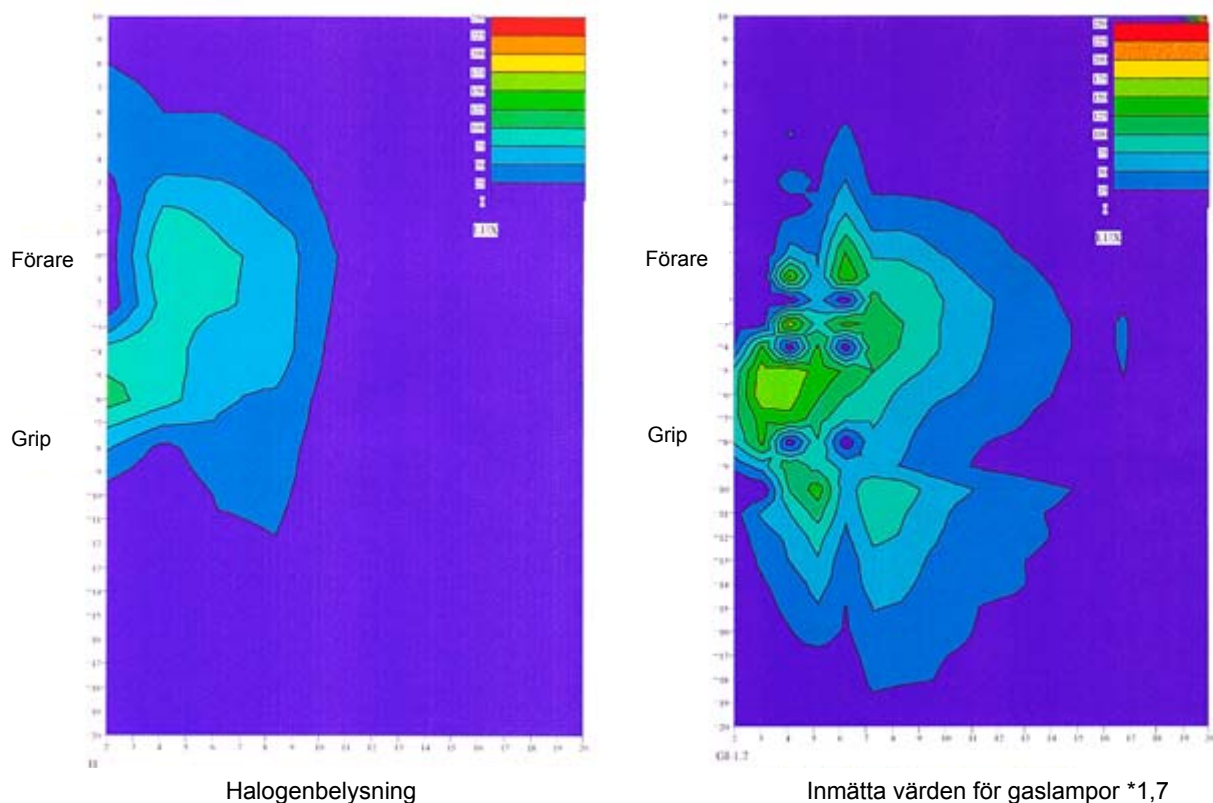


Belysningsmiljö på skogsmaskiner vid användande av gasurladdningslampor

Berndt Nordén & Magnus Thor



Omslag: Resultat av belysningsmätningar på en maskin med halogenbelysning och en annan med gasurladdningslampor.
Ämnesord: Arbetsmiljö, belysning, HID, mörkerarbete, xenonlampor.

SkogForsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

SkogForsk arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolag, skogsägareföreningar, stift, gods, allmänningar, plant-skolor, SkogsMaskinFöretagarna 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.

SkogForsk arbetar med forskning och utveckling med fokus på fyra centrala frågeställningar: Produktvärde och produktionseffektivitet, Miljöanpassat skogsbruk, Nya organisationsstrukturer samt Skogsodlingsmaterial. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Serien **Arbetsrapport** dokumenterar långliggande försök samt inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt. Nyheter, sammanfattningar, översikter.

Resultat. Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

Redogörelse. Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

Report. Vetenskapligt inriktad serie (på engelska).

Handledningar. Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Inledning.....	4
Uppläggning och genomförande.....	5
Beskrivning av belysningsmiljön.....	5
Identifiering av brister och förslag på förbättringsåtgärder.....	6
Organisation och kompetens	6
Resultat	7
Belysningsmätningar.....	7
Total belysningsmiljö.....	9
Brister	10
Beslutade förbättringsåtgärder.....	12
Synpunkter från förarna	13
Diskussion.....	14
FoU-behov	15
Referenser.....	15
 Bilaga 1. Underlag för en eventuellt kommande kravspecifikation avseende den visuella miljön i skogsmaskiner.....	 17

Sammanfattning

Mörkerarbete är i dag ett naturligt inslag i skogsmaskinförarens vardag. Otillfredsställande arbetsbelysning medför trötthet, vilket resulterar i ohälsa och en sämre arbetsprestation. Gasurladdningslampor ger ett kraftigt ljus och har många positiva egenskaper, men det ställer större krav på att hela den visuella miljön beaktas vid utformningen av förarens arbetsplats. Syftet med studien var att beskriva och så långt möjligt åtgärda arbetsbelysningen sedd ur ett helhetsperspektiv, där såväl yttre som inre belysning ingår.

Arbetet utfördes i samarbete mellan SkogForsk, Photac AB och KLE AB. Vårdföretag var AssiDomän AB och Stora Enso Skog. Studien delfinansierades av SLO-fonden.

