

Industrielle Brugergrænseflader

- I samarbejde med brugerne

10. Semester Informatik
Aalborg Universitet
2005/2006

Titel:

Industrielle brugergrænseflader

- i samarbejde med brugerne

Tema: Participatory design

Projektperiode: 1. september 2005 – 28. april 2006

Projektgruppe: D610-A

Synopsis:

Deltagere:

Benjamin Andreas Lindholm
Pedersen

René Møller Lauridsen

Vejleder:

Jesper Kjeldskov

Dette speciale undersøger metoder til at designe brugergrænseflader, med særligt henblik på at understøtte brugerinteraktion i alle designfasens stadier. Dette argumenteres og udføres med basis i participatory design, og ligger her specielt vægt på samarbejde der foregår i brugerens arbejdsmiljø, hvor systemet skal anvendes.

I den aktuelle case er der tale om et redesign til et industrielt anlæg. Der er skitseret en metode for den aktuelle case, således at der i videst mulig udstrækning inddrages slutbrugere igennem hele designforløbet.

Resultater viser at det er muligt at arbejde sammen med brugerne, men at designholdet skal forvente, og være klar til at løse konflikter brugerne imellem.

Oplagstal: 8

Sideantal: 104

Bilagsantal og -art: 4 stk. bilag, 2 stk. appendiks

Afsluttet den: 28. april 2006

Forord

Dette projekt er et 10. semesters specialeprojekt, herefter omtalt som projektet, på Informatik-uddannelsen ved Aalborg Universitet. Projektet omhandler udvikling og redesign af et IT-system i tæt samarbejde med den/de endelige brugere af systemet.

Projektet blev sat i gang på Grundfos, da det gamle system var ved at være forældet, både i forhold til teknologi og hardware, men også i forhold til mulighederne for support på flere komponenter i systemet. Allerede fra projektets start, blev det gamle system sat til at skulle udskiftes i uge 7, 2006, hvorefter det nye system skulle kunne håndtere hele anlægget. Af samme grund, havde afdelingen i denne uge udmeldt stop af den normale drift, samt informeret deres kunder om, at anlægget ville stå stille i den pågældende uge.

Igennem projektet har vi haft et tæt samarbejde med afdeling 5531, Kataforesen, Grundfos A/S i Bjerringbro, samt Peder L. Nielsen og Mikael Salskov-Iversen fra Grundfos Technology Centre. Vi vil gerne takke alle involverede parter for et spændende og udbytterigt samarbejde hele vejen igennem projektet.

Læsevejledning for denne rapport:

Referencerne i denne rapport er skrevet i følgende format: [forfatter årstal, sidetal] specifikke oplysninger om kilderne kan findes i litteraturlisten.

Denne rapport indeholder i slutningen et bilags- og et appendiksafsnit. Bilagsafsnittet er det ekstramateriale der er blevet produceret igennem projektføreløbet, og appendiksafsnittet indeholder materiale der er udarbejdet af andre, men som har været brugt igennem projektet.

Der er vedlagt skærbilleder fra prototyper og implementeringen i bilag 1 til 4. Dokumentation til det tidligere system findes i appendiks 1 og 2.

Aalborg Universitet, 27. april 2006

Benjamin Andreas Lindholm Pedersen

René Møller Lauridsen

FORORD	5
INDLEDNING	11
PROBLEMFOMULERING	13
CASEBESKRIVELSE	15
KATAFORESEAFDELINGEN	15
<i>Afdelingens opbygning</i>	15
<i>Kataforesesystemet</i>	16
BRUGERGRÆNSEFLADEDESIGN	19
DEN KLASSISKE DEFINITION PÅ UDEBANE	19
<i>Industrielle systemer</i>	19
<i>Let at lære</i>	19
<i>Let at huske</i>	19
<i>Effektivt at bruge</i>	19
<i>Tilfredsstillende at bruge</i>	20
UDVIKLING.....	20
<i>Brugerens begrebsverden</i>	20
<i>Heuristisk inspektion</i>	21
<i>De 8 gyldne regler i Interface Design</i>	21
<i>Navigering</i>	23
<i>Tilpas visningen</i>	24
BRUGERINDDRAGELSE I DESIGNPROCESSEN	25
<i>Hvorfor participatory design?</i>	25
AKTIONSFORSKNING	26
<i>Fokusgrupper</i>	26
PROTOTYPING.....	28
<i>Fordele ved prototyping</i>	28
EMPIRISK METODE	33
MODELLEN	33
<i>Fokusgrupper</i>	34
<i>Heuristisk Inspektion</i>	34
<i>Tekniske muligheder</i>	34
<i>Analyse af arbejdsgang</i>	34
<i>Design af papirprototype 1</i>	34
<i>Evaluering af papirprototype 1</i>	35
<i>Design af papirprototype 2</i>	35
<i>Evaluering af papirprototype 2</i>	35
<i>Implementering</i>	36
ANALYSE	37

FOKUSGRUPPER.....	37
<i>Fokusgruppe planlægning.....</i>	<i>37</i>
<i>Behandling af fokusgrupperne</i>	<i>40</i>
<i>Fokusgrupperesultater.....</i>	<i>42</i>
<i>Opsummering</i>	<i>44</i>
DEN EKSISTERENDE SYSTEMPROFIL.....	44
<i>Gennemgang af hovedcomputeren.....</i>	<i>44</i>
<i>Heuristisk inspektion af hovedcomputeren.....</i>	<i>55</i>
<i>Pc'erne ved ø'erne</i>	<i>56</i>
<i>Heuristisk inspektion af hovedcomputeren.....</i>	<i>59</i>
<i>Pc i tysklandsområdet</i>	<i>60</i>
<i>Heuristisk inspektion af Pc i tysklandsområdet</i>	<i>61</i>
<i>Ovnen</i>	<i>61</i>
<i>Heuristisk inspektion af ovnen</i>	<i>63</i>
<i>Opsummering af den heuristiske inspektion.....</i>	<i>63</i>
ARBEJDSGANGSANALYSE	64
<i>Definitioner.....</i>	<i>64</i>
<i>En ordre i afdelingen.....</i>	<i>66</i>
FØRSTE PAPIRPROTOTYPE	69
GRUNDLAG FOR FØRSTE PAPIRPROTOTYPE	69
<i>Kend brugerne.....</i>	<i>69</i>
<i>Det gamle IT system.....</i>	<i>70</i>
<i>Fokusgrupperne.....</i>	<i>70</i>
DESIGN AF FØRSTE PAPIRPROTOTYPE.....	71
<i>Visuel præsentation og menustruktur</i>	<i>71</i>
<i>Hovedmenuen</i>	<i>73</i>
<i>Søgning.....</i>	<i>74</i>
<i>Lager</i>	<i>75</i>
<i>Prioritering</i>	<i>76</i>
<i>Finplanlægning</i>	<i>77</i>
<i>Ø Skærbillede</i>	<i>77</i>
<i>Tysklandsafdelingen.....</i>	<i>78</i>
EVALUERING AF FØRSTE PAPIRPROTOTYPE	81
PLANLÆGNING AF EVALUERINGSFORLØB.....	81
RESULTATER AF FØRSTE EVALUERING	82
<i>Hovedcomputeren.....</i>	<i>82</i>
<i>Ø'erne.....</i>	<i>83</i>
<i>Tysklandsafdelingen.....</i>	<i>83</i>
<i>Opsamling</i>	<i>83</i>
ANDEN PAPIRPROTOTYPE	85
GRUNDLAG FOR ANDEN PAPIRPROTOTYPE	85
DESIGN AF ANDEN PAPIRPROTOTYPE FOR HOVEDCOMPUTEREN	85

DESIGN AF ANDEN PAPIRPROTOTYPE FOR TYSKLANDSAFDELINGEN	86
PRIORITERINGSLISTEN	86
<i>Prioritering</i>	87
<i>Opsamling</i>	88
EVALUERING AF ANDEN PAPIRPROTOTYPE	89
PLANLÆGNING AF EVALUERINGSFORLØB	89
RESULTATER AF ANDEN EVALUERING	89
IMPLEMENTERING	91
RSVIEW STUDIO	91
BRUGERGRÆNSEFLADEN	91
FORSLAG TIL PRIORITERINGSLISTEN	93
<i>Tildeling af prioritering</i>	95
<i>Vedligeholdelse af prioritering</i>	95
<i>Udvælgelse til anlæg</i>	96
OPSUMMERING	96
KONKLUSION	97
REFLEKTION	99
ENGLISH SUMMARY	101
LITTERATURLISTE	103
BILAG 1: FØRSTE PROTOTYPE	105
BILAG 2: ÆNDRINGER I FØRSTE PROTOTYPE	115
BILAG 3: DE NYE SKÆRMBILLEDER I PROTOTYPE 2	123
BILAG 4: DE IMPLEMENTEREDE SKÆRMBILLEDER	129
APPENDIKS 1: DET GAMLE STYRESYSTEM	141
APPENDIKS 2: DET GAMLE OVN-SYSTEM	173

Indledning

Den rivende udvikling indenfor IT medfører, at systemer der blev implementeret for årtier siden, løbende bliver opgraderet til nye systemer. Men hvad sker der, når IT systemet ikke er et system i sig selv, men tilkoblet et industrielt anlæg? Her er det en række specifikke krav der påvirker mulighederne for et redesign af det gamle IT system, og samtidig betyder det i, for en virksomhed, kritiske industrielle anlæg, at der ikke er råd til at have længere perioder hvor der er stop for anlægget med henblik på udvikling og implementering af det nye system. Disse begreber ligger tæt op af nogle af Rolf Molichs begreber for "Brugervenlige edb-systemer", som er opsummeret i fire kernebegreber:

- Let at lære
- Let at huske
- Effektivt at bruge
- Tilfredsstillende at bruge

Ser man den tidligere nævnte problematik med industrielt redesign, så er det nu muligt at lægge Molichs begreber "Effektivitet" og "Indlæringstid" ind som kernepunkter. "Effektivitet", fordi et nyt system ikke må nedsætte produktiviteten, i forhold til det system, som det erstatter. Dette ville rent forretningsmæssigt være uacceptabelt. "Indlæringstid", er i dette tilfælde ikke set i forhold til en ny medarbejder, men derimod møntet på en helt specifik målgruppe, nemlig de hidtidige medarbejdere i afdelingen. Dette er stillet overfor Molichs to resterende begreber 'genindlæringstid' og 'tilfredshed', der derfor er mindre relevante i redesign af industrielle systemer. Dette skyldes, at brugertilfredshed ikke er relevant at måle separat, da den vil være afledt af effektivitet, og genindlæringstid ikke normalt er relevant, hvis det er et anlæg der bliver brugt i daglig drift.

Hvis man ønsker at ramme den intenderede målgruppe med et design, og denne målgruppe er klart afgrænset, vil det være fordelagtigt at inddrage dem i selve designprocessen. Hvis man ser på hvorledes brugerne inddrages i forskellige udviklingsmetoder, så er det værd at bemærke at disse ofte placeres på i en "vejlederrolle" i forhold til designteamet. Eksempelvis er der i vandfaldsmodellen, som er en ældre udviklingsmetode, kun inddragelse af brugerne i forbindelse med udformningen af en kravspecifikation, og efterfølgende til test af produktet [Mathiassen et. al. 2001, s. 23]. En anden yngre udviklingsmetode inddrager brugerne under udviklingsforløbet, denne metode er XP, også kendt som extreme programming. Her er en central del af udviklingsprocessen, at den intenderede bruger deltager i udviklingsholdet. Her har

denne til opgave at skrive testcases, samt brugsscenarier der ligger til grund for designernes arbejde og prioritering [Beck 2001, s. 142]. Begge disse metoder, gør den intenderede bruger til en spiller på sidelinien.

Dette forhold kan dog kun ændres såfremt man arbejder med design, som er rettet mod én, som tidligere nævnt, klart defineret og afgrænset målgruppe. Når man arbejder med industrielt redesign, gør dette sig gældende og derfor kan man arbejde med at forbedre og udvide brugernes involvering i designprocessen. Således kan man, i disse tilfælde, inddrage brugerne mere indgående, for at forbedre det nye design for brugerne.

Problemformulering

Hvis man opstiller den hypotese, at man ved at inddrage brugerne mere under designet af et industrielt redesign, og samtidig er opmærksom på de specifikke krav der gør sig gældende for den aktuelle test case, vil man ende ud med ét hovedspørgsmål, samt to underspørgsmål. Formålet med dette projekt, og den aktuelle case, er derfor at undersøge og afklare disse betragtninger igennem dette projekt og den aktuelle case.

- Hvordan redesignes en brugergrænseflade, for et eksisterende procesanlæg, således at behovet for genoptræning minimeres og effektiviteten bibeholdes?
 - Hvordan implementeres ny funktionalitet uden at det går ud over effektiviteten?
 - Hvordan inddrager man brugerne i designforløbet?

Casebeskrivelse

Virksomheden Grundfos, med hovedsæde i Bjerringbro, er storproducent af pumper, og har en årlig produktion, der overskrider 10 millioner enheder. Grundfos producerer langt størstedelen af de komponenter, der bruges i deres pumper, i et antal specialiserede produktionsafdelinger, fordelt på adskillige fabrikker¹. Koncernen havde ultimo 2004 over 12.000 ansatte, fordelt på flere lande, samt en årlig omsætning der overstiger 12 milliarder kroner.

Kataforeseafdelingen

Kataforeseafdelingen, der er en del af fabrikken Mekanisk Forsyning, er ansvarlig for kataforesebehandling² af jern- og aluminiumsemner. Afdelingen spiller en central rolle i det daglige produktionsapparat, da de behandler emner, således at man undgår korrosion på/i pumperne. Da kataforeseanlægget således udgør en central del i hovedparten af de danske produktionslinier, er dens stabile drift en vigtig faktor i de danske fabrikkers leveringsevne.

Afdelingens opbygning

Afdelingens arbejde er fordelt på tre skift, således at kataforeseanlægget på en normal arbejdsuge er bemandedt fra søndag nat til fredag aften. Der er ansat knap 20 mand³ på afdelingen som i den daglige drift ledes af en 'finplanlægger' og hvert skift har tilknyttet en 'opstiller'.

- 'Finplanlæggeren' har til opgave, at planlægge hvilke emner der skal køres igennem anlægget, ud fra de ordrer afdelingen har. Finplanlæggeren udarbejder en plan for hvilke, samt hvor mange emner de enkelte skift skal nå, for at afdelings ordrer kan afleveres rettidigt. Det er desuden finplanlæggeren der bestiller de ubehandlede emner der skal bruges fra andre afdelinger, for at de kan blive behandlet og opfylde ordrerne til tiden.
- 'Opstilleren' har som opgave, at sørge for kataforeseanlæggets drift på det givne skift. Herved er det opstilleren, der sørger for at anlægget fungerer, samt står for at starte og stoppe anlægget. Derudover sørger opstilleren også for den daglige vedligeholdelse af anlægget.

¹ Fabrikker er i Grundfos ikke bestemt af lokalitet, men derimod opdelt efter produktionsområder og arbejdsopgaver. Disse er så opdelt i mindre afdelinger.

² Kataforesebehandling er påførelse af lak på metalemner ved anvendelse af stærkstrøm.

³ I november 2005 var der 17 mand tilknyttet afdelingen.

Resten af arbejdsstyrken står for at tage malede emner af og hænge umalede emner på de låg⁴ der kører igennem kataforeseanlægget. Disse arbejdere står desuden for at sende emnerne ind i kataforeseanlægget, samt at tage nye emner ud ved den "ø"⁵ de er ved. Der er dog én enkelt medarbejder på to, af de tre, skift der arbejder i en såkaldt "Tysklandsafdeling". Denne interne "afdeling" af kataforesen arbejder primært med større og tungere emner som løftes af og hænges på med hjælp fra en kran. Disse emner hænges på såkaldte "fastophæng", som bliver sat på de førømtalte låg ved hjælp af en gaffeltruck. Afdelingen bliver betegnet "Tysklandsafdelingen" da hovedparten af de emner der kommer her, stammer fra Tyskland, og skal returneres dertil.

Kataforesesystemet

Kataforeseanlægget består af to hovedmoduler, nemlig selve kataforeseanlægget og et tilknyttet automatlager. Disse to moduler vil blive beskrevet hver for sig.

Kataforeseanlægget

Kataforeseanlægget, der består af 26 kar, er det anlæg der:

- Forbereder emnerne til lak ved hjælp af en forudgående rensningsproces⁶
- Påfører lak ved hjælp af ensrettet strøm til at få lakken til at sætte sig på emnerne
- Efterbehandler emnerne efter lak, ved hjælp af en hærdningsproces i en af de tilknyttede ovne

De førømtalte låg kommer igennem denne proces ved hjælp af to kraner der sørger for at flytte lågene mellem de forskellige kar. Hele processen, i kataforeseanlægget, for et låg tager cirka 1 timer og 45 minutter og anlægget afleverer et låg med malede emner cirka hver 7. minut.

Automatlageret

Automatlageret har 40 pladser fordelt i to etager, der hver kan holde ét låg. Det modtager låg, der sendes ind fra de tre tilknyttede ø'er, og afleverer de låg der bliver bestilt fra ø'erne. Derudover fungerer automatlageret også som en bufferzone til selve kataforeseanlægget når dette er i drift.

⁴Et låg er den del af kataforeseanlægget som umalede emner bliver hængt op i, og blive på til de returneres malede fra anlægget.

⁵ En ø er betegnelsen for den arbejdsplads hvor låg kommer ud fra kataforeseanlægget og hvor malede emnerne bliver taget af og umalede hængt på. Der findes tre ø'er i afdelingen.

⁶ Denne rensningsproces er afhængig af hvilket materiale emnet er lavet af.

