren, B., Nordén, B. & Lundström H. 2007. Fidelitystudie av en skogsmaskinsimulator. 30 s.
- Nr 653 Norén J., Rosca, C. & Rosengren, P. 2007. Riktlinjer för presentation av apteringsinformation i skogsskördare. 70 s.