Först beskrevs belysningsmiljön med avseende på yttre belysning, inre belysning och helhetsintryck. Härvid beaktades t.ex. instrumentbelysning, hyttbelysning, reflexer och kontraster. Därefter identifierades brister som åtgärdades så långt som möjligt.

Mätningarna visade att gasurladdningslamporna gav minst dubbelt så starkt ljus jämfört med en bra halogenbelysning. Effektförbrukningen var dock bara 40 % av halogenljusets. Detta starka ljus lämpar sig mycket bra för arbete i slutavverkning, men kan orsaka problem i gallring då grenar och träd kommer så nära lamporna att reflexerna blir påtagliga och mycket störande. De studerade lamporna uppvisade vissa problem med driftssäkerheten.

De främsta bristerna vid granskningen av maskinens visuella kvalitet var:

- 1) att montaget av belysningen om möjligt bör spridas ut på höjden och bredden,
- 2) att ett flertal lysande knappar och lysdioder irriterar öga och hjärna under arbete,
- 3) för stor kontrast mellan inne och ute, vilket visade sig vid t.ex. dörrstolpar och display, samt
- 4) reflexer från ljusa ytor i form av dekalering, slangskydd och i viss mån aggregatet.

Förbättringsåtgärderna bestod av följande:

- Nya fästen med skydd för lamporna för montage på en lägre nivå på maskinen har beställts.
- Lysdioder och lysande knappar på instrumentpanelen avskärmades eller tejpades över.
- En bred ram monterades runt displayen för att minska kontrasten.

- Reglerbar hyttbelysning provades, men befanns vara svår att placera utan att ge reflexer i rutorna då den installeras i efterhand. Den bör sannolikt fällas in i tak, sidostolpar eller stol.
- Gula dekaler på kranen flyttades eller målades över.
- Gula slangskydd byttes i stor utsträckning ut mot svarta.

Sammantaget kunde en hel del förbättringar åstadkommas med mycket enkla hjälpmedel. Befintlig maskinpark kan alltså förbättras omedelbart vad gäller visuell kvalitet. Ytterligare ett antal åtgärder bör åtgärdas av maskintillverkaren. Detta gäller framför allt reglerbar hyttbelysning samt placering och riktning av strålkastare.

För framtida insatser föreslås följande:

- 1) åtgärda identifierade förbättringsförslag,
- 2) information om vilka åtgärder som enkelt kan utföras på befintliga maskiner,
- 3) fortsatt utveckling av arbetsbelysningens utformning,
- 4) fortsatt utveckling av gasurladdningslampor lämpliga för skogsbruket samt
- 5) specifikation av den totala visuella miljön i en skogsmaskin.

Inledning

Arbetet för en skördarförare är mycket komplext och ofta stressframkallande, även under relativt gynnsamma omständigheter (Erikson, 1999). En modern skogsmaskin utnyttjas 2000–3000 timmar per år, vilket medför att andelen mörkerkörning blir omfattande. Framför allt i gallring är det mycket svårt att utföra ett bra arbete under mörkerförhållanden. Belysningsmätningar har också visat att det ofta är otillfredsställande belysning på skogsmaskiner (t.ex. Eriksson & Myhrman, 1999). Det är vanligt förekommande att en maskinförare kan känna sig ”tung i huvudet” och mycket trött efter ett arbetspass i mörker, framför allt vid gallring.

Försök med gasurladdningslampor, som ger ett kraftigare och vitare ljus med mindre effektbehov än halogenlampor, har visat på positiva resultat. Dessa lampor ger mer ljus, ljuset har högre temperatur än halogenbelysning, vilket innebär att det är mer likt dagsljus, och det gör att färger kan urskiljas på ett bättre sätt. Det leder sammantaget till att minska tröttheten för maskinföraren.

Det är dock förenat med vissa problem att använda gasurladdningslampor eftersom det starka ljuset även kan ge upphov till skarpare reflexer, stora kontraster, bländning m.m. om dessa frågor inte beaktas. Vid bedömning av ljusförhållanden är det därför viktigt att ta hänsyn till hela rummets belysning, d.v.s. för en skogsmaskin både arbetsbelysningen utanför hytten men också reflexer, hyttens invändiga belysning, instrumentbelysning o.s.v. Det gäller att

allt är anpassat så att ingen del har för dålig belysning eller är bländande. En bra helhetslösning ger en arbetsplats med hög visuell kvalitet.

Det har varit svårt att objektivt mäta det vita ljuset på ett ”rättvisande” sätt. Ögat uppfattar ljuset som mycket bättre än vad mätvärdena säger. Erfarenhetsmässigt brukar man därför använda sig av en korrektionsfaktor på ca 1,7 för uppmätta luxtal inom arbetsområdet, d.v.s. för samma uppmätta ljusstyrka är det vita ljuset 70 % starkare enligt ögats uppfattning.

Vår hypotes var att maskinföraren blir mindre trött under mörkerkörning om arbetsbelysningen håller en hög visuell kvalitet. Därmed ökar förutsättningarna för en förbättrad arbetsmiljö, förbättrad produktivitet och högre kvalitet i arbetet.

Syftet med projektet var beskriva och åtgärda arbetsbelysningen på skogsmaskiner i ett helhetsperspektiv, där såväl yttre som inre belysning ingår.

Uppläggning och genomförande

Beskrivning av belysningsmiljön

Beskrivningen gjordes utifrån såväl objektiva mätningar som mer subjektiva bedömningar i syfte att få en uppfattning av den visuella kvaliteten. Beskrivningen omfattade:

- yttre belysning i olika delar av arbetsområdet,
- instrument-, hyttbelysning och reflexer samt
- helhetsintrycket.