Styresystemet

Det eksisterende styresystem er bygget op, så det kører på syv computere der er placeret ved de respektive arbejdssteder i afdelingen:

- Hovedcomputeren er applikationsserver for hele styresystemet og placeret centralt i afdelingen ved afdelingens SAP R3 terminal hvorfra lagerstyringen foregår, samt færdigmelding af varer der sendes ud af afdelingen. Hovedcomputeren har desuden en række funktioner, heriblandt muligheden for prioritering af låg fra automatlageret til kataforeseanlægget. Derudover er der også alle de funktioner der findes på de andre computere.
- Backupcomputeren er placeret i samme område som hovedcomputeren, og håndterer backup af hovedcomputeren. Desuden fungerer den som låg-tæller⁷ for de enkelte skift, og viser lågstatistik for de foregående 7 dage.
- Den sidste computer der er placeret i dette område styrer ovnen, og viser status for de seks ovne.
- Hver af de tre ø'er, har en computer, der bruges til at sende låg ind i automatlageret/kataforeseanlægget, samt til at bestille låg med malede emner ud fra automatlageret. Disse computere giver desuden en oversigt over hvilke emner der er i automatlageret, muligheden for søgning efter data på emnerne, samt mulighed for at udskrive mærkater til paller, når der er lagt malede emner i dem, inden den bliver meldt færdig i afdelingen. En ekstra begrænsning ved disse ø'er er desuden at der kun er tastatur tilknyttet til hver af de tre computere.
- Den sidste computer er placeret i tysklandsafdelingen, hvor den primære funktion er oversigt over automatlageret, muligheden for søgning efter emnenumre med mere på emner. Desuden er der mulighed for at udskrive mærkater til paller når der er lagt malede emner i dem, inden den bliver meldt færdig i afdelingen.

⁷ Låg-tælleren fungerer på den måde, at den viser statistik for hvor mange låg der er lavet på de enkelte skift, og hvad målet er for de enkelte skift, baseret på data der er tastet ind om hvor mange, der er sat til at møde ind på arbejde på det enkelte skift.

Den aktuelle case

Da dette er en case i et industrielt miljø vil vi her sætte den op imod Molichs klassiske definition, og redegøre for hvordan den passer ind under den aktuelle problemstilling, samt hvilke specielle behov der gør sig gældende.

Let at lære:

Da Grundfos er en ordreproducerende virksomhed, er det vigtigt for virksomheden at indlæringstiden, for de faste medarbejdere, er meget lav. Herudover vil det også være en fordel at nye medarbejdere har let ved at lære systemet, især ved ø'erne, så de også hurtigt kan arbejde mere selvstændigt.

Let at huske:

Systemet skal være let at huske, blandt andet for at tilbagevendende ferieafløgere skal have nemt ved at sætte sig ind i brugen af systemet igen, efter at havde været væk fra det i op mod 10 måneder. Ud over ferieafløgere er der også personer fra andre afdelinger der bliver lånt ud til denne afdeling, og her er det også ofte de samme folk der kommer i forbindelse med systemet.

Effektivt at bruge:

Netop det at Grundfos er en produktionsvirksomhed, gør at systemet skal være effektivt at bruge for de erfarne brugere, da eventuelt sparet tid kan bruges på andre arbejdsopgaver. Desuden må et nyt design ikke være mindre effektivt for brugeren end det nuværende.

Tilfredsstillende at bruge:

Et system der, for brugeren i et industrielt miljø, er tilfredsstillende at bruge kan defineres som at brugeren har nemt ved at bruge systemet, i forhold til omgivelser og eventuelt særlige omstændigheder.

Brugergrænsefladedesign

I dette afsnit beskrives dels hvordan Molichs fire punkter passer i forhold til brugere i industrielt miljø og dels beskrives nogle metoder til at opnå brugbare brugergrænseflader, som senere vil blive anvendt i udviklingsfasen.

Den klassiske definition på udebane

Som nævnt i Casebeskrivelsen kan man betragte et industrielt it-system ud fra Molichs definition af brugervenlighed, men da der arbejdes i et industrielt miljø er der også andre forhold der spiller sig ind. Det indgår, i industriel kontekst, ofte som en del af en samlet behandlingsproces. Et sådan IT-system kan være, hvor man har en arbejdsgang med gods i en produktionslinie, og hvor IT-systemet kun bruges til at definere hvilken proces man ønsker udført på specifikke emner ved udvalgte maskiner

Industrielle systemer

For at få en bedre forståelse af resten af dette afsnit, vil vi indledningsvis definere vores syn på industrielle systemer. Med industrielle systemer mener vi softwarebaserede IT-systemer, der findes i forbindelse med produktion ved maskiner og anlæg, derved udelukkes lagersystemer og lignende netværksbaserede systemer der er generelle for deres brugsområde.

Let at lære

Når man har med industrielle systemer at gøre, er det en forudsætning at systemerne er lette at lære, da virksomheder herved dels kan mindske omkostninger til oplæring, og samtidig har større mulighed for at skabe en fleksibel arbejdsstyrke, der kan rokere mellem afdelinger, blandt andet for at afhjælpe spidsbelastninger. I mange tilfælde vil det ikke være den store interaktion der er med systemet, og interaktionen kan være kortvarig.

Let at huske

Industrielle systemer er ofte brugt i særlige processer, og specielt designet til lige præcist den enkelte maskine. Det er derfor sjældent at en bruger er væk i en længere periode fra systemet. Derimod er der mange features i sådanne programmer der ikke bliver brugt ret tit, så som indstillinger og ændringer af driftsindstillinger.

Effektivt at bruge

Effektiviteten i brugen af et industrielt system afhænger meget af interaktionsniveauet, og kan dermed ikke sammenlignes med systemer som en sekretær eller en bogholder sidder med en hel eller en halv arbejdsdag ad gangen. Effektiviteten i industrielle

systemer kan oftest kun måles i små arbejdsopgaver, og eventuelt i repræsentation af data på skærmen.

Tilfredsstillende at bruge

Om et system i industriel sammenhæng er tilfredsstillende at bruge kan være meget vanskeligt at definere, idet man kun kan forvente at der er lidt interaktion mellem brugeren og systemet. Et eksempel på hvad der kunne være utilfredsstillende for brugeren er, hvis en nødvendig data repræsentationen er dårlig⁸ eller mangelfuld.

Udvikling

En måde at få Molichs ovenstående definition ind i designprocessen er at finde nogle relevante værktøjer der passer ind i det pågældende projekt og følge dem. Dette afsnit indeholder nogle af de områder i designprocessen man skal være særlig opmærksom på.

Brugerens begrebsverden

I det seneste årti er der sket en udvikling indenfor den måde hvorpå man betragtede brugere samt deres begrebsverden. Man er gået fra at se på enkeltbrugerperspektiver i form af kognitionens begreb, og er begyndt at interessere sig for distribueret kognition. Forståelsen for distribueret kognition er et særdeles effektivt værktøj når man ser på hvordan en gruppe interagerer, og er ideel til at skabe overblik over en gruppes fællesforståelse af et givet arbejdsområde.

Hvis man starter med at se på distribueret kognition. Så er dette et område hvor der ikke arbejdes med en brugers kognitive forståelse og situationsbillede af en given situation, altså prøver at forklarer hvordan en bruger ser en given situation mentalt. Derimod er det ved distribueret kognition fokus på at se hvad artefakter som brugerne i en gruppe udveksler og hvad kognitive begreber som de deler vedrørende disse artefakter [Preece et. al. 2002, s. 134].

Samtidig er William Newman og Michael Lamming [Newman et. al. 1995] med deres mentale modeller, i stand til at give et værktøj til at strukturere disse delte kognitive opfattelser [Newman et. al. 1995, s. 323]. Det er en grundtese indenfor mentale modeller, at man kan have flere forskellige mentale modeller der omhandler det samme system. Dette skyldes, at hver person eller gruppe af personer der interagerer i en arbejdsituation med artefakter ikke nødvendigvis betegner genstande, opgaver med mere ens. Dette kan, være til stor hjælp såfremt man kan afdække, hvorvidt der er

⁸ En dårlig data repræsentation kan eksempelvis være, at det er svært at læse status meddelelser, tekst eller anden form for data visning

forskellige mentale modeller aktive i en given arbejdssituation der berører en til flere af de samme brugere samt artefakter.

Heuristisk inspektion

I forbindelse med gennemgang af et system, kan man anvende en ekspert til at gennemgå dette for at få et overblik over graden af et systems brugervenlighed. En sådan gennemgang kaldes en heuristisk inspektion, og kan være med til at påpege eventuelle brugermæssige problemområder samt forbedringsområder. Der er adskillige fremgangsmetoder, og såkaldte "tjeklister" som forskellige usability specialister har sammensat, en af disse er Jakob Nielsen [Nielsen 2001, 17/11 2005]. Han har opsat ti guidelines, for hvad en heuristisk inspektion bør behandle, disse er:

1. Synlighed af system status
2. Overensstemmelse mellem systemet og den virkelige verden
3. Bruger kontrol og frihed
4. Konsistens og standarder
5. Hjælp brugerne med at se fejl og løse dem
6. Fejl forhindring
7. Genkendelse bedre end hukommelse
8. Fleksibilitet og effektivt at bruge
9. Æstetisk og minimalistisk design
10. Hjælp og dokumentation

Ved at bedømme et eksisterende design eller prototype ud fra disse ti punkter, kan man give et estimat af problemområder og graden af brugervenlighed. Metoden vil aldrig kunne erstatte et testforløb der involverer brugere, da dette vil være bedre til at finde alle problemområder. Dog er heuristisk inspektion en effektiv måde at skabe sig et overblik over et system, uden brugen af for mange resurser.

De 8 gyldne regler i Interface Design

Schneiderman opstiller i sin bog [Schneiderman et. al. 2005 s. 76] 8 "gyldne regler", der efter hans mening er anvendelige i de fleste interaktive systemer. Disse er anvendelige i på en stor række IT-områder, og giver derfor et godt solidt grundlag at arbejde ud fra.

1. **Tilstræb at være konsekvent:** Dette er den mest brudte regel, men den kan dog også være svær at overholde, da der er mange former at være konsekvent på. Konsekvente sekvenser bør være fordret i ens situationer; der skal være brugt ens terminologi i prompter, menuer, og hjælpeskærme; konsekvente farver, layout, teksttyper osv. bør være anvendt hele vejen igennem. Undtagelser

så som kvittering for en 'slet kommando' bør være forståelig og begrænset i antal.

2. **Skab Universel Brugbarhed:** Genkend behovet for forskellige brugere og design med mulighed for plasticitet⁹, for at lette en eventuel transformation af indholdet. Nybegynder – ekspert-forskelle, aldersgrupper, handikappede og forskellige teknologier er alle med til at berige det spektrum af behov der guider et design. Ved at tilføje særlig funktionalitet for nybegyndere som forklaringer og særlig funktionalitet for eksperter så som genveje og dermed øge hastigheden, kan være med til at berige et interface design og forbedre betydningen af systemets kvalitet.
3. **Tilbyd informativ feedback:** For hver handling en bruger laver, bør der være feedback fra systemet. For hyppige og mindre handlinger kan feedbacken være beskeden, hvorimod den vil være omfattende ved større og sjældne handlinger. Visuel præsentation af det aktuelle objekt giver en god kontekst for visningen af ændringen eksplicit.
4. **Design Dialoger for at give bekræftelse:** Sekvenser af handlinger bør organiseres ind i grupper med en start, en midt og en afslutning. Informativ feedback i afslutningen af en gruppe handlinger giver brugeren en tilfredsstillelse af fulendthed, en fornemmelse af lettelse, et signal til at forberede sig til den næste gruppe af handlinger. For eksempel flytter e-handel websides deres brugere fra at vælge produkter til betalingen, og ender med en ordrebekræftelsesside der fuldender transaktionen.
5. **Forebyg fejl:** Design systemet så meget som muligt med henblik på at brugeren ikke kan lave alvorlige fejl; for eksempel ved at fjerne menupunkter der ikke er passende og ikke tillade alfabetiske tegn i et numerisk indtastningsfelt. Hvis en bruger laver en fejl bør interfacet give simple, konstruktive og specifikke instruktioner for hvordan man kommer videre. For eksempel skal en bruger ikke være nødsaget til at indtaste alle oplysninger igen i en adresse-formular, hvis de kommer til at skrive et forkert postnummer, men brugeren skal i stedet guides til kun at rette i den del der er fejl i. Fejlfyldte handlinger bør efterlade systemet i en uændret tilstand, ellers bør interfacet give instruktioner til hvordan man gendanner en tidligere tilstand.

⁹ Ændringer, som opstår på grund af indlæring og hukommelse, kaldes plasticitet

6. **Tillad nem fortrydelse af handlinger:** Handlinger skal så vidt muligt være til at fortryde. Denne feature¹⁰ mindsker bekymring, eftersom brugeren ved, at denne kan fortryde de ændringer vedkommende har lavet. Dette vil opmuntre brugeren til at udforske hidtil ukendte muligheder. Enhederne i fortrydelse kan være en enkelt handling, en dataregistrerings opgave eller en hel gruppe af handlinger.

7. **Understøt nøjagtig intern kontrol:** Erfarne brugere ønsker oftest at de er i kontrol over interfacet og at interfacet reagerer ud fra deres handlinger. Overraskende interfacehandlinger, kedelige sekvenser af dataregistreringer, manglende evne til at fremskaffe den nødvendige information, samt manglende evne til at frembringe den ønskede handling er alle med til at skabe uro og utilfredshed hos brugeren.

8. **Reducer brugen af kort-tids hukommelsen:** Korttidshukommelsen hos mennesker har visse begrænsninger¹¹ og har derfor behov for at visninger bliver holdt simple, multi-side visninger bliver forenet, vindue-bevægelse frekvensen bliver reduceret og nok træningstid til koder og sekvenser af handlinger. Der hvor det er passende bør der være adgang til forklaringer, forkortelser, koder og anden information.

Disse regler bør man forstå, omformulere og udvide for at få det mest optimale ud af dem i forhold til det aktuelle projekt, hvis det er muligt.

Navigering

Eftersom navigering kan være svært for mange brugere, er det vigtigt at hjælpe dem godt på vej ved at have helt klare regler og guidelines. Schneiderman [Schneiderman et. al. 2005 s. 62] giver nogle grundlæggende guidelines:

- **Standardiser arbejdsgangen:** tillad brugere at udføre arbejdet i de samme sekvenser og på samme måde på tværs af lignende forhold
- **Brug unikke og beskrivende overskrifter:** brug overskrifter der er unikke fra hinanden og begrebsmæssig relateret til det indhold de beskriver

¹⁰ Feature, også kaldet særlig funktionalitet

¹¹ Eksempelvis siger tommelfingerreglen at den menneskelige korttidshukommelse kan huske syv +/- to segmenter

Tilpas visningen

For at gøre displayet, eller skærmen, mere overskueligt bør man også her have guidelines for hvad man ønsker at opnå med de enkelte skærbilleder. Schneiderman [Schneiderman et. al. 2005 s. 63] omtaler følgende high-level mål med datavisning:

- **Ensartethed af visninger:** igennem designprocessen bør terminologien, forkortelser, formater, farver, kapitaliseret tekst og så videre blive standardiseret og kontrolleret ved brug af et leksikon med disse elementer.
- **Effektiv informationsoptagelse af brugeren:** formatet bør være velkendt af brugeren og bør være relateret til det arbejde, der skal laves med de enkelte data. Dette mål består af regler for nydelige kolonner af data, venstrejustering for alfabetisk data og højrejustering for numeriske data, for at opstille decimaltegn under hinanden, rigtig "spacing", brug af forståelige labels, samt passende måleenheder og antal tal efter et komma.
- **Minimal hukommelsesbrug hos brugeren:** brugere bør ikke være tvunget til at skulle huske information fra en skærm til en anden. Arbejdet bør være arrangeret på en sådan måde at færdiggørelse finder sted efter få handlinger, så man minimerer risikoen for at man glemmer at udføre et trin. Labels og almindeligt format bør være stillet til rådighed for nye og uregelmæssige brugere.
- **Kompatibilitet af datavisning med data registrering:** formatet af vist information bør være forbundet klart med formatet af data registreringen. Hvor det er muligt, og passende, bør dataoutputtet blive vist i redigerbare felter.
- **Fleksibilitet for brugerkontrol af datavisning:** brugere bør være i stand til at få informationen fra skærmen i den form der vil mest bevendt for det arbejde de skal udføre. For eksempel rækkefølgen af kolonner og sortering af rækker bør være nemt at ændre for brugeren.

Disse ovenstående punkter giver et godt udgangspunkt, men Schneiderman påpeger også at de bør tilpasses til det enkelte projekt.

Brugerinddragelse i designprocessen

Participatory design er en angrebsvinkel i bedømmelses og designprocessen af et IT-system, hvori det forsøges at involvere de kommende brugere i videst mulig udstrækning. Den har sin rod i Skandinavien, hvor der i årtiet omkring 1970 blev gjort flere store veldokumenterede forsøg, som ligger til grund for dette udviklingsredskab¹². Hovedformålet er, at involvere brugerne mest muligt, således at de er ligestillede med udviklerne i en designproces. Da dette kan opnås på mange måder, blandt andet igennem etablerede værktøjer såsom PICTIVE¹³. Dette værktøj fokuserer på at designarbejdet foregår ved hjælp af et interaktivt, delt, ligestillet designmedie. Dette er et arbejdsbord, overlagt med en gennemsigtig plastikplade, herunder kan man så skubbe faste baggrunde ind, og udspille brugsscenerier med post-it notes, artefakter der forestiller dialoger skærbilleder etc. Idéen er så, at brugere og udviklere sammen kan udspille funktionaliteten i brugsscenerier, og derigennem kortlægge de kommende systems specifikationer. PICTIVE er blot en af adskillige metoder der anvender primitiv teknologi til at styre designforløbet igennem. Andre metoder anvender ligeledes papirskitser, og papirlapper der bruges som diskussionsudgangspunkt og visualiseringsredskab.

Anvendeligheden af participatory design er i høj grad afhængig af situationen. Ifølge Preece et al., er participatory design specielt anvendeligt når brugerne er tilgængelige, og villige til at blive aktivt involveret i design processen [Preece et. al. 2002, s. 310]. Desuden er situationen ligeledes med til at afgrænse hvilke redskaber og metoder man kan anvende til at gennemfører participatory design, specielt hvis brugergruppen har specielle hensyn [Bødker et al. 1993].

Hvorfor participatory design?