Ett antal belysningsmätningar gjordes för att fastställa vilken mängd lampor som erfordras för att få ett tillfredsställande ljus. På en Super-Eva, ägd av Stora Enso Skog, monterades 10 stycken 70 watts gasurladdningslampor.

På AssiDomäns Lännenskördare monterades 11 stycken 70 watts gasurladdningslampor varav en var riktad uppåt trädtopparna. Belysningsutrustningen har levererats av KLE AB.

Som referens användes resultaten från utförda belysningsmätningar på Timberjack 870B. Mätningen utfördes vid ergonomisk granskning av maskinen. Belysningen utgjordes av 14 st Twinpower-lampor och 8 enkla lampor, alltså sammanlagt 36 lampor à 70 W. Drivspänningen var vid mättillfället 27 Volt.

Identifiering av brister och förslag på förbättringsåtgärder

Därefter identifierades vilka brister som förelåg och vilka förbättringsåtgärder som kunde vidtas. Detta arbete utfördes tillsammans med Doc. Bo Persson, Photac.

Utförda förbättringsåtgärder utvärderades därefter, framförallt med avseende på förarnas upplevelse av förändringarna.

En viktig utgångspunkt för arbetet var de nordiska ergonomiska riktlinjerna för skogsmaskiner (Anon., 1998), vars krav för bedömningsklass A är tänkta att fungera som målsättning för arbetsplatsens belysningsmiljö. Klass A i riktlinjerna representerar krav som anses kunna vara uppfyllda först om några år.

Organisation och kompetens

Arbetet genomfördes i samarbete mellan SkogForsk, Photac AB samt värd-företagen. Arbetet finansierades till största delen av SLO-fonden.

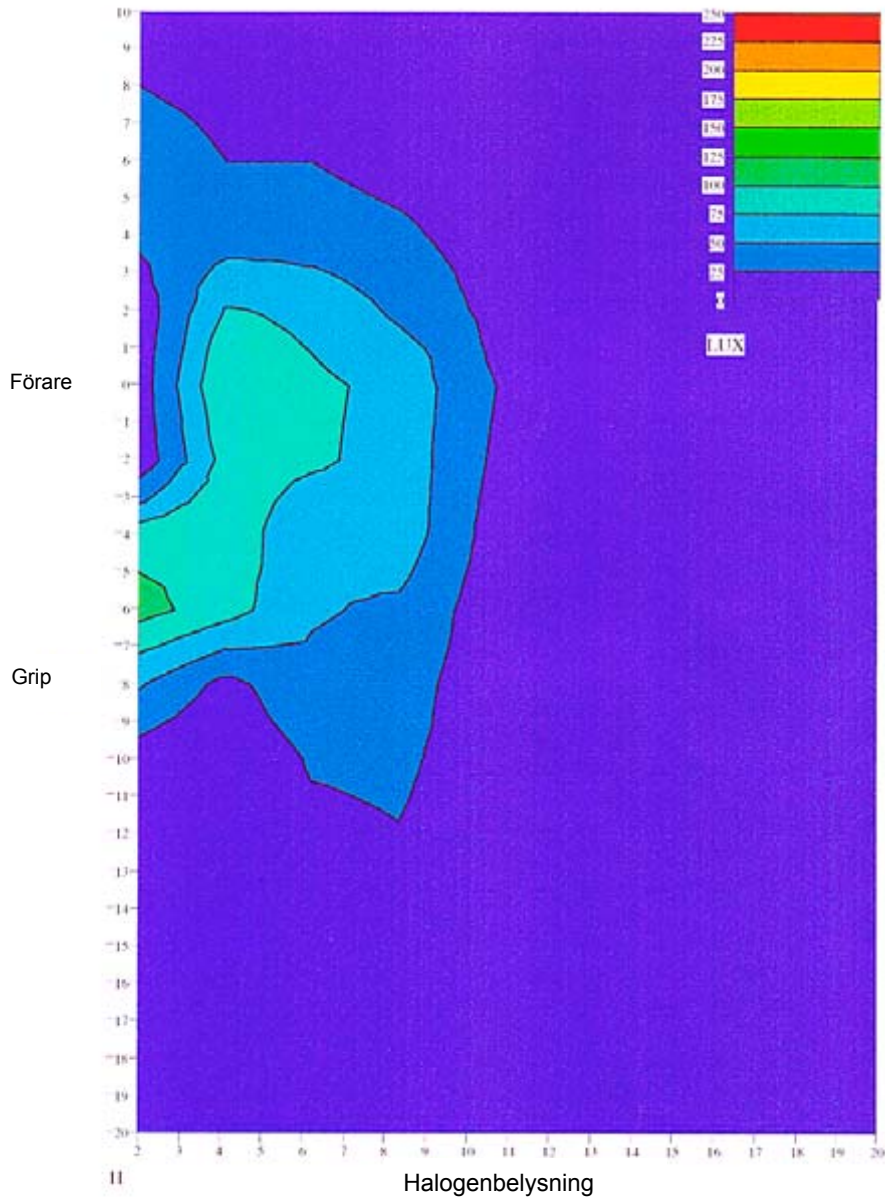
Photac AB är inriktade mot visuella teknikkoncept byggda på forskningsresultat inom belysningslära och optisk teknik (bildskärmar etc) med målet att öka belysningskvalitet inom arbetsmiljöer med speciella krav.