En af hjørnesteenene i participatory design er, at designerne af et IT-system ikke kun skal have en abstrakt viden om det givne programs anvendelsesområde, men også er nødt til at forstå og opleve dette anvendelsesområde praktisk [Bødker et. al. 1994]. Her oprises der seks forskellige vidensområder, som en designer er nødt til at stifte bekendtskab med, for at kunne designe bedst muligt til den givne målgruppe for designet. Disse er opdelt på abstrakt og konkret plan, indenfor det nuværende system, det kommende system, samt de teknologiske muligheder. Denne viden kan man anskaffe sig ved hjælp

¹² The mest diskuterede var UTOPIA der blev afholdt af Nordic Workers Union i samarbejde med forskningsinstitutioner i Danmark og Sverige.

¹³ Yderligere information om dette værktøj kan findes i [Muller, M.J.: PICTIVE – an exploration in participatory design: Proceedings of CHI 1991]

af aktionsforskning, og specielt er det værd at bemærke at der i praktisk gennemførelse er flere forskellige "niveauer" der ligger til grund for denne viden¹⁴. Dette udmønter sig i, at der af nogle designere bruger genveje for at få den nødvendige viden om alle seks områder i Kensing et. al.s vidensmatriks.

Specielt når man skal lave participatory design, altså skal ind og arbejde med at afdække menneskers meninger, samt samarbejde med disse om at frembringe et design, er det en fordel at medtage metoder fra interpersonel kommunikation. Dette område arbejder med at afkode hvordan man læser folks meninger og tilkendegivelser i det de siger. Det er en grundtese indenfor interpersonel kommunikation, at der altid vil være en grad af usikkerhed i afkodningen af et budskab, og dette medfører at participatory design påtager sig nogle karakteristika fra de humanistiske felter. Dette er specielt den kendsgerning, at der ikke er en almen gyldig metode til at afkode et bestemt budskab, uden at den gør brug af et menneske til at afkode det. Derved er der en form for usikkerhed indbygget i afkodningen, der bør tages højde for i et forskningsprojekt. Ligeledes er der, når man arbejder med mennesker, en grad af kompleksitet der umuliggør en komplet afkodning. Dette gør sig specielt gældende, når de nuværende/kommende brugere af et system selv har motiver der influerer deres kommunikation [Kensing et. al. 1993].

Aktionsforskning

En metode til at udføre en indledende undersøgelse af brugernes ønsker er ved at anvende aktionsforskning. Dette humanistisk felts metoder inkluderer fokusgrupper, som er en kvalitativ metode, der er et fokuseret redskab til at bringe en gruppe mennesker i tale omkring et givent emne. Dette er et etnografisk redskab, som er velegnet til at udføre en kvalitativ undersøgelse af brugernes viden, samt give en praktisk viden til designerne [bødker et. al. 1994], [Harker 1993].

Fokusgrupper

Vi vil her redegøre for nogle af de retningslinier der er for udførelsen af fokusgrupper med udgangspunkt i Bente Halkiers bog "Fokusgrupper" [Halkier 2003].

Anvendelsen af fokusgrupper er meget almindelig i forbindelse med kvalitative undersøgelser. Dette er specielt tilfældet indenfor sociologi, for eksempel i forbindelse med arbejdslivssociologi. Dette skyldes at denne metode er specielt velegnet til at afsløre mange brugbare informationer om gruppens syn på et område [Halkier 2003, s. 13]. Metoden er fleksibel i dens udførelse og kan desuden inddrage andre felter i dens udførelse for at fokusere på specifikke aspekter. Dette sker til trods for at metoden

¹⁴ For mere om dette se eksempelvis: Hughes et al, 1996 (side 243)

oprindeligt stammer fra 1940ernes USA, hvor metoden udvikledes fra "fokuseret gruppeinterview" [Halkier 2003, s. 11]. Dog bør det bemærkes, at Halkier ikke anser det som det samme som et gruppeinterview, da disse adskiller sig fra hinanden på et centralt område. I et gruppeinterview er interviewerens aktiv, og har en fremtrædende rolle, hvorimod interviewerens under en fokusgruppe indgår i en passiv rolle og forsøger at lade de(n) interviewede styre samtalen selv. Dette har dog det forbehold at interviewerens kan indskyde spørgsmål og derved holde samtalen indenfor de områder der ønskes belyst.

Halkier påviser en række punkter som man bør tage under overvejelse når der skal afholdes fokusgrupper, samt de indledende forberedelser [Halkier 2003, s. 11].

Rekruttering af deltagere

- Hvor mange skal vælges, samt hvem?
- Hvordan vælges deltagerne?

Fysiske rammer

- Hvor afholdes det?
- Hvordan arrangerer man omgivelserne?

Struktur

- Følger man en løs-, stram- eller tragtmodel?

Valg af moderator/interviewer

- Hvor mange skal man bruge?
- Hvilke roller skal disse have?
- Hvorledes påvirker moderatorerne/interviewerne situationen og validiteten?

Proceshåndtering

- Introduktion og eventuelle "faste" spørgsmål?

Opbevaringsform

- Hvilket medie ønskes anvendt til dokumentation?

Halkiers fire etiske overvejelser

- Deltagernes anonymitet?
- Informationer til deltagerne omkring formålet
- Løfter til deltagerne
- God og høflig opførsel

Udover at man skal have gjort sig klart, hvorledes disse punkter tager sig ud i det aktuelle projekt, skal man desuden have sat en plan for hvorledes, man vil anvende de data der bliver indsamlet. Dette overordnede formål er desuden en af de vigtigste faktorer i valgene under de enkelte punkter. Derfor vil dette formål være fordelagtigt at formulere, før man fastligger resten af metoden til fokusgruppen.

Prototyping

Prototyping er en måde at involvere brugerne på undervejs i designprocessen, den er desuden tæt forbundet med nogle former for participatory design. I dette afsnit vil der blive skitseret hvordan prototyping kan anvendes, således at den inddrager brugerne, og ikke kun tjener til teknisk test.

Fordele ved prototyping

En prototype kan have mange former og behøver ikke være funktionsdygtig, hvilket også gør, at den er hurtigere og billigere at producere. En prototypes fokus er at teste dele af systemet, og at se om det lever op til både krav og forventninger. Formålet med en prototype, er at man har mulighed for at få feedback, som man ellers ikke ville have fået før man var færdig med at udvikle systemet. Når systemet først er ved at være færdigt, vil mange ændringer blive mere vanskelige at implementere, samt at mange ændringer også vil blive dyrere. Denne feedback får man, ved at lave nogle tests på prototypen sammen med de endelige brugere, og resultaterne herfra kan så være med til at godkende prototypen. Resultaterne kan så, i sidste ende, også være med til at gøre det endelige system bedre.

Valg af design

Et af de store spørgsmål når man skal til at lave et nyt interface er: "Skal vi bruge nyt eller et eksisterende design?"

Carolin Snyder opstiller i sin bog [Snyder 2003 s. 149] tre guidelines til hvordan man skal forholde sig til dette spørgsmål:

1. **Udgiften ved fejl er lav.** Hvis man prøver noget nyt og det falder til jorden, så har man ikke spildt så meget tid, og man vil ofte lære noget der vil hjælpe selv hvis man beholder det nuværende design.
2. **Lav ikke noget om der ikke er testet.** Hvis man ikke har opnået enighed om, hvad det er der er galt med den nuværende version, kan det være en god idé at bruge den i et par test, så man finder ud af hvor problemet er, og så derefter lave ændringerne. Det er nemt, at begynde at lave om og tilpasse et design før brugerne har haft mulighed for at se på det, men man risikerer, at der kommer nogle store problemer op, som tvinger udvikleren til at lave meget om. Har

brugeren allerede fortalt hvad der er galt med et design og man ved hvad man skal gøre for at afhjælpe det, bør man dog også gøre det.

3. **Begræns tiden, ikke kreativiteten.** Man har ikke lyst til at designe i lang tid uden at få noget feedback fra brugerne. En måde at styre det på, er at sætte en tidsgrænse på, for hvor lang tid der må bruges på at lave prototypen. Når den tidsgrænse så er nået, så tester man det man har.

En af fordelene ved prototyping er, at man ikke nødvendigvis i første omgang behøver at fokusere på, hvad der kan lade sig gøre. Dog afhænger det af den tid man har til rådighed, hvor meget man bør fokusere på brugernes ønsker, da dette er meget tidskrævende.

Valg af visualisering

Man bør overveje hvordan man ønsker at vise prototypen til den intenderede bruger, da dette også kan have stor indflydelse på den feedback man vil få. Valget af visualisering står mellem håndtegnede billeder og screenshots. Der er både fordele og ulemper ved begge dele fremgangsmetoder.

Ved de elementer man på forhånd ved man ikke kan ændre, for eksempel et browser vindue, vil det være en god idé at lave screenshots og bruge dem, hvorimod det vil være mest hensigtsmæssigt at tegne det i hånden som man forventer der vil udvikle sig igennem forløbet. På den måde vil håndtegnede ændringer ikke skille sig ud fra det oprindelige udgangspunkt.

Ofte vil det være en del hurtigere at tegne skærmene i hånden frem for at printe dem ud fra en computer, især hvis man sidder på et kontor hvor der er delte printere og man måske falder i snak med en kollega, når man rejser sig for at hente udprintningerne. Dog vil det, hvis man har realistiske data i en database, komme til at se mest realistisk ud med screenshots, hvorimod det vil være uvæsentligt hvis det er data man selv finder på og sætter ind i skærbilledet. Udprintninger kan til tider blive slørede og ulæselige, da blæk i en printer er et helt andet medium end lys i en skærm. Udskrifter med især gråtoner kan, afhængig af printerens opløsning, blive meget mudret og ulæselige, og det vil i sådanne tilfælde alligevel være nødvendigt at lave tegninger af skærbillederne.

Forslag til håndtegnede skærbilleder

Når man laver håndtegnede skærbilleder, så er der nogle ting der er værd at tage med i betragtning når man sætter blyanten på papiret. Det er bedre at tegne i frihånd, frem for at tegne med lineal, når man tegner lige streger. En papir prototype behøver ikke være pænere end højest nødvendig, da der er store chancer for at der skal laves rettelser senere hen. Det er desuden helt i orden at holde prototypen i monotone farver, eller som Snyder [Snyder 2003 s. 152] siger: *"You can put lipstick on a pig, but it'll still be a pig"*. Man kan ikke redde et dårligt design ved at lægge farve på.

Valg af prototypeforløb

Såfremt der skal planlægges et prototype-forløb bør man overveje hvilken prototype art der vil være mest fornuftig at lave i forbindelse med det pågældende projekt. Der er forskellige måder, der hver har deres fordele og ulemper, og de bør tages med i betragtning når dette valg foretages. Der findes, ifølge Snyder [Snyder 2003 s. 260-262], overordnet fire typer af prototyping:

- En version der virker
- Slideshow
- Papirprototype
- Computerbaserede og virkende skitser¹⁵

En version der virker: kan være lavet i et program som f.eks. Macromedia Dreamweaver eller Director, hvor man laver en brugergrænseflade med funktionalitet der kan skifte mellem skærbillederne. Denne form for prototyping kan give en meget færdiglignende brugergrænseflade.

Ulemper:

- En version der virker, og har designet med, kan hurtigt komme til at give brugeren en fornemmelse af, at der er lagt meget arbejde i at lave denne prototype, og brugeren kan derfor være lidt tilbageholdende med at komme med ændringer til brugergrænsefladen
- En virkende prototype vil formentlig ikke være særlig dybdegående¹⁶ i funktionaliteten

¹⁵ Der findes programmer som bl.a. DENIM der tillader at man laver udkast som ligner papir prototyper, men hvor man kan ligge computerbaserede funktionalitet ind i prototypen, der derved vil komme til at have funktionalitet som et mere færdigt program

¹⁶ Med dybde i prototypen menes der i denne sammenhæng hvor god prototypen er til at håndtere fejl, og hvor meget af funktionaliteten der er implementeret, samt hvor hurtig den er til at komme i gang igen hvis det bryder ned.

- Hvis brugergrænsefladen er lavet som et program, er det ikke altid den kan håndtere fejl, og man kan derfor risikere nedbrud i systemet

Slideshow: ved brug af designede billeder kan man i blandt andet PowerPoint lave slideshows der viser samtlige skærbilleder i en løbende sekvens. Denne prototype metode har en lav dybde da der ikke er implementeret funktionalitet, der er desuden heller ikke den store mulighed for interaktion med prototypen.

Ulemper:

- Brugeren har ikke mulighed for at udforske brugergrænsefladen på egen hånd
- Manglen på interaktivitet kan begrænse den naturlige feedback
- Man kan ikke bruge kommentaren "det ser jo godt ud" til ret meget
- Det er ikke muligt at se ændringerne direkte på billedet

Papir prototype: ved brug af papir prototyper har man mulighed for at lade brugeren navigere rundt i "programmet" og dermed lade brugeren udforske det nye system, samt lave test, alt efter hvor dybdegående prototypen er i funktionaliteten. Denne type prototype har en høj dybde, da der ikke er noget bagved liggende system som man kunne risikere skulle genstartes ved en eventuel fejl, hvis brugeren gør noget der ikke var taget højde for.

Ulemper:

- Det vil aldrig kunne blive det samme at trykke med en finger på et stykke papir som at klikke eller taste på et tastatur
- Hvis der skal mange skærbilleder til et interface, kan det hurtigt blive uoverskueligt

Computerbaserede og virkende skitser: ved at bruge computerbaserede skitser har man mulighed for at tilføje en prototype bestående af skitser den funktionalitet man ville kunne forvente af det endelige system.

Ulemper:

- Denne type af prototype giver ikke de store fordele frem for papir prototyper, udover at den menneskelige computer forsvinder
- Disse værktøjer egner sig mere til udvikling end til testning

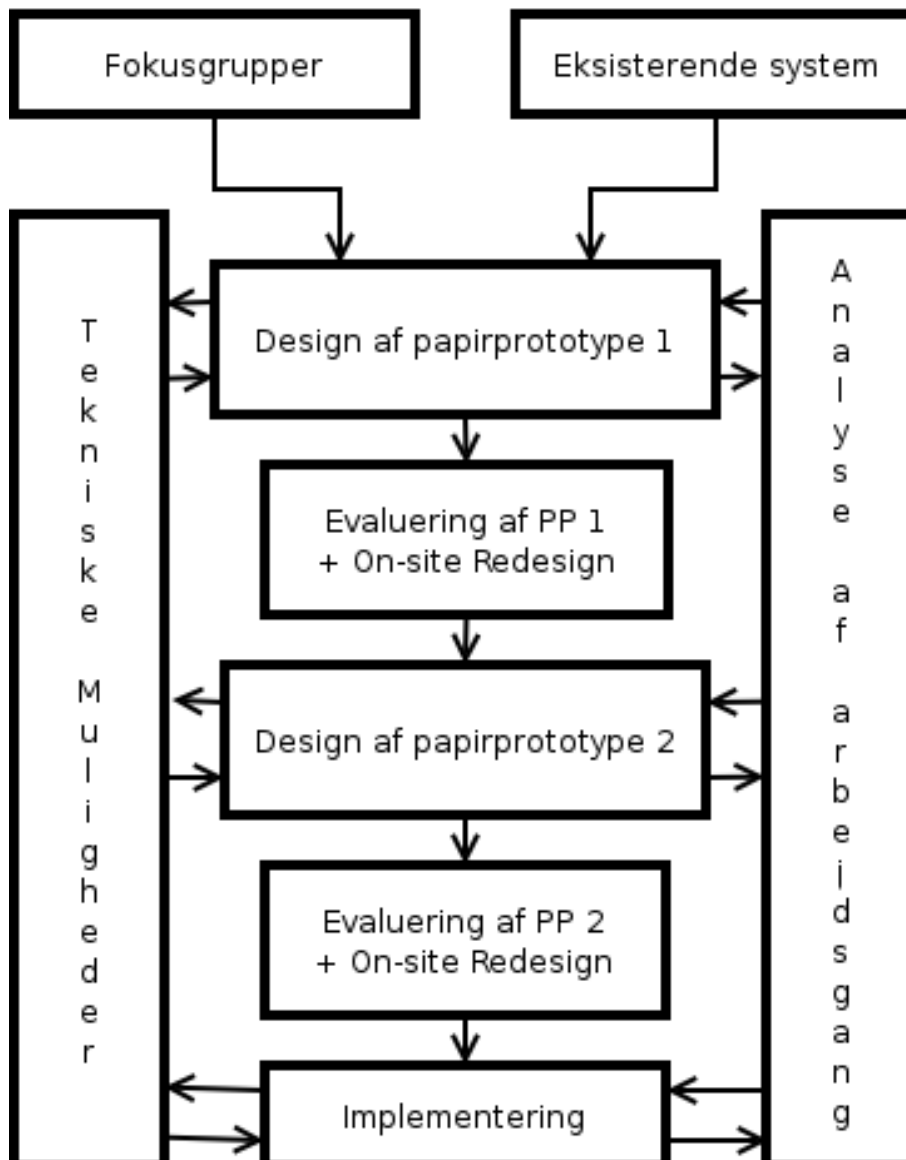
Set under et, er prototyping, under alle de forskellige typer, i høj grad med til at involvere brugeren i designforløbet. Dette kan ske på flere stadier af designforløbet, hvor man enten kan anvende det i indledningen til at finde specifikationer, til indledende designovervejelser, eller under det faktiske udviklingsforløb. Desuden er det et aktivt element af mange participatory design metoder.

Empirisk Metode

Der vil her blive gennemgået en fremgangsmodel af projektforsløbet, der er baseret på de tidligere gennemgåede principper for participatory design, samt inddrager de nævnte redskabers plads i det planlagte forløb.

Modellen

Ud fra participatory designs ideer, vil der i dette projekt blive arbejdet efter en målrette plan, der har til henblik at engagere brugeren, så vidt muligt, i designprocessen i en industriel redesign kontekst (se Figur 1). Denne model kan anvendes til at frembringe et tæt brugersamarbejde i de indledende designfaser. Man vil ved et anvende den i et redesignprojekt for industrielle systemer ende ud med et system, der er designet sammen med brugeren til brugeren.



Figur 1: Participatory design model

Fokusgrupper

Igennem anvendelsen af fokusgrupper, kan man afdække de ønsker og behov, der er til stede blandt brugerne, med henblik på det at opnå input til designet af den første papirprototype. Disse fokusgrupper skal afholdes således, at der kan dannes et overblik over fejl og mangler ved det eksisterende system, samt hvilke forbedringsønsker der er fra brugerne. Eventuelt kan fokusgrupperesultatet suppleres med en kvantitativ undersøgelse hos de intenderede brugere. Dette kan eksempelvis foregå ved opslag på et fællesområde, der opfordrer til at brugerne kan give deres mening til kende. Dette kan anvendes når brugergruppen er for stor til, at der kan opnås kontakt til en tilpas mængde igennem fokusgrupper.

Heuristisk Inspektion

Da der er tale om et redesign, kan det være udbytterigt at gennemgå den eksisterende IT-løsning, da det er hensigtsmæssigt at lære af de standarder brugerne kender. Desuden vil den ligeledes kunne supplere viden om hvad det redesignede operationsparametre er. Dette skyldes specielt, at det i en redesignsituation kan tænkes at brugerne fokuserer på nye features og fejl, og glemmer at påtale den eksisterende funktionalitet under afholdelse af fokusgrupperne.

Tekniske muligheder

Da der kan være begrænsninger af teknisk karakter, bør man altid undersøge hvorvidt eventuelle forslag kan lade sig gøre. Dette sker ved en kontinuerlig sammenholdning mellem ønsker til det nye design og de faktiske tekniske muligheder. Samtidig kan der her overvejes hvorvidt nogle af disse tekniske muligheder er begrænsninger der kan fjernes ved indførsel af nyt hardware.

Analyse af arbejdsgang

En gennemgang af arbejdsgangen på afdelingen, specielt med hensyn til de artefakter som IT-systemet er med til at overvåge, kan være med at finde områder som det nye system kan optimere, eller opgaver det kan overtage. Dette vil være med som modvægt til medarbejdernes forslag, da disse ofte vil undlade forslag der kan koste arbejdspladser.

Design af papirprototype 1

Denne første designfase vil basere sig på dels fokusgruppens forslag til ny funktionalitet, dets påtalelser af mangler ved det eksisterende system, samt gennemgangen af det eksisterende system. I denne designfase bør udvikleren arbejde så tæt på medarbejderne som muligt, og have mulighed for, ved hurtig tilgang til de intenderede brugere, at få afklaret små problemer med det samme i en uformel sammenkomst.

Desuden bør der i designfasen undersøges hvorvidt, der er forslag fra en analyse af arbejdsgangen, der kan give andre designforslag. Dog bør alle disse forslag og forbedringsforslag altid overvejes i forhold til de faktisk tekniske muligheder, det er vigtigt at brugerne ikke under fokusgrupperne møder modstand mod ideer. Det er først i designfasen at der kan frasorteres ideer og forslag.

Den første designfase vil basere sig dels på fokusgruppens forslag til ny funktionalitet, dels påtalelser af mangler ved det eksisterende system, samt på gennemgangen af det eksisterende system. I denne designfase bør udvikleren arbejde så tæt på medarbejderne som muligt, og have mulighed for, ved hurtig tilgang til de intenderede brugere, at få afklaret små problemer med det samme i en uformel sammenkomst. Desuden bør der i designfasen undersøges hvorvidt der er forslag fra en analyse af arbejdsgangen der kan give andre designforslag. Dog bør alle disse forslag og forbedringsforslag altid overvejes i forhold til de faktisk tekniske muligheder, det er vigtigt at brugerne ikke under fokusgrupperne møder modstand mod ideer. Det er først i designfasen at der kan frasorteres ideer og forslag. Papirprototyper anvendes da dette ifølge Nielsen [Bødker 2004, s. 182] og Snyder [Snyder 2003, s. 14] er en del af feltet participatory design, og samtidig muliggør on-site redesign i test faserne.

Evaluering af papirprototype 1

Efter første designfase er fuldendt, tages papirprototype med til brugerne og testes af de kommende brugere. Det er vigtigt at bemærke, at brugere der har givet forslag her kan se hvad deres forslag har frembragt, og derfor er denne evalueringsfase helt central for at skabe en konstruktiv participatory design proces. Dette skyldes at brugerne her ser hvorvidt designerne har taget deres forslag seriøse. Desuden vil der, ved at anvende papirprototype være muligheder for at skabe direkte redesign sammen med brugerne ved hjælp af eksempelvis PICTIVE¹⁷. Det vigtigste er at der igennem papirprototype skabes en positiv kontakt til brugerne, og viser resultaterne af samarbejdet.

Design af papirprototype 2

Design af papirprototype 2 vil være baseret på de redesign som er fremkommet sammen med brugerne. Disse vil inkorporeres i den nye papirprototype, dog stadig kun for så vidt at de tekniske muligheder og arbejdsgangsanalysen passer ind på disse.

Evaluering af papirprototype 2

Evalueringen af den anden papirprototype vil primært være for at se, hvordan de forbedringsforslag der opstod under første evaluering bliver evalueret af resten af de kommende brugere. Såfremt der igen er væsentlige forskelle, vil det være nødvendigt

¹⁷ Se afsnittet: Brugerinddragelse i designprocessen for mere information

med endnu en iteration, til man er sikker på at den nyeste papirprototype vil være en tilfredsstillende basis for et nyt system.

Implementering

Herefter implementeres redesignet, efter en udviklingsmetode der passer til produktets art. Såfremt man ønsker at forsætte participatory design kan man her lave implementeringen i samarbejde med brugerne. Dette vil kunne gøres i en forlængelse af fokusgrupperne og prototyperne, således at man bibeholder formen for brugerne. Desuden skaber dette også en kontinuitet for designprocessen, således at der ikke opstår et paradigme skift, der skaber forstyrrelser eller brud for processen. Det bør tilstræbes at man, såfremt der ønskes en fortsættelse med brugersamarbejdet, har en papirprototype der ligger op til implementeringen.

Analyse

Vi vil, i dette afsnit, analysere os frem til medarbejdernes ønsker, hvad det eksisterende system kan bidrage med, samt kortlægge medarbejdernes arbejdsgang. Dette vil ifølge vores model danne grundlaget for det videre forløb.

Fokusgrupper

I det efterfølgende afsnit vil der blive struktureret et fokusgrupperforløb for den aktuelle situation baseret på Halkiers teorier og vejledning.

Fokusgruppe planlægning

Formål med undersøgelsen

Fokusgrupperne skal ende ud med en indledende liste over features, som det nye system kunne indeholde. Denne liste skal så danne grundlag for de senere stadier i designprocessen. Da featurelisten knytter sig til en række aktuelle arbejdssituationer og opgaver, vil det derfor være hensigtsmæssigt at afholde fokusgrupperne på de steder hvor systemer skal anvendes. Desuden vil vi herigennem kunne holde fokusgrupperne så arbejdsrelevante som muligt, da de står i det aktuelle miljø.

Udvælgelse af deltagere

Halkier foreskriver at man skal tage et repræsentativt udsnit i større grupper, men kan medtage hele gruppen, hvis der er tale om en lille gruppe. Derudover er det vigtigt, at fokusgruppen ikke er større end ti personer, da dette vil give enkelte deltagere plads til at deltage passivt. Man kan ikke modvirke en passiv deltager effektivt, da moderatoren¹⁸ ikke må tage en aktiv rolle. I den aktuelle case er der tre skift der arbejder i afdelingen, derfor kan man planlægge en fokusgruppe på flere måder. Man kan enten blande forskellige personer fra de enkelte skift, eller tage skiftene hver for sig.

Notifikation af de udvalgte

Da der igennem vores kontaktperson var let tilgang til hele afdelingen, kunne vi således selv vælge hvilke personer vi ønskede at tale med. Set fra Halkiers perspektiver var det nødvendigt, at have deltagere fra de forskellige magtområder, derfor var det nødvendigt at vi snakkede med finplanlæggeren, opstillerne, samt resten af medarbejderne.

Lokalitetsvalg

Da det overordnede mål med fokusgrupperne var, at identificere hvilke features der skulle medtages i det nye IT-system, fandt vi, at det var hensigtsmæssigt at få

¹⁸ Halkier anvender termet moderator i stedet for interviewer.

medarbejderne i tale i deres arbejdsområde, hvor de interagerer med det nuværende IT-system. Dette medvirkede til, at deltagerne var bedre i stand til at huske, og forholde sig til problemområdet, samt at kunne forklare dem på en måde således at vi ville have lettere ved at forstå hvad de ønskede.

Størrelse af grupper

Antallet af deltagere i fokusgrupper har allerede været berørt, men da det var muligt at tilgå hele afdelingen grundet at den kun har 17 personer tilknyttet (finplanlægger inklusiv), valgte vi at vi ville tale med alle personerne. Dette gjorde det umuligt at afholde en enkelt fokusgruppe. Da vi havde valgt at tage dem på deres arbejdsplads i deres naturlige grupperinger, medførte det at fokusgrupperne ville blive dannet uformelt og dermed ville variere i størrelse fra en til fire personer.

Hvordan struktureres forløbet

Da der igennem valget med at afholde fokusgrupperne med små uformelle samtaler på de enkeltes arbejdsplads, var forløbet struktureret således.

- **Introduktion:** Da medarbejderne allerede kendte vores formål og havde set os før, samtidig med at vi prøvede at holde det så uformelt som muligt, for at få dem til at føle sig tilpas, valgte vi kun gaske kort, at ridse op, at de forslag de kom med her ville vi medtage i designprocessen, samt at vi kom rundt til alle medarbejderne i afdelingen.
- **Brainstorm fra medarbejderen:** Medarbejderen fik herefter den tid, som vedkommende ville have til at forslå ting til systemet, som enten var nye features, features de ville have rettet til, eller problemer med det gamle system. Derudover var der på forhånd aftalt, at vi havde moderatoren der kunne tiltræde en aktiv rolle såfremt diskussionen gik i stå, samt en passiv observatør, der havde ansvar for dokumentationen.

Denne fremgangsmåde gør, at vi har en løs model efter Halkiers termer, men skifter over til tragmodellen alt efter hvor indgående medarbejderen beskriver et område. Ved overgang til tragmodellen bruger vi åbne spørgsmål til at åbne medarbejderen. Desuden kan man ved hjælp af, at bede medarbejderne om at vise det de ønsker da de står ved deres plads, få dem til at gentænke og uddybe deres forslag.

Dokumentationsovervejelser

Til dokumentation er der, af flere grunde, valgt at anvende skriftlige notater. For det første var formålet med undersøgelsen, at kortlægge hvilke features de enkelte deltagere kunne ønske at det nye system indeholdt. Skriftlige notater ville frembringe en liste over disse features, med forklaring tilknyttet. For det andet, var der 17 deltagere i alt, hvis man valgte et mere krævende medie, ville det kræve væsentligt mere transskriberings arbejde. Endeligt ville det derudover kunne virke forstyrrende på

deltagerne, hvis vi anvendte optage medier, hvilket kunne være til fare for den etik der er tilknyttet. Denne vil vi beskrive efterfølgende. Derudover er der en overvejende faktor til valget af medie til dokumentationen, nemlig at der i deres arbejdsmiljø er støjkilder til stede fra maskiner og alarmer, dette ville være med til at forvanske en eventuel lydoptagelse samt ligeledes påvirke lydsporet på en videooptagelse.

Etiske overvejelser

Da fokusgruppen ville have haft samtlige medarbejdere som deltagere, ønskede vi at den enkelte medarbejder skulle føle sig tryk ved at fortælle os hvad de ønskede. Dette faciliterede vi igennem flere tiltag.

- Vi valgte at lade medarbejderne deltage i de grupperinger de havde på arbejdspladsen, således at de var sammen med folk de følte sig tryk ved, men samtidig også kunne formodes at have omtalt eventuelle forslag til tidligere.
- Der blev udvalgt en dokumentationsform, som ikke kunne bruges senere til at identificere den/de enkelt medarbejder der stod bag et forslag eller mangel ved det nuværende system.

Samtidig er det ifølge Halkier nødvendigt at man forklarer hvordan undersøgelsen passer ind i det endelige arbejde, samt hvad opfølgning deltagerne kan forvente at se. For at tilgodese dette valgte vi dels at ophænge en liste over de forslag der fremkom, samt at fortælle at der vil blive fulgt op på deres forslag med en papirprototyper som vi ville komme rundt med godt to uger senere. Herved kunne de være med til at sikre, at vi havde forstået deres forslag rigtigt, samt give dem mulighed for at uddybe deres forslag, kommentere på hinandens forslag, samt give mulighed for ekstra forslag til funktionalitet. Desuden blev hver deltager gjort opmærksom på, at vi ville ophænge en kontakt seddel, hvor der ville være dels en liste hvor der kunne skrives forslag på, samt kontaktinformation således at de kunne kontakte os såfremt de havde forslag de ønskede at uddybe personligt.

Det aktuelle tilfælde afviger, i forhold til en normal fokusgruppeudførelse, da målet medfører en lidt anderledes tilgangsvinkel. Man kunne have anvendt en interviewmetode i stedet, men disse forhøjer chancen for at farve resultaterne. Dette skyldes den aktive interviewer, derfor vil vi igennem fokusgruppernes afholdelse forsøge at inddrage eventuelle interview metoder, der ikke vil være i konflikt med fokusgruppens hovedsagligt passive moderator.

Behandling af fokusgrupperne

Behandlingen af fokusgrupperne vil blive opdelt i to dele. Indledningsvis vil der komme en beskrivelse af forløbet, og afslutningsvis en opsummering indeholdende den liste af forslag som kom fra medarbejderne igennem fokusgrupperne.

Fokusgruppeforløbet

Vi havde planlagt at tage alle tre skift på en dag, dette medførte at vi startede på Grundfos klokken 10, for at have god tid til at snakke med dagholdet, da dette er det største af de tre hold. Ved at møde klokken 10 gav det os fem timer da dagholdet stopper cirka klokken 15, hvilket skulle være rigeligt til at nå alle på skiftet på trods af frokost pausen. Herefter ville aftenholdet og til sidst natholdet møde på deres respektive skift, og derved give os de sidste af natholdets fokusgrupperesultater omkring klokken 2 om natten.

Dagholdet

Dagholdet modtog os venligt, da vi havde været i afdelingen to gange før for at få et indtryk af opgaven og medarbejderne.

Vi startede stille ud med at snakke med medarbejderen der står for tysklandsafdelingen, da dette var en arbejdsplads der ligger adskilt fra resten af arbejdspladserne. Vores fordeling med René som passive samtaledeltager, og Benjamin som notatager fungerede formidabelt. Da medarbejderen kunne berette, at de allerede igennem flere uger havde hørt snak om det nye system. Derfor var det en meget hurtigt og præcis snak om hvad vedkommende godt kunne tænke sig på sin plads af det nye system. Det viste sig dog hurtigt at de forslag og observationer vedkommende kom frem med, gjorde det klart at adskillelsen mellem brugergrænsefladen, det aktuelle system, samt SAP R3 ikke stod klart for medarbejderne på trods af vores korte introduktion af vores formål. Dette gjorde, at vi modificerede vores notater til at inkorporere de forslag, som lå udenfor vores ansvarsområde. Vi forventede at dette kunne overdrages til projektlederen, således at vi modtog alle forslag, som de måtte have, og kunne så separere dem senere. Dette gjorde ligeledes at vi kunne minimere modereringen af medarbejderen under fokusgruppen, da det således var lettere at afgrænse snakken til 'systemet' og ikke en mindre del af dette.

Herefter tog vi hovedcomputeren hvor finplanlæggeren, opstilleren, samt en medarbejder deltog. Samtidig havde vi undertiden medarbejdere der passerede området, da dette er et knudepunkt i afdelingen, og gav ekstra feedback. Igen blev der brugt lang tid på at gennemgå systemet, som de ønskede det. Dog blev det mere og mere synligt efterhånden som tiden forløb at medarbejderne i høj grad støttede sig til

det gamle IT system i deres forklaringer. Dette gjorde at samtalen blev mere specifik, da medarbejderne snakkede internt om funktioner. Dette gjorde de blandt andet ved at vise dem på skærmen, mens de diskuterede. Det gav os rig mulighed for dels at observere hvad de præcist snakkede om, samt at få et indblik i det nuværende system i drift. Et element som hurtigt trådte frem var prioriteringen af låg til anlægget. Som det fungerede nu, var det finplanlæggeren der fastlagde nogle produktionskrav til de enkelte skift på enkelte ordre der hastede. Disse blev skrevet op på en tavle, således at den kunne ses fra øerne. Da det var klart at netop dette område var en oplagt forbedringsmulighed, tog vi ekstra notater på dette emne.

De resterende medarbejdere viste alle en positive og meget åben reaktion på vores intention om at nå rundt til alle medarbejdere på alle skift. Vi tog medarbejderne i de naturlige arbejdsopdelinger de havde, hvilket var grupper på en til tre medarbejdere. Hovedsageligt var det dog parvis vi snakkede med medarbejderne, og samtidig måtte vi godtage at nogle medarbejdere der allerede var blevet interviewet, vente tilbage imens andre var i gang.

Dette gav os en lidt mere rodet tilgang, men samtidig gav den åbne form medarbejderne mere frihed til at komme frem med deres personlige ønsker.

Aftenholdet

Aftenholdet mødte ind til klokken tre, og dette er det mindste hold med kun fem personer. Umiddelbart var det en overraskelse, at dette hold ikke havde forslag til det nye system. Ethvert forsøg på at engagere i dialog omkring det, førte over i andre irrelevante emner. Der kom dog nogle få emner frem, som er medtaget på en separat oversigt for det hold. Det skal dog bemærkes at tysklandsafdelingen ikke er bemandet på aftenholdet. Derfor kunne der naturligvis ikke medtages nogen yderligere information eller forslag fra dette skift på dette område.