SkogForsk utförde belysningsmätningarna, koordinerade projektet och ansvarade för dokumentationen.

Resultat

Belysningsmätningar

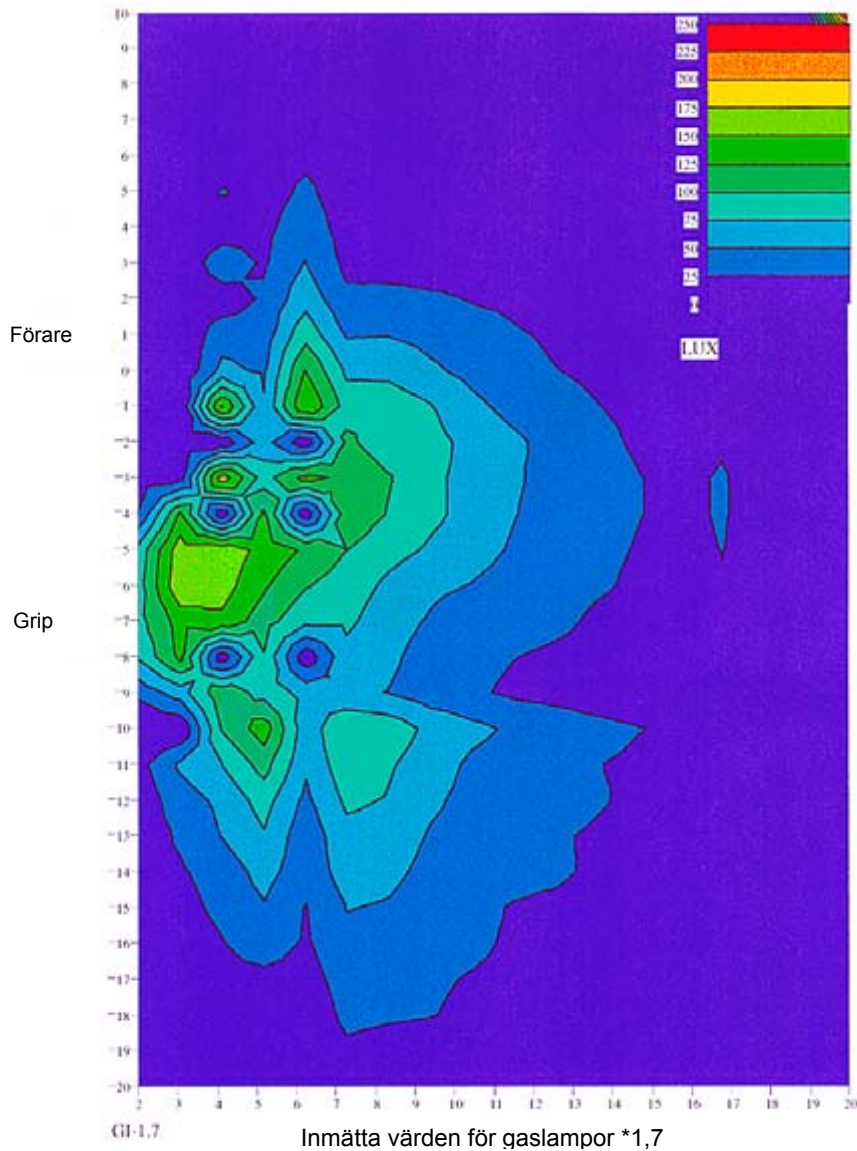
Resultatet av belysningsmätningen på referensskördaren med halogenlampor (36 × 70 W) framgår av figur 1. I arbetsområdet uppmättes drygt 100 lux. Ungefär 10 m från föraren var ljusstyrkan lägre än 25 lux.



Figur 1.
Resultat av belysningsmätning på en Timberjack 870B utrustad med halogenljus. Den representerar en maskin med mycket bra halogenbelysning.

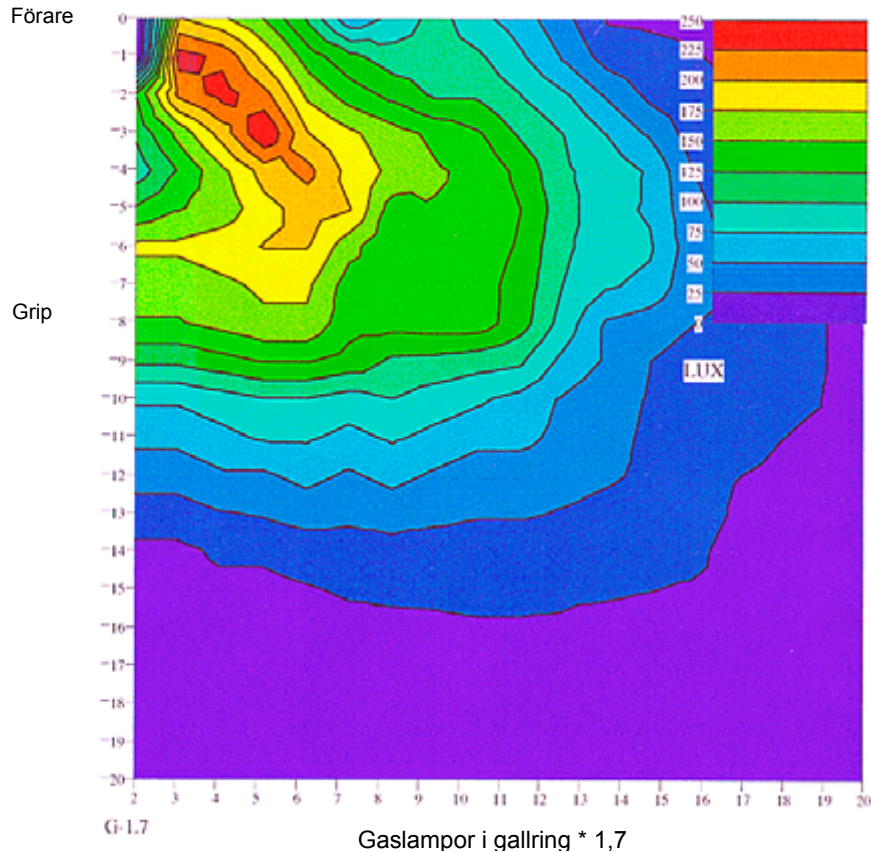
I figur 2 visas resultatet av belysningsmätningen på en maskin utrustad med 10 gasurladdningslampor à 70 W. Ljusbmätaren kan inte registrera helt rättvisande värden, p.g.a. att gasurladdningsljusets färgtemperatur skiljer sig från halogenljuset, varvid de uppmätta värdena multiplicerades med 1,7. Detta motsvarar ögats uppfattning av det vitare ljuset.