Umiddelbart er det en smule overraskende at aftenholdet havde så få, som punkter de ønskede at tage op med os, selvom der ikke var nogle tegn på modvillighed. Selv ved efterfølgende besøg viste det sig, at der generelt ikke var den store diskussion omkring det nye system fra aftenholdets side. Vi formoder at dette ikke skyldes et fejlslag fra vores side. Men det bør bemærkes, at såfremt dette ikke er tilfældet, så vil det vise sig at være en potentiel fejkilde i designet. Vi prøvede desuden at bringe det nye IT system i tale under aftensmåltidet i kantinen, men uden held.

Natholdet

Natholdets opstiller opsøgte os da han meldte ind på skiftet. Derfor startede vi med at diskutere hovedcomputeren, igen faldt snakken hurtigt ind på prioritetslisten. Opstilleren havde utrolig meget at sige til netop denne funktion og var desuden med til at inddrage

yderligere funktionalitet i systemet, der kunne automatisere trivielle opgaver. Disse opgaver var dog uden for vores område, og blev derfor noteret og givet videre til projektlederen.

Tysklandsafdelingen var bemanded med en afløser, da den sædvanlige medarbejder var sygemeldt. Dette gjorde, at vi i stedet for en mere dybdegående feedback om denne plads, fik en nuanceret indsigt i et andet aspekt af IT-systemets krav. Det, at der ofte er afløsere internt i afdelingen, der udfylder forskellige pladser, samt lånte medarbejdere fra andre afdelinger, gør det nødvendigt at det nye system også er nemt at gå til for disse udefrakommende personer.

Ude ved ø'erne var der igen en positiv og åben stemning, som vi havde haft det med dagholdet. Snakken faldt igen indenfor system funktionaliteten samt andre funktioner, som lå uden for vores område. På natholdet var der to nye medarbejdere, der til trods for dette, havde en del forslag til systemet, dog mest om en mulig integration med SAP R3.

Fokusgrupperesultater

Vi har valgt kun at medtage nye forslag under hold efter dagholdet, dette gøres for at spare plads og lette overskueligheden.

Dagholdet

Dagholdets forslag, fordelt på område.

Hovedcomputeren

- Ønske om at beholde deres nuværende Låg-tæller: dette er en tavle der viser sidste uges produktionstal for det enkelte skift i låg. Desuden kan denne også indeholde statistik og andre ekstra informationer.
- F1 Lager: herunder skal den anden forekomst af PF væk, samt vægtklassen, dette blev betegnet som henholdsvis redundant og unødvendig information.
- F10 skal ind under F11: Funktionaliteten under F10 blev ønsket ind under F11 da de begge er søgefunktioner, indenfor det samme område med forskellige søgeparametre.
- F6: Under den nuværende prioritetsliste var der en del forbedringsforslag:
 - Tegningsnumre skal kunne tildeles en prioritet, både op og ned.
 - Prioritet skal ses med farve på lageroversigt.
 - Prioritetsmulighed for at sætte et produktions mål per tegningsnummer for hvert skift, samt tælle ned fra en samlet mængde låg.
- Mere statusinformation på hovedskærmbilledet
 - Bedre synlighed af alarmer

Ø'erne

- Undgåelse af at to forskellige ø'er kan bestille det samme låg ud (giver fejl i automatlageret)
- Billeder af hvordan emner skal pakkes i paller
- Billeder af hvordan emner skal hænge på ophæng
- Billeder af specielle områder der ofte har fejl, lignende emner.
- Låsning af en Ø, hvem kan gøre det og hvem kan låse op.
- Direkte kørsel

Tysklandsafdelingen

- Tilgang til F5 og F4
- Adgang til prioritetslisten, read only
- SAP R3 tilgang
- Tilgang til samme billeder som fra ø'erne
- Mulighed for at melde paller færdig (SAP R3)

Aftenholdet

Hovedcomputeren

- Synliggørelse af ovn status, temperatur
- Programmer til automatisk lukning af anlægget:
 - 3 lågs luk: anvendes ved kortere stop for anlægget
 - 4 lågs luk: længere stop for anlægget

Ø'erne

- En "pop-up" hvis det emne man er i gang med ligner et andet emne
- Indikation af om det er tid til at rense et ophæng
- Fjerne vægtklasse fra oversigten
- Læsevenlighed, specielt med hensyn til farve og farveblindhed

Natholdet

Hovedcomputeren

- Uddybning af prioritetslisten og dens funktionalitet
 - Specielt med henblik på nogle emnetyper, der ikke må gøres lige efter opstart.
- Ø'er bør kunne se prioriteter, delvist.
- Nedlukningsprogrammet (3/4 låg)

Ø'erne

- Prioritetslisten skal være synlig, så man kan få hasteordre behandlet hurtigt.
 - Eventuelt sammen med lageroversigten
- SAP R3 visning af lagerstatus

Opsummering

Samlet set, var det en utrolig positiv og produktiv måde at interagere med medarbejderne på. På trods af, at dette var en atypisk måde at afholde fokusgrupper på, var de metoder som Halkier havde beskrevet med til at målrette forløbet effektivt. Den samlede liste af features/forslag vil give et godt grundlag for de senere stadier i projektet. En ting der bør understreges er, at medarbejderne tog udgangspunkt i det eksisterende system, og formulerede forslag i forhold til det nuværende system. Dette understreger nødvendigheden af den planlagte gennemgang af det eksisterende system.

Den eksisterende systemprofil

For at få en detaljeret oversigt over hvad det nuværende system kan, og for at finde ud af hvordan det er bygget op, har vi valgt at analysere det nuværende system med hensyn til funktionalitet og opbygning. Vi vil i dette afsnit, i overordnede træk, gennemgå det for de forskellige arbejdsområder. Alle skærbilleder til det nuværende system findes også i appendiks 1 (styresystem) og appendiks 2 (ovnen). I forlængelse af gennemgangen vil vi vurdere det eksisterende system ved hjælp af en heuristisk inspektion, udført af os selv, i henhold til de ti punkter Jakob Nielsen har opstillet for en sådan inspektion¹⁹. Gennemgangen og den efterfølgende heuristisk inspektion vil foregå i grupperinger der tilsvare systemets forskellige brugergrænseflader der er tilknyttet de forskellige områder i afdelingen.

Gennemgang af hovedcomputeren

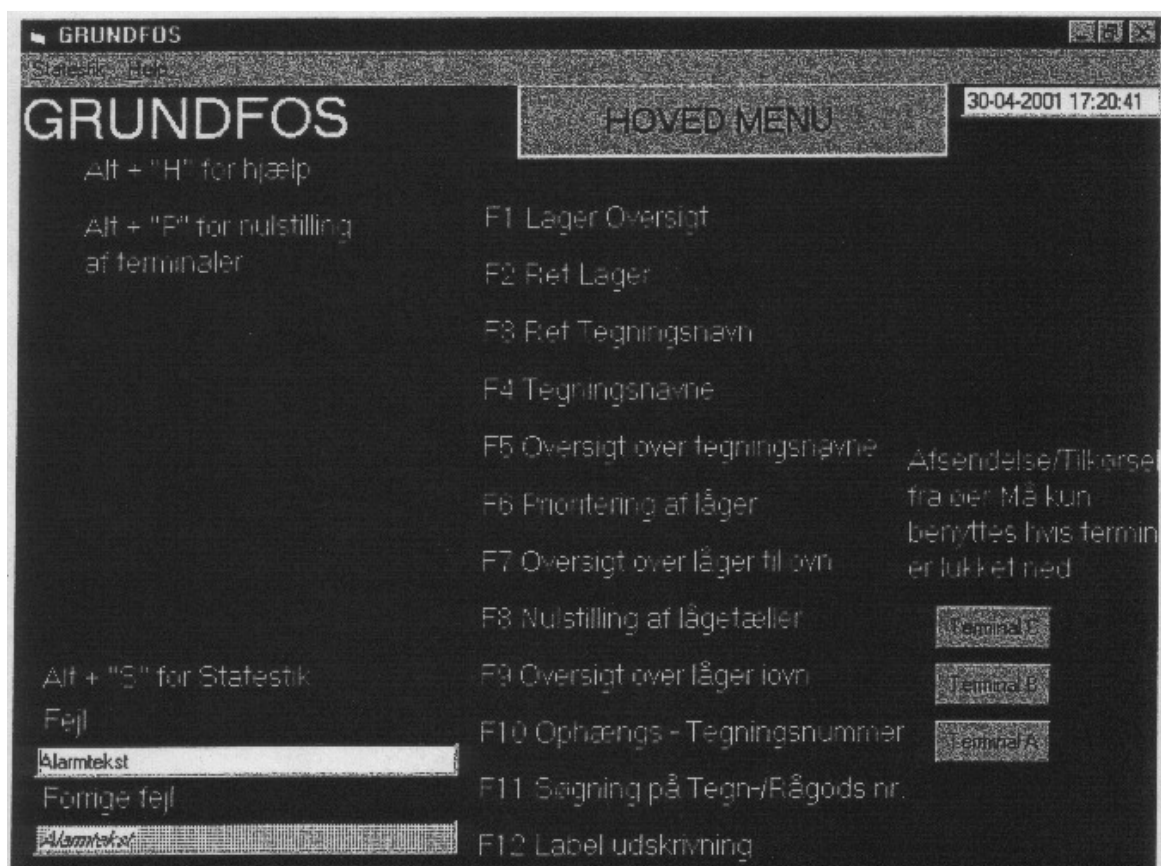
I det nuværende system er alle funktionerne samlet i hovedcomputeren, så mange af de funktioner der er samlet her vil også være til tilgængelige fra andre arbejdsområder som bliver beskrevet senere.

¹⁹ Se afsnittet Heuristisk inspektion for en kort opsummering af Jakob Niensens tjekliste for en heuristisk inspektion.

Hovedmenuen

Hovedskærmen på hovedcomputeren har alt funktionalitet samlet i en stor menu hvor samtlige F-taster er anvendt (F1 – F12), samt at der er anvendt Alt-tasten samt et bogstav til 3 andre menuer og tre knapper til at komme til skærbillederne for ø'erne – en knap per ø. Menuen på hovedskærmen ser således sådan ud:

- F1: Lager Oversigt
- F2: Ret Lager
- F3: Ret Tegningsnavn
- F4: Tegningsnavne
- F5: Oversigt over tegningsnavne
- F6: Prioriteringer af Låger
- F7: Oversigt over låger til ovn
- F8: Nulstilling af lågetæller
- F9: Oversigt over låger iovn
- F10: Ophængs- og Tegningsnummer
- F11: Søgning på Tegn-/Rågods nr.
- F12: Label udskrivning



Figur 2: Hovedskærmen fra det eksisterende system

I henhold til gestaltlovene er der i tre andre områder på skærmen følgende grupperinger af menupunkter:

Øverste venstre hjørne:

- Alt + "H" for hjælp
- Alt + "P" for nulstilling af terminaler

Nederste venstre hjørne:

- Alt + "S" for Statistik

I denne gruppering er der desuden et felt med seneste fejl²⁰ og herunder et felt med forrige fejl

Højre side:

Sammen med teksten "Afsendelse/Tilkørsel fra øer må kun benyttes hvis terminalen er lukket ned"²¹ findes tre knapper²² der henholdsvis åbner Terminal A, Terminal B og Terminal C.

²⁰ Fejlangivelse her er i forhold til hvilken føler, det være sig sikkerhedslistere, nødstop med mere, der sidst er blevet påvirket – blandt andet ved de arbejdsborde der er ved øerne

²¹ Dette betyder mere præcist at den computer der står ved den pågældende ø skal være lukket ned før man bruger denne funktion, da man på den måde forhindrer at der bliver bestilt to forskellige låg ud fra automatlageret på samme tid. Systemet er formentlig ikke gearret til at kunne håndtere den slags dobbeltbrug.

²² Som det eneste sted på hovedskærmen er det her kun muligt at tilgå funktionen med en mus.

F3: Ret Tegningsnavn

Ligesom F1 og F2 indeholder F3 menuen ikke voldsomme informationer. Under dette menupunkt har man muligheden for at ændre de data, der er tilknyttet de enkelte låg, ved at indtaste følgende:

- Låg nummer
- Nyt tegningsnavn
- Placering før
- Aluminium/Jern (A/J)
- Malet M / *²³

Og så kan man så gemme eller fortryde ændringer. Overskriften er dog lidt misvisende til dette menupunkt. Det er ikke tegningsnavne man retter i, men tegningsnavne i automatlageret. Forskellen vil vi komme ind på under næste menupunkt (F4: Tegningsnavne).

F4: Tegningsnavne

I modsætning til de tre foregående menupunkter har dette menupunkt en del funktionalitet tilknyttet. Som nævnt under F3: Ret Tegningsnavn er F3-menuteksten misvisende, idet det er her under F4 man har muligheden for at tilføje og ændre tegningsnavne²⁴. Der er på denne side to lister, en med tegningsnumrene (før maling), og en med afdelingsnumre og afdelingsnavn. Der findes under dette menupunkt følgende menu:

F3: Slet nummer

Her slettes et nummer der er valgt på den liste der forefindes under disse menupunkter (listen over tegningsnumre)

F4: Ny afdeling

Her kan der tilføjes en ny afdeling til systemet (afdelingsnavn og afdelingsnummer)

F5: Ret nummer

Her har man mulighed for at rette i et tegningsnavn/nummer

F6: Slet afdeling

Mulighed for at slette en afdeling fra listen over afdelinger i systemet

F7: Find tegningsnummer

²³ Malet status er i det nuværende system angivet ved om der er malet (M) eller umalet(*).

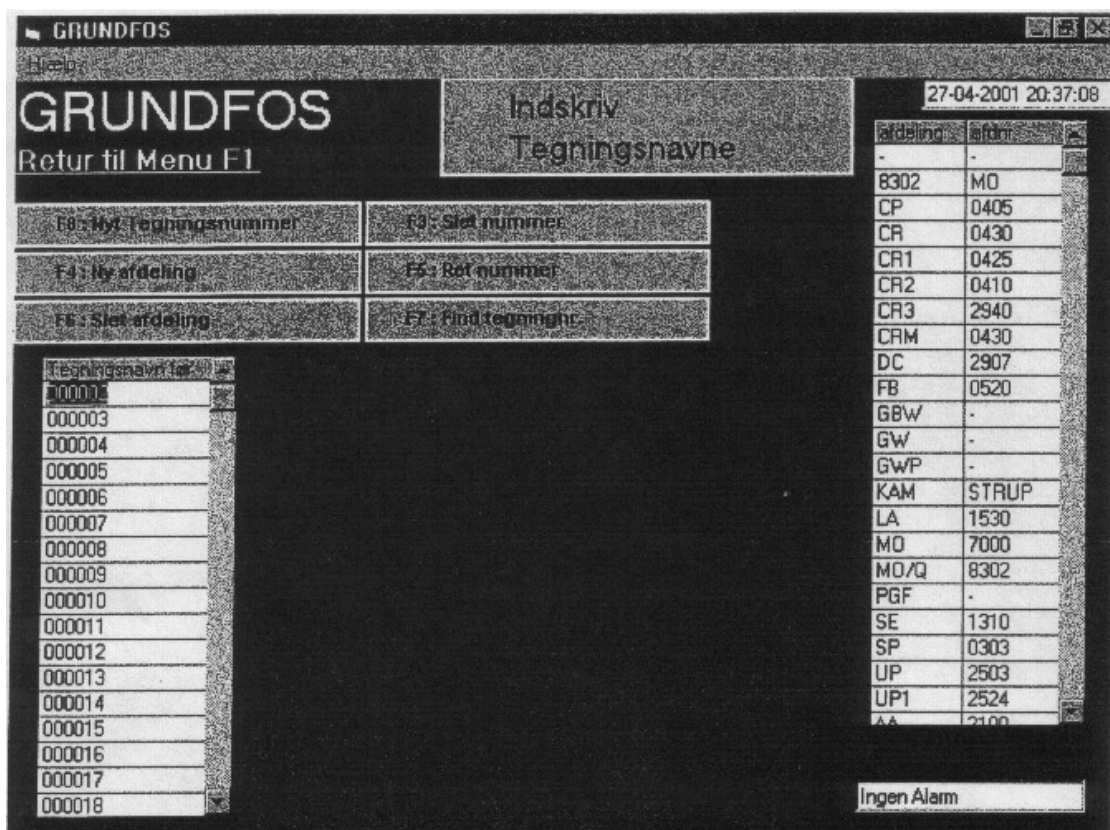
²⁴ Et tegningsnavn er et navn som emnerne, der bliver malet, har ud fra hvordan de er blevet fremstillet og bearbejdet.

Her har man mulighed for at finde et tegningsnummer i listen. Da listen er forholdsvis lang kan denne funktion være meget tidsbesparende

F8: Nyt tegningsnummer

Mulighed for at oprette et nyt tegningsnummer i systemet. Tegningsnavnet indeholder oplysninger om følgende:

- Tegningsnummer før maling
- Tegningsnummer efter maling
- Om det er jern eller aluminium,
- Hvilken afdeling emnerne skal sendes til efter behandling
- Afdelingsnummer
- Rågods nummer for emnet
- Vægt
- Vægtklasse.



Figur 4: Skærbilledet for F4: Teaninasnavne fra hovedmenuen

F5: Oversigt over tegningsnavne

Dette menupunkt har to funktioner, man kan se en liste over samtlige tegningsnavne, med de informationer der er beskrevet i sidste punkt på menuen under F4:

Tegningsnavne, samt udskrive denne liste.

F6: Prioritering af låger

Dette menupunkt er særlig interessant set i forhold til vores fokusgruppes udtalelser, idet det omhandler prioritet af låg fra automatlageret og ind til anlægget. Dette er et af de mere omfattende menupunkter, idet det også er her man lukker anlægget ned til eksempelvis weekenden, service, pauser eller lignende. På skærmen er der to lister, der er placeret ved siden af hinanden, en med oversigt over de låg der er i automatlageret, og en med oversigt over de låg der er listet til at være på vej til anlægget. Menuen på dette skærmbillede er rimelig simpel, idet der kun er tre menupunkter:

- Checkboks til "lukning/stop direkte kørsel fra ø'er"
- F3: Tilføj tegningsnummer
- F4: Tilføj tomt / ophæng låg

Når checkboksen er markeret kan der ikke hentes låg direkte fra en ø og køres ind til anlægget, denne funktion bruges blandt andet, når kataforeseanlægget skal lukkes ned. Under denne type nedlukning prioriterer man så 3 eller 4²⁵ tomme låg ind med F4-funktionen, alt efter hvor længe man planlægger at have anlægget lukket ned. Tilføj tegningsnummer tilføjer tegningsnummer/låg til prioritetslisten, så det låg kommer hurtigere ind til anlægget end de andre – bliver der tilføjet flere låg til prioritetslisten kører de efter "First In, First Out"-princippet, uden mulighed for at ændre på rækkefølgen. At tilføje et tomt låg (F4), er relevant i to situationer;

1. Under nedlukning, for at ligge et tomt låg over de kar der ikke må være emner i, i længere tid ad gangen.
2. Hvis man ikke har så mange forskellige typer emner, eller på anden måde ønsker at holde anlægget kørende. Dette kunne for eksempel være i forbindelse med at man ikke har så mange forskellige emner at køre med og derfor bliver nødt til at holde anlægget i gang for at få de emner der er igennem anlægget så man kan skifte emner på de specifikke ophæng.

²⁵ Under nedlukning for længere tid, for eksempel op til weekenden, lukker man ned med 4 låg da der er nogle kar der ikke må være emner i, da indholdet ødelægger emnerne. I andre situationer lukker man kun ned med 3 låg, det er for eksempel hvis der skal kun holdes stille i kortere tid på grund af pauser og/eller hvis der ikke er nogle låg med emner at køre med.

The screenshot shows the Grundfos control interface. At the top, it displays 'GRUNDFOS' and 'Emner til Ovn' (Items for Furnace) with a timestamp of 27-04-2001 20:39:03. Below this, there are buttons for 'Retur til Menu F1' and 'Lukning/stop direkte kørsel'. There are also function keys: 'F3: Tilføj Tegningenummer' and 'F4: Tilføj Tømt / Ophæng lød'. The main part of the screen is a table with columns for 'Løgn', 'Tegningens navn', 'placat', 'Tegningens nummer', 'placat', 'Ald', 'Ald', 'Ald', 'Tegningsnr.', 'vegt', 'Veg', 'Ind', 'Løgn', 'Bekr. tid', and 'Ind'. The table contains 20 rows of data representing items in the furnace.

Løgn	Tegningens navn	placat	Tegningens nummer	placat	Ald	Ald	Ald	Tegningsnr.	vegt	Veg	Ind	Løgn	Bekr. tid	Ind
1	4F0046	7	4F0047	6	J	CRM	0430	XXXXXXXX	0,497	C	M	34	4-2001 09:31:49	-
3	S0549665	15	S0810134	18	J	GWP	-	XXXXXXXX	8,77	G	M	22	4-2001 09:49:35	-
5	500403	31	500404	31	J	UP	2503	500402	1,1	C	M			
6	400174	15	400174	15	J	CRM	0430	400172	0,49	C	M			
8	410386	9	410299	9	J	CR	0430	410022	4,775	F	M			
10	S0549673	100	S0810133	18	J	GWP	-	XXXXXXXX	5,135	F	M			
12	460503	12	460503	12	A	MD	7000	460204	0,741	C	M			
14	S0549673	-	S0810133	18	J	GWP	-	XXXXXXXX	5,135	F	M			
16	400174	18	400174	15	J	CRM	0430	400172	0,49	C	M			
18	96010452	77	96M10452	77	A	MD	7000	96010452	0,295	B	M			
19	870893	1	87M893	1	A	MD	7000	870893	1,31	D	M			
20	505752	40	505753	40	J	UP	2503	500882	0,643	C	M			
21	400205	8	400175	8	J	CRM	0430	410001	5	F	M			
22	590156	-	590237	100	J	UP	2503	590154	1,249	D	+			
25	870893	1	87M893	1	A	MD	7000	870893	1,31	D	M			
27	870893	70	87M893	1	A	MD	7000	870893	1,31	D	M			
30	880390	38	880390	38	J	CRM	0430	-	0,259	B	M			
31	96010452	77	96M10452	77	A	MD	7000	96010452	0,295	B	M			

At the bottom of the screen, it says 'Ingen Alarm'.

Figur 5: Skærbilledet fra F6: Prioritering af låger i hovedmenuen

F7: Oversigt over låger til ovn

Dette skærbillede indeholder en liste over hvilke låg der står klar i automatlageret til at blive kørt til anlægget. Man kan desuden udskrive denne liste.

F8: Nulstilling af lågetæller

Under dette menupunkt får man vist antallet af låg der er kørt igennem anlægget for det pågældende skift. Der er yderligere mulighed for at angive en tekst til det antal hvis der for eksempel har været driftsstop eller mangel på personale. Låg tælleren tæller ikke de tomme låg, som kører igennem anlægget. Der er dog ikke mulighed for, som hovedmenuen på forsiden giver udtryk for, at nulstille denne låg tæller, for at registrere hvor mange låg der er kørt igennem ovnen.

F9: Oversigt over låger iovn

Dette skærbillede giver en oversigt over hvilke låg/emner der er på vej igennem anlægget. Man har desuden mulighed for at:

- F3: Udskrive listen med disse låg
- F4: Opdatere listen
- F5: Slette låg fra listen (herefter skal man trykke F4 for at opdatere skærmen)

F10: Ophængs- Tegningsnummer

Under dette menupunkt har man mulighed for at slå et ophængsnummer op for at se hvilke emner der kan hænge (og er godkendt²⁶) på det pågældende ophæng. Man kan udskrive den liste man kommer frem til, så man kan tage den liste med ud mellem de umalede emner og finde den der passer, og man kan tilføje tegningsnumre til et ophæng.

Herunder er der følgende menupunkter:

- F3: Udskriv
- F3: Tilføj Tegningsnr.²⁷

F11: Søgning på tegn-/rågods nr.

Under denne menu har man mulighed for at søge på tegningsnumre og rågodsnumre. Skærbilledet har følgende menupunkter:

- F2: Tilføj nye bearbejdnings- nr.
- F3: Slette bearbejdnings- nr.
- F4: Slette hele rågods- nr.
- F5: Find tegningsnummer
- F6: Find rågodsnummer

²⁶ De fleste emner skal hænge på bestemte måder, for at der ikke kommer lufthuller på emnerne og for at der ikke er lak der ligger på/i emnerne når de kommer over i ovnen. Lak i større mængder på emnerne medfører at dette bobler op og gør emnerne ubrugelige. Derudover er der nogle emner der skal låses fast på ophængen for ikke at falde af under turen igennem anlægget.

²⁷ I systemet er begge muligheder sat til F3, dog er udskrift ikke muligt under denne side, og F3 tilføjer der et tegningsnummer.

Der findes to lister på dette skærbillede, én med rågodnumrene, og én med de tegningsnumre der passer på det valgte rågodnummer. Desuden er der også et tekstfelt der, når man har valgt et tegningsnavn, giver en beskrivelse af hvilket emne man har med at gøre, og, hvis det er indtastet, hvilken pumpe delen bruges i.

Form12

GRUNDFOS

Søgning på Tegn-/Rågods nr.

27-04-2001 20:44:18

F2: Tilføj nye bearbejdnings - nr.

F3: Slette bearbejdnings - nr.

F4: Slette hele rågods - nr.

F5: Find Tegningsnummer

F6: Find Rågodnummer

Rågods nr.

Retur til Menu F1

FODSTYKKE CR30

Tegningsnavn	plade	Tegningsnummer	plade	Alt/der	Artid	Arbejds	Rågodnr	vegt	stokk
340442	-	340002	-	J	DC	0000	2010490	22.409	J
505448	14	595159	14	J	UP	2503	2010490	1.526	D
S5540110	?	S5540129	?	J	GW	-	2010490	0.395	B

Ingen Alarm

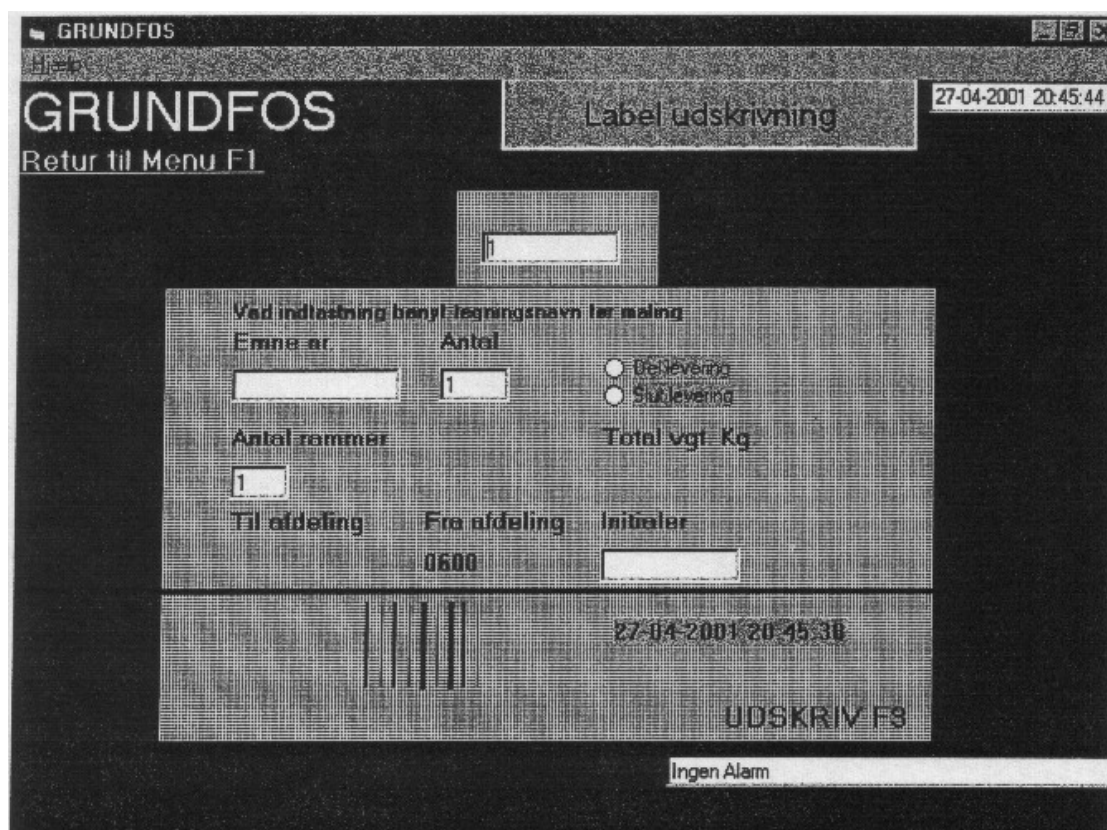
Figur 6: Skærbillede fra F11: Søgning på Tegn-/Rågods nr. fra hovedmenuen

F12: Label Udskrivning

Den sidste F-tast er afsat til at udskrive labels til paller, der ikke er fyldte, så man kan holde styr på, hvad der er i de forskellige paller, selv når de er stablet oven på hinanden. Skærmen indeholder fem tekstfelter og en valgmulighed mellem del levering og slut levering. De fem tekstfelter er:

- **Øverste felt:**
Antal labels der skal udskrives.
- **Emne nr.:**
Det emne nr. man er ved at udskrive mærkat til.
- **Antal:**
Antal emner i pallen.
- **Antal rammer:**
Antal rammer der er på pallen.
- **Initialer:**
Initialerne på den person der udskriver mærkaten.

Når alle felter er udfyldt kan man med F3 udskrive mærkaten, uden yderligere dialogbokse, systemet udskriver på computerens standardprinter.



Figur 7: Skærbillede for F12: Label udskrivning i hovedmenuen

Heuristisk inspektion af hovedcomputeren

Hvis man ser på hovedcomputeren under et hele, så er der en række punkter man bør påtale i forhold til systemets brugervenlighed.

En ting som systemet klarer uden om selve skærmen, er ved fejl i automatlageret eller anlægget. Her sker der nemlig ikke en indikation på skærmen, men derimod går en sirene i gang i afdelingen. Denne sirene har til formål at fange brugerens opmærksomhed øjeblikkeligt, dog er den indikator på en stor række af individuelle hændelser, og kræver derfor kontrol fra brugerens side for at finde ud af hvilken fejlstatus det drejer sig om. En indikation på skærmen ville afhjælpe denne indledende usikkerhed på status når sirenen lyder. Samtidig er alarmfeltet, der er vist på alle skærme, kun over fejl på ø'erne, og der er ingen indikation om fejlen er åben eller lukket. Der vises nemlig kun den seneste fejl, uden indikation af status på denne. Hovedsiden har dog også den forrige fejl med, disse er ikke tilgængelige på undersiderne.

Igennem systemet er der flere steder, hvor systemet let tillader brugeren at begå fejl. Dette er mest tydeligt på hovedmenuen, hvor brugeren kan overtage en terminal. Såfremt dette menupunkt vælges, og den terminal man vælger at overtage er aktiv, så vil begge køre sideløbende. Dette giver systemet problemer med at håndtere bestilling fra hvad den opfatter som en terminal. Systemet tjekker ikke om den terminal er aktiv før den åbner simulationen, men pålægger brugeren at holde styr på dette.

Menupunkter og genvejstaster er et redskab til at højne effektiviteten, igennem hele systemet forsøges der at overholde en række selvskabte standarder med hensyn til hvad funktionalitet de enkelte F-taster har på tværs af skærbilleder. Problemet opstår, når man ser på F3. Denne bruges hovedsageligt til udskrift, men er under menuen 'Tegningsnavne' mappet til funktionen 'slet tegningsnummer' og under 'Søgning på tegn-/rågods nr.' er den mappet til 'Slette bearbejdsnings- nr.'. Herudover er den under 'Ophængs- Tegningsnummer' sat til ' Tilføj Tegningsnr.', mens der stadig står 'F3 Udskrift' på skærmen, dette er både katastrofalt for en ny bruger, da denne ikke vil vide hvilken af de to annoncerede funktioner der faktisk vil hænde såfremt man anvender F3, og samtidig et betænkeligt valg da F3 bruges til udskift normalt, og ingen andre F-taster på nær F1 anvendes i denne undermenu. Set under et, er anvendelsen af F3 tasten fuldt med modsigelser, der kan medføre, at brugeren sletter objekter i stedet for at udskrive, og samtidig overtræder de standarder systemet anvender unødvendigt.

Systemet prøver at rette sig ind til at vise de behandlede objekter i en struktur, der imiterer hvorledes de lagres i den virkelige verden. Dette ses specielt i opdeling af låg i automatlagerets top og bund. Samtidig er det betænkeligt, at der anvendes udtrykket

"låger" i systemet da det korrekte term er "låg", denne forskel mellem systemtitler og den virkelige verden er dog en forholdsvis mindre irritation, da den ikke kan være skyld i forvekslinger. Disse navneproblemer er dog også til stede internt i systemet, da der ofte anvendes forskellige termer for det samme objekt, endda på den samme side. Således er 'nummer', 'tegningsnummer' og 'tegninger nr.' alle anvendt som titler på knapper i samme skærbillede, på trods af at der er plads til at anvende selv den længste version i alle tilfældene. Denne variation sker ligeledes mellem menupunkterne på hovedskærmen og titlerne på de korresponderende undermenuer ikke stemmer over ens. Derudover er der flere af titlerne der er misvisende i forhold til den aktuelle funktionalitet. Dette ses mest tydeligt på hovedmenupunktet 'nulstilling af lågtæller' hvor den tilhørende undermenu ikke giver muligheden for at nulstille lågtælleren.

Prioritetslisten har flere mangler, da der mangler indikation af flere funktionsmuligheder der er til stede. Dette medfører, at den ikke kan anvendes uden at man er klar over disse "skjulte" funktioner. Det er uklart hvorvidt man kan fjerne låg fra prioritetslisten, og samtidig er den rækkefølge som de er vist på prioritetslisten ikke den samme som den rækkefølge de kommer ind i anlægget på. Alle låg på listen kommer ind i en vilkårlig rækkefølge, og hvis et låg bliver markeret som værende "prioriteret", vil det dermed komme først igennem. Set under et, er hele prioritetsimplementeringen rodet for brugeren. Dertil kommer, at man, såfremt man fjerner et umalet låg fra prioritetslisten, risikerer at "glemme det", da listen over lageret viser hele automatlageret, og ikke kun de umalede og tomme låg. Derved bliver der unødvendigt "støj", når man ønsker at overskue lageret for umalede låg, der er de eneste relevante funktioner under denne funktionalitet.

Set under et, er der igennem den heuristiske inspektion påvist flere mangler der bør forbedres.

Pc'erne ved ø'erne

Ved de tre ø'er er der, som beskrevet i casebeskrivelsen, en pc der styrer modtagelse og afsendelse af låg fra den pågældende ø. Skærbillederne på disse tre computere er ens, og ser ud som beskrevet i de følgende afsnit.

Hovedskærmen

Hovedskærmen på de tre ø'er består grundlæggende af tre elementer:

- Første, og muligvis vigtigste del her, er et tekstfelt til emnenummer og et tekstfelt til ophængsnummer. Disse to felter bruges først og fremmest når man bestiller emner ud fra automatlageret, og sender umalede emner ind. Derudover bruges de også når der skal hentes emner til det låg der er kommet ud, både til

at finde paller med malede emner som man kan fortsætte med at lægge malede emner i, og til at finde nye emner til at hænge på.

- Anden del er forholdsvis lille, men giver en historik af hvilke tre emnenumre der har været ude på den pågældende ø. Er der et låg ude på ø'en, vil det være de emner der hang på dette låg, da det kom ud, der står som det sidste emnenummer der har været ude på ø'en.
- Den tredje del består af en oversigt over hvilke låg og emnenumre der befinder sig i automatlageret, samt hvilken placering de har i automatlageret.

Der er desuden følgende menupunkter på hovedskærmen:

- Slet F2
- Mærkater F5
- Låger i ovn F6

The screenshot shows the Grundfos main interface. At the top, there are two large digital displays: the left one shows '500404' and the right one shows '31'. Below these, a menu bar contains 'MÆRKATER F5', 'Slet F2', and 'LÅGER I OVN F6'. In the center, there is a small box with the text: '500403-U * 500404-M', '500403-U : 500404-M', and '404040-U * 404010-M'. The bottom half of the screen is occupied by a data table with two columns. The table has a header row with various alphanumeric characters and a body of 20 rows of data.