Närmast aggregatet uppmättes mer än 150 lux, och området med ljusstyrka över 25 lux är i det närmaste dubbelt så stort som för halogenljuset i figur 1.



Figur 2.
Belysningsmätning på Stora Ensos Super-Eva, utrustad med 10 stycken gasurladdningslampor (HID) à 70 Watt. Uppmätta värden multiplicerade med 1,7, vilket motsvarar ögats uppfattning av det vitare ljuset i jämförelse med halogenbelysning.

Figur 3 visar resultatet av mätningar på en Lännenskördare utrustad med 11 st 70 W gasurladdningslampor. Här uppnåddes belysningsstyrka på mer än 225 lux i en stor del av arbetsområdet (även här multiplicerades mätvärdena med 1,7. Ljuset var så starkt att reflexer och kontraster i gallringsbeståndet var mycket besvärande.



Figur 3.
Belysningsmätning på Lätten 740 Forest gallringsskördare, utrustad med 11 st 70 W gasurladdningslampor. Maskinen ägs av AssiDomän Lindesbergs revir. Uppmätta värden multiplicerade med 1,7.

Alla förare var eniga om att det är ett enormt bra ljus för slutavverkning. Tyvärr har inte driftsäkerheten svarat upp mot förväntningarna. Ett stort antal lampor har slocknat utan yttre åverkan, vilket visar att produkten ännu inte är färdigutvecklad.

Total belysningsmiljö

I granskningen av den totala belysningsmiljön uppdagades flera brister, vilka beskrivs kortfattat nedan. Doc. Bo Persson från Photac, vars specialistområde är ”visuell kvalitet och teknik”, har även skrivit en egen rapport från granskningen, vilken återfinns i sin helhet i bilaga 1.



*Figur 4.
Berndt Nordén SkogForsk, Kjell Ljungström KLE, Martin Karlberg KLE,
Bo Persson Photac, tillsammans med alla tre förarna gjorde en besikt-
ning av maskinens totala belysningsmiljö för att gemensamt enas om
eventuella förbättringsåtgärder.*

Brister

Utvändig belysning är för högt placerad, vilket ger stora reflexer mot framför allt granris som befinner sig nära lampan. I ett bestånd med mycket underväxt eller stort antal lågt hängande grenar är det svårt att få ut ljuset till den plats där skördaraggregatet skall arbeta.

Ett stort antal små skarpa lysdioder vilka lyser och blinkar om varandra är placerade bredvid datorns (en DASA) display. Dessa behöver inte föraren se annat än om det uppstår något fel på maskinen. Dessutom fanns en hel panel med lysande knappar på vänster sida om föraren (fig. 5). Även på instrumentpanelen finns det någon lysande knapp. Enligt Bo Persson irriterar detta hjärnan även om föraren vant sig vid att knapparna finns och inte längre tänker på det störande ljuset.



*Figur 5.
Hel panel med skarpt lysande knappar.*

När ljuset förbättrats så radikalt utanför maskinen upplevdes hyttens inre utrymme betydligt mörkare än tidigare, d.v.s. kontrasten mellan inne och ute har blivit betydligt större (fig. 6). Stora kontraster är mycket tröttande för både ögon och huvud.

Genom att ramen runt datorns display är så tunn uppstår också onödigt stor kontrast mellan displayen och det yttre, skarpa vita ljuset. Även sidostolpar och liknande i hytten ger stora kontraster mot det yttre ljuset.



*Figur 6.
Skarpa kontraster på grund av obefintlig invändig belysning.*

Utanför hytten var det påtagligt hur gula dekaler och slangskydd reflekterar ljuset in till föraren.



*Figur 7.
Ljusa ytor reflekterar ljus mycket mer än vad mörka färger gör.*

Beslutade förbättringsåtgärder

Till fyra av de utvändiga lamporna skall tillverkas nya fästen med skydd för att kunna monteras på en betydligt lägre nivå. Dessutom skall en ny bredstrålande strålkastare tillverkas för att monteras ute på kranspetsen, vilken skall belysa aggregatet.

En lucka monterades som täcker lysdioderna så att dessa inte syntes från förarplatsen (fig. 8), dessutom har alla lysande knappar tejpats med svart eltejp för att eliminera deras störande ljus.



Figur 8.

En lucka som täcker lysdioderna har monterats, samt en bredare ram runt datordisplayen. Texten i displayen syns betydligt bättre.

En svart bred ram monterades runt datorns display vilken minskade kontrasten. Dessutom flyttades ett flertal reglerbara hyttbelysningslampor runt inne i hytten för att minska kontrasterna av bl.a. sidostolpar. Tyvärr har det visat sig mycket svårt att hitta någon bra placering där inte lampan samtidigt reflekteras i någon av rutorna. Troligen skulle de behövas fällas in i tak, sidostolpar eller i stolen.



Figur 9.

Flyttbar innerbelysning. Alla gula dekaler flyttades eller målades över. Slangskydden byttes ut mot svarta slangskydd utom två ute på aggregatet eftersom förarna är rädda för att risken att skada dem blir större om dom syns mindre.



Figur 10.
Svartmålad kran.



Figur 11.
Varningsskyltar flyttade till överkant på hytten.

Synpunkter från förarna

Förarna tycker att ljuset är enormt bra i slutavverkning men för ljusst och skarpt i tät gallring, det reflekteras så skarpt i vissa bestånd att det inte går att använda. Tankar finns på att återgå till halogenbelysning, eller att testa 35 watts gasurladdningslampor.

Förarna blev generellt mycket överraskade över den stora skillnad det gjorde att täcka över knappar och lysdioder och har själva kontaktat datorleverantören Dasa för att få detta åtgärdat.

Ramen som monterades runt datorns display upplevdes som bra, men förarna har för avsikt att göra den betydligt större och i form av en tratt för att erhålla ännu större effekt.

Att det skall finnas en viss innerbelysning för att minska kontrasterna är man helt på det klara med, men det återstår en del tester för att få bra effekt och undvika problem med spegling och reflexer.

En kommentar angående dekaler och gula slangskydd var att man trodde att tillverkarna hade tänkt på ljusmiljön och kunde sådana saker. Förarna har därför bara tagit utförandet för givet. Granskningen visade dock på rätt stora brister, som i många fall var elementära att åtgärda bara de uppmärksammats.

Diskussion

I de ergonomiska riktlinjerna (Anon., 1998) står det att ”maskinens belysning ska göra det möjligt för föraren att utföra samma arbetsuppgifter som i dagsljus”. I dagsläget är detta knappast möjligt i praktiken. Den nya tekniken med gasurladdningslampor öppnar dock möjligheter. Arbetsmiljön vid mörkerarbete kan förbättras avsevärt, vilket i förlängningen leder till ökat välbefinnande, högre prestationsförmåga och högre kvalitet på utfört arbete. Dessutom minskar skogsmaskinens effektförbrukning och därmed också dess bränsleförbrukning. I de redovisade exemplen (se figur 1–3) hade halogenlamporna en effektförbrukning på ca 2 500 W, medan gasurladdningslamporna förbrukade ca 1 000 W inklusive förluster i drivdonet. Samtidigt gav de ett minst dubbelt så starkt ljus. Det finns emellertid även nackdelar med det starka ljuset som, om de inte beaktas, kan ge oönskade effekter i form av bländning, svårigheter att se displayen, stora kontraster som är besvärande i gallring etc. Det som framkommit under arbetets gång visar dock att mycket enkla förbättringsåtgärder givit förbluffande goda resultat.

Många av de utförda förbättringarna har enkelt gått att åtgärda på befintliga maskiner, vilket innebär att det går att komma långt redan på existerande maskinpark. Exempel på sådana förbättringar är avskärmning av display och störande ljus från instrumenteringen, byte från gula till svarta slangskydd samt flytt av ljusa dekaler på kranen till hytten. Att få ut information om hur belysningsmiljön snabbt och enkelt kan förbättras på befintliga maskiner är angeläget.

Ytterligare andra åtgärder behöver ses över av maskin- och belysningstillverkarna, t.ex. innerbelysning med möjlighet till dimning samt placering och riktning av strålkastare. Möjligheten att kunna reglera och anpassa belysningen i hytten, men kanske även arbetsbelysningen, är viktig av flera orsaker. Det är skillnad mellan människors förmåga att se, bl.a. beroende på ålder. Det krävs t.ex. dubbel belysningsstyrka för en 40-åring i jämförelse med en 20-åring för samma synprestation. Dessutom varierar de yttre förhållandena med tid på dygnet, årstid, väderlek, snöförhållanden, avverkningsform, m.m. Färgen på skördaraggregatet är ett annat exempel; ju mörkare färgton aggregatet är målat med desto mindre tröttande är det för maskinföraren vid mörkerarbete.

Särskilt i gallring är det av yttersta vikt att tillräckligt mycket ljus kommer ”underifrån” så att sikten in i beståndet blir bästa möjliga. Risken är annars stor att de närmaste, starkt belysta, trädens skuggor gör att sikten blir närmast obefintlig några meter in i beståndet. Detta låter sig inte göras så lätt eftersom

skogsmaskinerna inte erbjuder särskilt mycket plats att montera lampor lågt och så att de inte placeras på utsatta ställen. Den studerade Lännenskördaren hade dessutom kanske en alltför stark arbetsbelysning, som sannolikt skulle orsaka stora kontraster och reflexer oavsett lampornas placering. I det fallet kan det vara ett intressant alternativ att prova 35 W gasurladdningslampor i stället för 70 W.

Utformningen av rutorna i hytten har betydelse för sikten, men även för reflexer som kan uppkomma. De välvda rutor som förekommer på en del maskinmodeller minimerar reflexerna. Det är också möjligt att undvika reflexer genom att anpassa rutornas lutning och inner-/ytterbelysningens placering så att reflexer undviks.