Ø	Låg	Emne	Ø	Låg	Emne	Ø	Låg	Emne	Ø	Låg	Emne	Ø	Låg	Emne				
1 B	26	96404096	33	96449972	33	J	GW	F	M	0								
2 B	42	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	50	410383	9	410295	9	J	CR	F	M
3 B	41	470130	G	470036	G	J	GW	F	M	8	410387	9	410301	9	J	CR	F	M
4 B	0									0								
5 B	15	96010369	67	96M10369	70	A	MO	B	+	21	601026	58	601026	58	A	MO	B	M
6 B	0									0								
7 B	18	790417	A	790417	95	A	SP	A	M	2	96010452	40	96M10452	77	A	MO	B	M
8 B	11	480451	70	480589	19	J	GW	F	M	31	850065	66	85M065	5	A	MO	G	M
9 B	44	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	51	480445	F	480308	-	J	GW	H	M
10 B	39	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	40	520392	81	520392	81	A	MO	A	M
11 B	43	50810070	23	50810116	-	J	GW	F	M	23	000023	67	000023	-	J	-	-	M
12 B	32	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	24	50810070	-	50810116	-	J	GW	I	M
13 B	35	400173	15	400173	15	J	CRM	C	M	5	000005	84	000005	-	J	-	-	M
14 B	16	880413	25	880339	25	J	CRM	A	M	9	480447	-	480332	-	J	GW	G	M
15 B	20	500403	31	500404	31	J	UP	C	M	46	000046	70	000046	-	J	-	-	M
16 B	3	000003	-	000003	-	J	-	-	M	45	410373	90	410374	90	J	CR	E	M
17 B	33	000033	-	000033	-	J	-	-	M	25	880413	25	880339	25	J	CR	A	M
18 B	30	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	49	000049	5	000049	-	J	-	-	M
19 B	19	880413	25	880339	25	J	CRM	A	M	12	340455	10	340014	10	J	CR	G	M
20 B	6	480445	-	480308	-	J	GW	F	H	27	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M

Figur 8: Hovedskærmen ved ø'erne

Mærkater F5

Dette menupunkt er tilsvarende til menupunktet "F12: Label Udskrivning" på hovedcomputeren.

Slet F2

Dette menupunkts eneste funktion er at slette de oplysninger, der står i de to tekstfelter øverst på skærmen. Der åbnes ikke et nyt skærbillede.

Låger i ovn F6

Dette menupunkt gør det muligt, fra den pågældende \emptyset , at se hvilke emner der er i anlægget, og dermed hvilket emnenummer der kommer ud fra anlægget som det næste. Dette kan især bruges til at afgøre, om man skal bestille et nyt låg ud fra automatlageret eller om man skal vente og få det næste låg direkte ud fra anlægget.

Låg nr.	Dato/tid	Lageringsnavn	Placern	Alu/tem.
57	16-05-2001 19:02:23	96010369	-	A
7	16-05-2001 19:11:10	96010369	-	A
3	16-05-2001 19:18:50	404040	-	J
28	16-05-2001 19:25:53	96010360	6	A
10	16-05-2001 19:33:06	500403	31	J
12	16-05-2001 19:41:41	340455	10	J
20	16-05-2001 19:50:35	500403	31	J
48	16-05-2001 19:59:02	500403	31	J
35	16-05-2001 20:06:55	790417	23	A
11	16-05-2001 20:18:56	480456	19	J
4	16-05-2001 20:27:42	96010360	66	A
36	16-05-2001 20:31:37	480445	40	J
41	16-05-2001 20:47:03	S0810083	19	J

Figur 9: Oversigt over låg i anlægget, som den ses ved øerne under hovedskærmens menu "låger i ovn F6"

Heuristisk inspektion af hovedcomputeren

På ø'erne, er undermenuerne de samme som på hovedcomputeren, dog med den undtagelse at der ikke vises nogen form for alarm eller fejl status. Dette er mystisk, da en stor del af de fejl som vises på hovedcomputeren, netop er fejl der vedrører de enkelte ø'er. Denne mangel på fejlindikation er ikke optimal for brugeren, da denne herved ikke kan opdage fejl uden at skulle tjekke hovedcomputeren.

Hovedskærmen for ø'en, er opdelt i tre felter. Disse har hver deres problemområde, på nær den øverste. Det øverste område har emne nummer og ophængsnummer, disse er store, altid synlige og centrale for arbejdet, derfor er denne placering velegnet. Den midterste del af skærmen indeholder dels navigationsmenuen, og historikken over de sidste tre låg. Dette område bliver dog dækket til af en pop up, der giver informationer om hvor mange emner der skal være i en fuld pakket palle, samt hvor mange der skal være pakket per lag. Denne pop up, dækker dog over navigationsmenuen, og kræver således at brugeren kan huske denne, når der skal udskrives labels etc. Den kan fjernes med en tryk på enter, men dette blev ikke opserveret under brug.

Nederste del af skærmen har en oversigt over lageret, denne er opdelt i to kolonner, nemlig: øverste og nederste række. Dette er dog ikke skrevet noget sted på skærbilledet, på nær de to første små kolonner der beskriver henholdsvis pladsnummeret og "B" for bund. Disse to kolonner er dog ikke til stede i den højre kolonne, der er en oversigt over øverste række, så man formoder at der her er plads 21-40 i rækkefølge. Dette er dog ikke information der direkte står oplyst, men brugeren er nødt til at deducere dette ud fra dets forståelse af systemet og den verden den repræsenterer. Derudover er der ligeledes en utrolig mængde information repræsenteret på lageroversigten. Denne information bør tjekkes igennem og nøje overvejes, da den megen information nedsætter overskueligheden og læsbarheden markant.

Pc i tysklandsområdet

Den pc, der står i tysklandsområdet, har næsten samme funktionalitet som de trecomputere ved ø'erne, dog er den væsentlige forskel, at der ikke er de to tekstfelter som bruges når man sender og bestiller låg i systemet, da der ikke er tilknyttet nogen ø til denne computer.

Hovedskærm

Hovedskærmen i tysklandsområdet indeholder ligesom hovedskærmen ved ø'erne en oversigt over automatlageret. Hovedskærmen her indeholder dog kun to menupunkter, nemlig "F5: udskrivning af mærkater" og "F6: Oversigt over emner i oven"

Lager Bund											Lager Top										
Lag	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type	Lag	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type	Lag nr.	Lag type
1	B	0									0										
2	B	5	480486	70	480386	B	J	GWFI	M		19	AAAA25	25	AAAA25	25	J	CP	-	M		
3	B	25	AAAA25	25	AAAA25	25	J	CP	-	M	8	410387	9	410301	9	J	CR	F	M		
4	B	30	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	0										
5	B	47	480446	-	480330	-	J	GWFI	H	M	38	S0810070	-	S0810116	-	J	GW	I	M		
6	B	24	480486	B	480386	B	J	GWFI	M		52	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M		
7	B	13	000013	70	000013	-	J	-	-	M	2	96010452	40	96M10452	77	A	MO	B	M		
8	B	27	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M	26	96404099	33	96449975	33	J	GW	F	M		
9	B	34	480435	B	480090	-	J	GWFI	H	M	32	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M		
10	B	29	000029	1	000029	-	J	-	-	M	40	520392	81	520392	81	A	MO	A	M		
11	B	50	410383	9	410295	9	J	CR	F	M	33	480486	-	480386	B	J	GW	I	M		
12	B	6	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI	M		42	880390	38	880390	38	J	CR	B	M		
13	B	18	000018	1	000018	-	J	-	-	M	16	880413	B	880339	25	J	CR	A	M		
14	B	51	470125	F	470006	F	J	GWFI	G	M	9	480447	-	480332	-	J	GW	G	M		
15	B	22	470123	39	470002	G	J	GWFI	G	M	46	000046	70	000046	-	J	-	-	M		
16	B	31	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI	M		45	410373	90	410374	90	J	CR	E	M		
17	B	21	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI	+		14	000014	-	000014	-	J	-	-	M		
18	B	39	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	49	000049	5	000049	-	J	-	-	M		
19	B	0									0										
20	B	44	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	0										

Figur 10: Hovedskærmen i tysklandsområdet

Heuristisk inspektion af Pc i tysklandsområdet

Tysklandsafdelingens pc, har stærkt begrænset funktionalitet, den skal kun vise information, og tillade udskrift til paller. Funktionerne er placeret i toppen hvor man på øerne ville have indtastningsfelter. Desuden er der nu tilføjet en 'Lager Bund' og 'Lager Top' som manglede ved øerne. Der er dog stadig en kolonne til lagerets bund med "B" for alle pladser, hvilket giver redundant information.

Ovnen

Ovnstyringen, der hidtil har kørt på sin egen computer, har også sin egen brugergrænseflade der er nødvendig at undersøge med henblik på inklusion i det nye system. Der findes skærbilleder fra ovnsystemet i appendiks 2.

Hovedskærmen

Det skærbillede i dette system, der bliver brugt mest i forbindelse med den daglige drift, er en oversigt over de seks ovne der findes i anlægget, hvor man kan se status for de enkelte ovne. Her er der indikatorer for følgende:

- **Temperaturkode:** Da der findes forskellige vægtklasser for de forskellige emner er der defineret nogle vægtklasser med bogstaverne A-F.
- **Normal Temperatur:** Angiver den temperatur der skal bruges til den angivne vægtklasse
- **Over Temperatur:** Angiver den temperatur, der skal køres med i starten for at få emnerne hurtigere op i Normal Temperatur
- **Holde Tid:** Angiver den tid systemet skal holde den normale temperatur
- **Tid for over Temperatur:** Angiver den tid der skal køres med over temperatur
- **Vente tid høj røgudsugning:** Angiver hvor længe der skal ventes, før der køres med ventilatorer, for at få røgen ud af ovnen
- **Tid Høj Røgudsugning:** Angiver hvor længe der skal køres med ventilatorer for at få røgen ud af ovnen
- **Tid Røgudsugning før hæve:** Angiver hvor lang tid der skal suges røg ud fra ovnene inden emnerne hæves op herfra.
- **Tid Efterløb Emhætter:** Angiver hvor længe der skal suges luft ud over ovnene efter at emnerne er hejst op fra en ovn
- **Aktuel Temperatur:** Angiver hvad den aktuelle temperatur er i ovnen.
- **Brænder Status:** Angiver hvad status er for brænderen i ovnen, denne kan være "klar" hvis den venter på nye emner, "On" hvis den er i gang med at varme emner op, og "Off" hvis der er en fejl eller hvis den er blevet slået fra

Statistik

Der findes flere skærbilleder i ovn systemet med diverse statistiske oplysninger:

- **Temperatur og Gasflow:** Gasforbrug i forhold til temperatur den sidste time vist som graf
- **Temperatur:** Temperatur for den sidste time vist som graf
- **Gasforbrug den sidste uge:** Gasforbrug den sidste uge vist for hver af de enkelte ovne i m³

Driftsindstillinger

Der findes i ovn systemet også nogle få sider hvor man kan ændre driftsindstillingerne og paramenterne for de tidligere nævnte vægtklasser:

- **Manuel opstart af ovne:** Ved indtastning af normal temperatur, over temperatur, holde tid og tid for over temperatur kan man vælge at starte/nulstille de enkelte ovne individuelt.
- **Automatisk start af gasfyr til opvarmning af kar:** Bag anlægget står der et gasfyr der varmer nogle af anlæggets kar op til en bestemt driftstemperatur. For at spare gas slukkes dette fyr i blandt andet weekender og ferier. Ved indstilling her indtastes År, måned, dag, time og minut for start af gasfyret.
- **Ændring af parametre for vægtklasserne:** For at ændre parametrene for en vægtklasse indtastes vægtklassens bogstav (A-J) og der trykkes på knappen "load", her efter kan man så ændre følgende parametre:
 - Normal Temperatur
 - Over Temperatur
 - Holde Tid
 - Tid for over Temperatur
 - Vente tid høj Røgudsugning
 - Tid Røgudsugning før hæve
 - Tid Efterløb Emhætter

Herefter kan man så klikke på "save" for at gemme de indtastede parametre.

Heuristisk inspektion af ovnen

Systemet, der styrer ovnen, er af en anden producent, og har nogle andre standard elementer, i forhold til resten af systemerne. Der er valgt at have en bjælke i bunden af samtlige skærbilleder, denne viser den seneste aktive alarm. Derudover kan man ved at trykke på den med musen få en alarm log op. Dette gør det let for brugeren, at se om der er en alarm fra anlægget lige meget hvor i systemet man er, samt hvad natur denne er af. Dette er med til at give en høj grad af ensartethed i systemet, samt sikre at brugeren ikke overser en alarm i noget tilfælde. Dog er systemet præget af et simpelt, men funktionelt design.

Opsummering af den heuristiske inspektion

Hvis man ser bort fra ovnen, er der tale om et system hvor der i designet er en usikker brug af titler og beskrivelser, samt brug af de standarder som systemet selv lader til at være designet efter. Der er en mangelfuld navigation hvor den mest direkte nævnte funktionalitet, som burde være til stede under et menupunkt ikke er der (som set under nulstilling af lågtæller), samt forskelle på hvad titlen på knappen, der leder til et skærbillede hedder, i forhold til titlen på skærbilledet. Disse mange små forskelle er med til at give et til dels rodet indtryk af systemet, og trækker samtidig ned i brugeroplevelsen.

Samtidig er det direkte kritisabelt at F3 anvendes til både print og til at slette informationer på skift mellem billeder. Dette bør ikke ske, og der er rig mulighed for, i funktioner hvor F3 gør andet end at udskrive, at overføre denne anden funktion til en anden F-tast. I forlængelse, af dette er der generelt en rodet struktur i opdelingen af knapper i nogle af undermenuerne, der er ingen gruppering af knapper der berører en art objekter sammen – det er mere normalt at se to eller flere klynger af funktioner være blandet sammen.

Alarmindikationer er desuden mangelfulde, specielt når man ser på ø'erne. Her kan man ikke se alarmteksten, men er nødt til at gå til ved computeren for at få et overblik over hvilken alarm der er aktiv på den vedkommende ø. Endvidere er denne alarmvisning på hovedcomputeren mangelfuld, i det den kun viser den sidste (eller de to sidste på dens hovedskærm) uden at indikere om disse alarmer stadig er åbne. Derimod kommer alarmerne på oven computeren kun frem såfremt de er aktive, og blinker rød. Desuden kan man her tilgå en logfil hurtigt, hvilket ikke er muligt på hovedcomputeren.

Arbejdsgangsanalyse

For at få en bedre forståelse af hvordan afdelingen fungerer, og hvordan arbejdsgangen er, vil der her blive gennemgået nogle definitioner af arbejdsgange, områder, begreber og processer, samt efterfølgende hvordan en ordre kommer igennem afdelingen, og hvilke processer denne sætter i gang.

Definitioner

Indledningsvis vil der blive beskrevet nogle af de mere specifikke områder og betegnelser i afdelingen, samt give en beskrivelse af nogle mere specifikke arbejdsgange. Dette gøres med henblik på at den faktiske analyse af arbejdsgangen dermed bliver mere overskuelig.

Transport af gods

Al transport af gods i afdelingen, og udenfor afdelingen, udført af afdelingens medarbejdere, foregår ved hjælp af trucks og stablere²⁸. Der er to gaffeltrucks i afdelingen og fire stablere, dog har afdelingen yderligere en gaffeltruck tilknyttet til afdelingens skaffer, som primært befinder sig udenfor afdelingen.

Skafferen

Der er i afdelingen tilknyttet en 'skaffer', der har som primær arbejdsopgave at sørge for at få de emner ind i afdelingen som finplanlæggeren bestiller ind i afdelingen. Dette gøres fra et centralt lager, hvor gods befinder sig indtil der er plads og behov for det i kataforeseafdelingen.

Afdelingens lager

Afdelingen har et lille lager, hvor emnerne ligger i paller, og hvor pallerne så er stablet ovenpå hinanden. Emnerne hentes så frem herfra, når der bestilles/kommer et låg ud på en ø, hvor disse emner skal hænges på, eller hvis der er malede emner, hvor disse er magen til dem der skal tages af låget. Det skal her nævnes at nogle låg fylder flere paller hvor andre kræver mange låg for at fylde en palle. Ligeledes bliver der brugt mange umalede emner på låg, der kan have mange store emner, og det vil i så fald også være nødvendigt at have flere af disse emner på lageret. Antallet af emner i en palle afhænger af emnernes størrelse samt hvor de skal leveres efterfølgende.

²⁸ En stabler er en elektrisk drevet palle løfter, der ikke kræver kørekort eller truckcertifikat ved løft under en meter.

Låg og ophæng

Låg og ophæng bliver normalt defineret som et låg, selvom det er ophænget der bestemmer hvilke emner der kan og må hænge på et låg. Afdelingen har omkring 130 låg, som alle er lavet, så de passer til en eller flere emnenumre. Dette skyldes at et låg, når det kører igennem processen i anlægget, kommer ned i kar med væsker mm., samt at der er kar med spule dyser til at rense emnerne for væske fra tidligere kar. Da det er væske er det vigtigt, især i lak-karret, at emnerne hænger på en sådan måde at der ikke dannes luftlommer eller bliver samlet lak i emnerne, som kommer med over i ovnen. Luftlommer medfører at emnerne ikke bliver malet, og opsamling medfører at lakken bobler op og giver dårlig beskyttelse, eller at samlingsfladerne bliver ujævne. Dette vil i begge tilfælde betyde at emnerne skulle kasseres. Andre emner, navnlig visse lette aluminiumsemner, skal låses fast på ophængene, for at sikre at de ikke falder af ophænget, når låget sænkes i et af de væskefyldte kar.