FoU-behov

- I dialog med tillverkarna i möjligaste mån åtgärda de här påpekade förbättringsförslagen, och medverka till att informera om belysningsmiljöns betydelse för arbetsmiljön. Det är angeläget att nå ut till brukarna med snabb information om vad som kan göras direkt.
- I samarbete med belysnings- och maskintillverkare fortsätta utveckla arbetsbelysningen med avseende på ljusmängd i och utanför arbetsområdet. Härvid bör t.ex. beaktas antal lampor, deras riktning och placering samt de olika krav som ställs för olika arbetsuppgifter (avverkning i gallring resp. slutavverkning, skotning, flisning).
- Fortsatt utveckling av gasurladdningslampor för arbetsbelysning på skogsmaskiner och de speciella krav på utformning dessa ställer. Driftsäkerheten måste bli bättre, speciellt på 70 W-lamporna.
- Specifikation av den totala visuella miljön i en skogsmaskin. Genom att bygga upp en demonstrationsrigg (se Bo Perssons utlåtande i bilaga 1) kan de positiva effekterna av olika åtgärder påvisas.

Referenser

- Anonym. 1998. Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner. SkogForsk Handledning (utarbetad i samarbete med Arbetslivsinstitutet och Sveriges Lantbruksuniversitet).
- Erikson, G. 1999. Stress och psykosociala besvär bland skogsmaskinförare SkogForsk Arbetsrapport nr 431.
- Erikson, G. & Myhrman, D. 1999. Test av tre stora skotare – ergonomi och underhåll. SkogForsk Resultat nr 5.

**Underlag för en eventuellt kommande
kravspecifikation avseende den visuella
miljön i skogsmaskiner**

Ett första utkast

29 Mars 2000

Doc. Bo Persson, Photac

Bakgrund

Tillsamman med Bernd Nordén vid SkogForsk utfördes en kortare studie av den totala visuella miljön avseende den s.k. Lännenskördaren under arbete nattetid.

Denna korta studie tillsammans med flera decenniers erfarenhet av hur man utarbetar designspecar avseende olika visuella krav för olika fordon, civila såväl som militära, visar klart att:

- 1) Den som arbetar med en skogsmaskin i skift nattetid under olika årstider utsätts för ett mycket synkrävande arbete under lång tid. Men förstår troligtvis inte detta själv. Vilket är vanligt.
- 2) Det är fullt möjligt att skriva en kravspecifikation för den totala visuella miljön avseende skogsmaskiner av typ Lännenskördaren.

En kravspecifikation avseende den totala visuella miljön bör uppdelas i:

- Krav på visuell status på föraren.
- Krav på den yttre miljön/extern belysning.
- Krav på den inre miljön/hytt belysning.
- Krav på instrument, instrumentpanel och bildskärmar.

Nedan följer ett kort utkast som indikerar något av bakgrunden till en möjlig specifikation avseende den totala visuella miljön för denna typ av skördar-maskiner.

1) Kort om Visuell Kvalitet, ett helt nytt koncept

Genom att sammanföra områdena: belysning, bildkvalitet, perception, samt färg och integrera detta med teknik/optik har ett helt nytt koncept skapats som heter ”Visuell Kvalitet”.

Delar av detta forsknings- och utvecklingsarbete har skett vid Belysningslära på KTH, samt vid f.d. Institutet för Optisk Forskning med start 1975 vid E på KTH.

Sedan 1996 är ämnet ett obligatoriskt ämne på KTH för blivande ögonoptiker och KTH köper in detta ämne från Photac som sedan 1998 helt omformulerat detta nya område och som baserar sin verksamhet på att marknadsföra detta helt nya koncept.

Enkelt uttryckt ger detta nya ämne en förenklad möjlighet, för såväl experter som icke-expert, att hantera samverkan mellan olika visuella miljöer inkluderande samverkan mellan olika rum och olika bildskärmar. Detta gör området unikt och då det appliceras skapar området ofta svåra frågeställningar då området direkt ger helt nya men också självklara kunskaper ”för var och en” utan att behöva ta omvägen via ”tabeller mätdata eller långa utläggningar”.

Ett mycket stort antal forskare har genom tvärvetenskapligt arbete hjälpt till att skapa detta område och konceptet bygger på stor kännedom om en lång svensk forskningstradition inom flera berörda ämnesområden.

Visuell Kvalitet innebär även en mycket stor förändring för oss alla då detta område som kan appliceras på ”Allt det vi ser” snabbt ger ett mycket frimodigt förhållningssätt mellan ”visuell upplevelse och candela” d.v.s. mellan visuell upplevelse och fysik. Detta är något helt nytt.

På kort tid tar även icke-expert till sig detta nya område, till exempel, i samband med den korta föreläsning om visuella krav på förarmiljöer som hölls utanför Lännenskördaren vid tidpunkten för den aktuella studien.

2) Att arbeta med skogsmaskiner avsedda för avverkning ställer mycket höga visuella krav.

Vårt synsinne lurar oss att tro att vi inte behöver god visuell kvalitet. Som exempel: Våra hem kännetecknas undantagslöst av ”skymning och bländning” och vi tar det som en självklarhet att klara av att köra bil i dåligt väder i mörker.

Vårt synsinnes oerhörda förmåga att kompensera för dålig Visuell Kvalitet gör att vi inte förstår våra verkliga behov av hög visuell kvalitet. Detta gäller i högsta grad vid arbeten av den typ som förare av skogsmaskiner typ Lännen utsätts för.

I dåliga visuella miljöer blir vi trötta och okoncentrerade, det är väl känt, men här finns givetvis individuella variationer vad gäller ”visuell tålighet” och för den som är van att arbeta i ”fysiskt krävande och delvis psykiskt krävande yrken” är det lätt att tro att man också ”klarar av att hantera” dåliga visuella miljöer.

Det gör man inte, speciellt inte under längre tider.

Det absolut enklaste sättet att påvisa effekterna av god Visuell Kvalitet är att iordningställa, efter bästa förmåga, en verkligt bra visuell arbetsmiljö och låta den som i detta fall arbetar med skogsmaskinen under en längre tid arbeta i denna förbättrade miljö och därefter, på kort tid, återställa den ursprungliga visuella miljön. En sådan demonstration glömmar man aldrig och detta utföres i princip i vartenda uppdrag som Photac hanterar.

3) Individuella visuella krav är väsentliga att tillgodose.

Det är lätt att förstå att framtidens skogsmaskiner i allt högre grad kommer att designas utifrån allt mer väl etablerade visuella designkrav.

Det är lika lätt att förstå att själva utbildningen av de som arbetar med denna typ av maskiner också kommer att lära ut hur grundläggande krav på god visuella miljöer skall tillgodoses.

Detta är helt nödvändigt då det alltid finns behov av individuell justering av den visuella miljön trots att den forskning som ligger bakom ämnet Visuell Kvalitet även visat att vi är betydligt mer ”lika” i vår bedömning av vad som är goda visuella miljöer än vi till vardags anar. Kanske är detta rent fysiologiskt betingat. Det finns starka indikationer på detta, men avgörande forskning om detta saknas.

4) Krav på visuell status på föraren.

Det bör undersökas noga om inte denna typ av arbetsplatser faller under lagen om bildskärmsarbete tillämplig sedan 1 April 1999.

Ur rent visuell grund bör denna lag gälla.

Innan man utreder förarens visuella krav vidare måste detta spår noggrant kartläggas då det kommer att ges helt skilda förutsättningar om lagen är tillämplig eller ej.

5) Den yttre miljön/extern belysning.

- Snö och grönska ställer vitt skilda krav på ljusfärg/de externa lampornas fysikaliska spektrum. Detta kunde enkelt visas vid den korta studien.

Detta är varken dyrt eller krångligt att åtgärda utan kan tex enkelt hanteras med användning av olika optiska filter. Mycket talar för en svag bortfiltrering av korta våglängder vid snö för bästa visuella kvalitet. Men studier om detta behövs.

- Den stora arm som leder fram till aggregatet bör göras så ”osynlig” som möjligt. Det är lätt att specificera som ett första utkast ett intervall för reflektionsfaktorer.
- Även aggregatet bör göras visuell komfortabelt att se på.
- Belysningsgeometrier, ljushet, ljusbildernas kantskärpa mm. måste samordnas. Det görs lättast genom en praktisk laboration i skarpt läge där de som arbetar med maskinen ges ett antal alternativ och sedan helt själva fattar de avgörande besluten.

6) Krav på den inre miljön, /hytt belysning.

- Den inre miljön bör förse med dimningsbart ljus av typ 2500K–2750K d.v.s. glödljusliknande ljus. Det bör specifikt undersökas om inte detta ljus också i vissa avseenden skall något rödfiltreras, allt för underlätta problem men mörkeradaptationen.
- Den inre miljön skall också förse med ett mer riktat dimningsbart ljus mot själva frontpanelen. Detta för att på så sätt förbättra den visuella miljön på själva bildskärm samt på olika kontrollampor och reglage. Föraren bestämmer själv ljusbalans efter en kortare tids träning.

7) Krav på instrument, instrumentpanel och bildskärmar.

Kraven på bildskärmar kan i stora drag väl följa TCO99 kraven avseende flata bildskärmar.

Krav på ljushet och teckenkontraster kan behövas revideras. Vidare kan krav på kontrast adaptation mot varierande omgivningsbelysning kunna komma att ställas (väl känt från militära tillämpningar och har till exempel applicerats på bilar redan på 50-talet). Således i stort sett är underlaget för denna kravspecifikation redan utarbetad.

Sammanfattning

I detta korta underlag har det framhållits att det på kort tid, som ett första utkast, är fullt möjligt att specificera den totala visuella miljön i en skogsmaskin av typ skördaren Lännen.

Det första steget är, att genom att bygga upp en ”demonstrator” fungerande i skarpt läge, påvisa de positiva effekterna av hög visuell kvalitet.

Huruvida detta är bra eller dåligt, omfattningen av förändringarna, etc. kan bara de som arbetar med maskinen i fråga själva avgöra. Detta kan inte Photac eller någon annan ”extern” expert klara av. För att klara detta krävs viss utbildning av de som skall arbeta med demonstratorn, en sådan utbildning kommer, om denna demonstrator slår väl ut, att bli obligatorisk för alla som arbetar med skogsmaskiner i framtiden. Photac har genom sin uppdragsverksamhet ett tungt facit om just detta.

Blir de som använt denna demonstrator nöjda eller omvänt mycket upprörda om de ej längre ges tillfälle att få arbeta i en sådan visuell miljö av hög kvalitet, kommer detta koncept att mycket snabbt få ett stort genomslag.

A och O är således ett ökad kunnande om behovet av goda visuella miljöer specifikt hos de som arbetar med skogsmaskiner.

En väl fungerande visuell arbetsmiljö, överhuvudtaget, har idag mycket stor ”extern” dragningskraft speciellt med avseende på den nya lagstiftning (baserad på EU-direktiv) som på olika sätt reglerar våra visuella arbetsmiljöer.