Typer af ophæng

Der findes grundlæggende to typer af ophæng til anlæggets låg:

1. Der er den mest brugte type ved ø'erne, hvor ophængene bliver fastmonteret på et låg ved hjælp af bolte og møtrikker, hvorefter emnerne så hænges på.
2. Den anden type af ophæng kalder de for fastophæng. Denne type ophæng bruges primært til de emner der hænges på i tysklandsafdelingen, men der er dog enkelte emner der hænges på denne type ophæng ved bordene. Disse ophæng hænges så senere på et tomt låg ved hjælp af en truck. Disse ophæng er som sådan ikke fastmonteret på låg som den anden type ophæng.

Tysklandsafdelingen

'Tysklandsafdelingen' er det område i afdelingen hvor der arbejdes med de store emner som er for store og tunge til at håndtere ved ø'erne. Som tidligere nævnt i afsnittet "Typer af ophæng", så anvendes der her fastophæng til emnerne, når emnerne er hængt på disse fastophæng køres de med truck ned til ø-området, hvor medarbejderne der så kan hænge det på det næste tomt låg der bliver ledigt. Ligeledes når et låg med fastophæng kommer ud på en ø, tages det af med en truck, og køres ned til tysklandsområdet, hvor emnerne så tages af og ligges i paller.

Pakning af paller

Når paller pakkes gøres dette lagvis, og med et bestemt antal emner i hvert lag. Alt efter de emner der pakkes, og hvor de skal sendes hen, er der bestemte regler for hvor mange emner der må være på pallerne, hvor meget pallen sammenlagt må veje, samt hvor mange rammer der må være på pallen. Hvis der startes på en ny palle udskrives der en seddel til pallen med malet emnenummer²⁹, antal emner og antal rammer³⁰.

Fyldte paller

Når en palle er fyldt, køres den til et særligt område ved hovedcomputeren. Her er det så finplanlæggeren, eller opstilleren, der melder denne palle færdig og sender den videre til den afdeling der skal bruge emnerne i den videre produktion. Er der stadig emner på et låg når en palle er fyldt, startes der på en ny palle.

Ordre og levering

Der er i afdelingen stor forskel på ordrer og leveringer. En ordre kan bestå af alt fra nogle få emner til flere tusinde emner³¹. På grund af ordrers store størrelser, sker der det, at hver gang der er en fuld palle klar til levering, så bliver denne palle meldt færdig på den aktuelle ordre, og sendt videre med det samme.

En ordre i afdelingen

Når en ordre kommer ind til afdelingen, fungerer det på den måde, at ordren kommer til at ligge i lager- og økonomisystemet SAP R3. Herfra skal finplanlæggeren ind og frigive den ordre til produktion, før der kan meldes emner færdige på den. Når finplanlæggeren har frigivet en ordre, giver han besked til afdelingens skaffer, der så sørger for at der kommer det bestilte antal emner ind fra koldlageret. Det er her vigtigt at nævne, at ordrer kan være så store at det fysisk er umuligt at have alle emnerne til en ordre i afdelingen samtidigt.

Når emnerne er i afdelingen, står de i afdelingens lager, til der er en medarbejder ved en af ø'erne, der bestiller/får et låg ud på ø'en med et passende ophæng, eller, i nogle tilfælde, sætter et nyt ophæng på et låg, for at sætte emnerne i gang i systemet. Når der kommer et låg ud med disse emner, starter medarbejderen med at finde ud af, om der allerede er en palle i afdelingens lager, der har nogle af disse malede emner, hvis der er, så hentes denne palle hen til den pågældende ø, hvor emnerne ligges i pallen i

²⁹ Malede emner har et andet emnenummer end umalede emner.

³⁰ For nemheds skyld printes der kun en seddel med emnenummer og 1 styk emne og 1 styk ramme til paller der ikke er færdige.

³¹ Det er, i forbindelse med ordrer, meget normalt at der skal leveres op imod 10.000 emner per ordre

lag, hvor de ligger på en bestemt måde. En palle kan godt blive kørt frem og tilbage mellem afdelingens lager og ø-området flere gange inden denne palle er blevet fyldt. Når alle emner er taget af låget og nye er sat på bliver låget sendt ind ved hjælp af den pc der er ved den pågældende ø, og et nyt låg bestilles ud, eller man venter og får et låg direkte fra anlægget, hvis dette er i drift.

Finplanlæggeren holder løbende øje med de aktuelle ordrer, for at se om der er en, eller flere af dem, der haster. Hvis der er en eller flere ordrer, der haster, bliver de skrevet op på et whiteboard i ø-området, med emnummer, hvor mange låg der skal køres per skift, og hvornår ordren skal være færdig. Denne liste bliver så løbende opdateret af finplanlæggeren, og til sidst slettet, når en ordre er meldt helt færdig. De låg der haster, og som er blevet sendt ind i lageret kan, fra hovedcomputeren, blive prioriteret ind i anlægget. Dette gør det muligt at få bestemte låg igennem anlægget så man hurtigere kan få dem ud på en ø igen, og få emnerne skiftet.

Første papirprototype

I det følgende afsnit vil vi beskrive det afviklede papirprototypeforløb. Derfor vil der i dette afsnit blive gjort rede for, hvilke grundlag der er for de aktuelle designbeslutninger.

Grundlag for første papirprototype

Da der igennem analysen er blevet påvist en tæt forbindelse med det gamle system, idet medarbejderne refererer ind til dette konsekvent igennem fokusgrupperne, og samtidig er der blevet afdækket et behov for flere nye features, specielt indenfor prioritering. Alle disse emner har dannet et grundlag for en indledende testfase, som vil blive gennemført med en papir prototype. Denne vil så blive præsenteret for medarbejderne og resultaterne fra denne test kan skabe fundamentet for det endelige design.

Der blev valgt at anvende A3 ark, til at udføre papirprototyperne på, da dette i henhold til teorien ville gøre det lettere at arbejde hurtigt. Desuden ville det modvirke, at man skulle til at skrive småt for at stimulere mængden af information der kan stå på en computerskærm. Denne proces vil gøre det lettere at fremvise papirprototyperne for medarbejderne, samt stimulere den nye skærmstørrelse. Alle billeder af papirprototype 1 findes i bilag 1.

Kend brugerne

For bedre at kunne forstå de folk, der kommer til at bruge systemet, vil vi her redegøre for hvilken type brugere systemet skal betjenes af. Afdelingens medarbejdere er sat sammen af en bred skare af folk, både faglærte og ufaglærte, folk der har været i afdelingen længe, samt folk der kun har været der i kort tid. Størstedelen af de ansatte i afdelingen er blandt den gruppe, der kun bruger computere på et begrænset niveau, og som derfor ikke rigtig har nogle referencer til standarder i programmer. Samtlige medarbejdere har dog arbejdet med den del af systemet, der bliver brugt ved ø'erne, og en del af dem kender også til hovedcomputeren i forbindelse med opslag og prioritering. Derved har hovedparten af brugerne til det kommende system, kun interaktion med interfacet ved ø'erne, og i nogle tilfælde begrænset interaktion med hovedcomputeren. Der er dog to brugergrupper der skiller sig ud, dette er opstillerne og finplanlæggeren. Disse skal anvende hovedcomputeren ofte i deres arbejdsrutine, og derfor stiller dette større krav til de dele af systemet, som de skal anvende. Desuden kan man her bruge mere avancerede former for interaktion, da der er en mus tilgængeligt her, samt en ordentlig arbejdsposition.

Det gamle IT system

Det hidtidige IT system har bidraget med en væsentlig del af funktionaliteten, da det nye system skal kunne gøre de samme ting som det eksisterende system. Desuden vil en delvis imitation af det hidtidige system være med til at nedbringe genoptræningstiden betydeligt, som naturligvis vil være optimalt, da det er en kernefunktion i afdelingen og som dets anlæg udfylder hos Grundfos.

Hvis vi medtager de erfaringer som den heuristiske inspektion af det eksisterende system gav os, er der en række erfaringer fra det eksisterende system der kan medtages i det nye system. Hvis vi ser på ovn-systemet blev der anvendt en stringent og ensartet repræsentation af fejl og alarmtilstande på tværs af systemet, dette er set ud fra et brugervenlighedsperspektiv en korrekt løsning. Eftersom brugerne er vant til at se det i dette system vil det ikke være en ny feature for dem at vende sig til. Samtidig vil det være med til at forbedre reaktionstiden hos brugerne ved fejl i automatlageret, anlægget samt ø'erne. Denne feature bør ligeledes inkorporeres på ø'erne således at fejl der berører dem, også vil blive vist på den respektive ø.

Da der er påvist inkonsistent navngivning af menuer og funktioner, bør det tilstræbes i det endelige design, at finde *et* navn til en given funktion/menu igennem dialog med brugerne. Samtidig bør der rettes op på menustrukturen på hovedcomputeren, således at der bliver en mere intuitiv kobling mellem navnet på et menupunkt og de funktioner der kan tilgås under denne. Dette vil medføre en restrukturering af den enkelte menuer og de funktionaliteter de indeholder, dette bør ligeledes diskuteres med brugerne under designforløbet.

Fokusgrupperne

Igennem fokusgrupperne har vi afdækket, at der er nogle centrale områder det nye system bør håndtere. Dette er en prioriteringsliste der kan være bedre til at styre efter de ordrer som afdelingen har. I det nuværende system, er dette ikke med, men er derimod delegeret til en tavle der hænger i afdelingen et stykke fra hovedcomputeren. Samtidig er der kun en begrænset mulighed for at prioritere kørslen af låg til anlægget, og dette er der også udtrykt ønske om at det nye system håndterer.

Derudover er der to områder, som der igennem fokusgrupperne blev udtrykt ønske om at det nye system skulle inkludere. Det første af disse var, at det nye system skulle have en oversigt over billeder. Disse billeder skulle være tilknyttet de enkelte emner, og vise hvordan et givet emne skal hænges korrekt på et ophæng, samt hvordan de færdigbehandlede emner skal pakkes ned i pallerne. Desuden skulle der i denne forbindelse være dels en indikation, hvis det emne som der det blev arbejdet med ved ø'en, havde et eller flere andre emner der lignede det meget. Dette var primært fordi der

under pakning kunne opstå forvekslinger, så to forskellige emner var pakket ned og sendt af sted som den ene type. Derfor vil dels en indikation af, at det aktuelle emne har lignende emner, samt et billede af hvordan man kan kende forskel være til stor hjælp. Specielt blev der lagt vægt på at denne funktionalitet ville være god for nye medarbejdere, samt medarbejdere der blev lånt fra andre afdelinger til udfyldelse af hasteordre. Derudover blev der udtrykt ønske om at systemet selv skulle styre nedlukningen, da det i den nuværende udformning krævede megen overvågenhed for opstilleren i nedlukningsfasen.

Design af første Papirprototype

Ud fra det gamle system, samt i det tidligere nævnte afsnit nævnte funktioner, blev den første papirprototype udformet. De blev skrevet ind på A3 ark, således at der var god plads til at vise og diskutere over dem, samt at teksten var læselig.

Visuel præsentation og menustruktur

Vi valgte at holde denne første prototype tæt op af det gamle system med hensyn til placering af menuer etc. Specielt menuerne var et hjørnepunkt, da det gamle system bliver anvendt primært med funktionstaster. Man kan derfor forvente at medarbejderne i specielt i indkørselsfasen vil anvende de samme taster, og derfor bør der anvendes varsomhed med at bytte rundt på funktionaliter, samt at undgå tildeling af en kritisk funktion til en tast der tidligere var en ofte benyttet funktion.

Derfor var den første del af prototypeudformningen en mapning af den gamle hovedmenu til hovedcomputeren, til den nye hovedmenu. Dette skyldtes at en del af de nye forslag fra fokusgruppernes netop omtalte rotation samt sammenlægning af nogle af disse menupunkter. Som det kan ses fra den efterfølgende liste, er der mange af de gamle hovedmenupunkter der bliver slået sammen under den foreslåede menu i det nye system. På trods af, at der er tale om forslag fra medarbejderne, vil det være interessant at se hvad medarbejdernes reaktion til denne omstrukturering er. Samtidig er der brugt megen tid på at sikre at funktioner er holdt i intuitivt forståelige hovedpunkter, og at de hyppigst brugte taster i den gamle menu korrespondere med den nye funktionalitet.

- F1 Lager
 - F1: Lager Oversigt
 - F2: Ret Lager
 - F3: Ret Tegningsnavn
- F2 Søgning
 - F4: Tegningsnavne
 - F10: Ophængs- og Tegningsnummer
 - F11: Søgning på Tegn-/Rågods nr.
- F3 Tegningsnavne
 - F4: Tegningsnavne
- F4 Billeder
- F5 Mærkat
 - F12: Label udskrivning
- F6 Prioritering
 - F6: Prioriteringer af Låger
- F7 Finplanlægning
- F8 Statistik
 - F8: Nulstilling af lågetæller
- F9 Terminal A
- F10 Terminal B
- F11 Terminal C
- F12 Nulstilling af terminaler

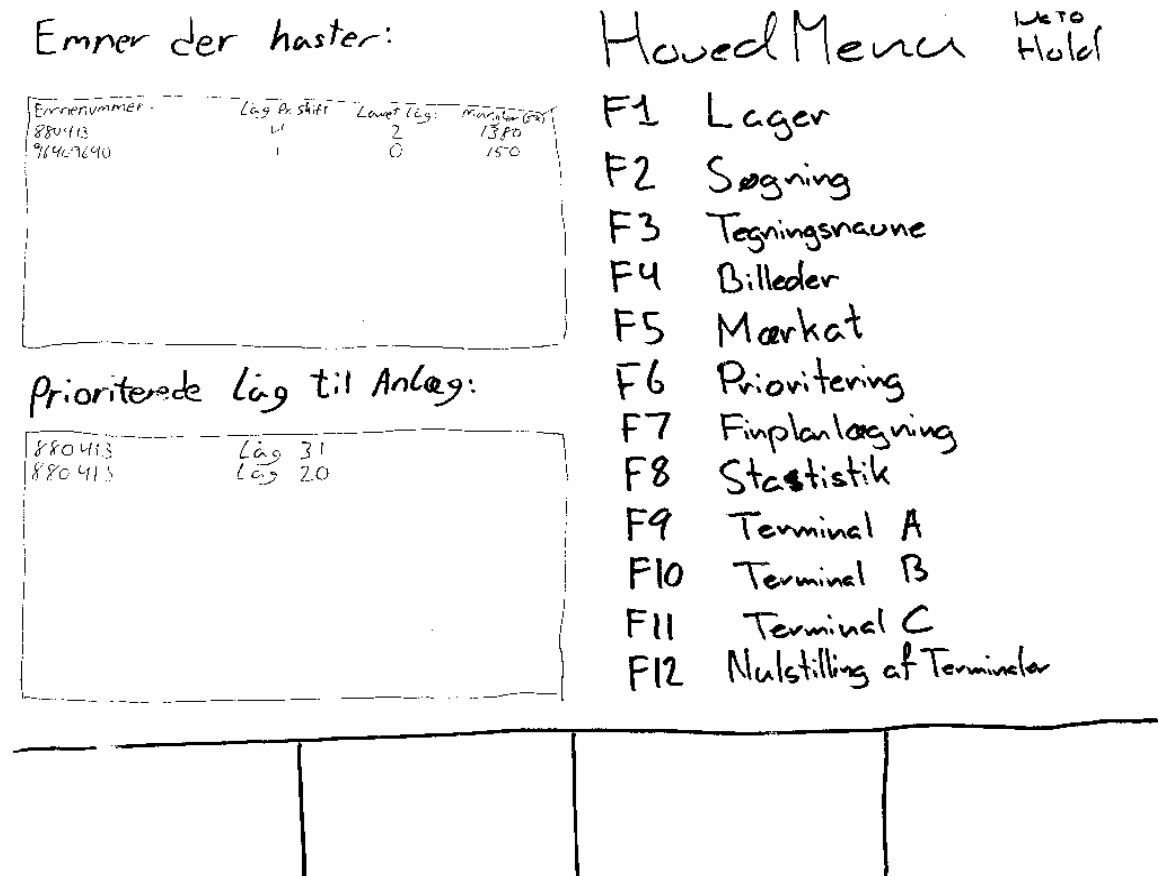
Igen vil det være værd at undersøge i evalueringsfasen, hvorvidt denne omstrukturering er forståelig for medarbejderne. En ændring der er værd at bemærke er navneforandringen af 'Label udskrivning' til 'Mærkat', der er sket fordi funktionen hedder mærkat nede ved ø'erne. Igennem fokusgruppen var det tydeligt at udskrivning af label ikke blev brugt hyppigt ved hovedcomputeren, så derfor er det på hovedcomputeren og ikke ø'erne at navneforandringen finder sted. 'Ret Tegningsnavn' er tilknyttet 'Lager' i den nye hovedmenu, da funktionen i den gamle menu ikke er at rette i tegningsnavne, men derimod at tilknytte tegningsnavne til lågene i automatlageret tilfælde af system nedbrud.

Vi vil nu gennemgå de otte skærbilleder som var del af den første prototype, gennemgå dem enkeltvis og påvise hvad der ligger til grund for deres udformning. Derudover vil vi, når der nås til design elementer, der er blevet valgt som en standard,

forklare hvad der ligger til grund for dette i den første anvendelsessituation. Der vil blive indsat små billeder af skærbilleder for at understøtte denne gennemgang.

Hovedmenuen

Der blev udvalgt otte forskellige skærbilleder til inklusion i den første papirprototype, er den første der vil blive gennemgået være hovedmenuen (Se Figur 11).



Figur 11: Den nye hovedmenu.

Under udformningen af denne, anvendte vi dels den mapping af menupunkter fra den gamle menu til den nye. Dette var for at afprøve om de opstillede hypoteser omkring denne rocade var korrekt. Derudover valgte vi at inddrage et andet tiltag som kom fra gennemgangen af det eksisterende system. Dette element var alarm indikatorer, som det nye design ville ensrette. Dette blev gjort ved at ligge et vandret felt i bunden af skærmen, opdelt i fire "rum". Disse blev opdelt i fire, for medarbejderne, naturlige hovedgrupperinger; Anlæg, Gul Kran, Rød Kran og Automater Lager. Disse fire grupper blev besluttet efter konsultation med opstilleren på skiftet da hovedmenuen blev designet, og ville blive præsenteret for de andre opstillere, samt medarbejderne, igennem første evalueringsforløb. Ved hjælp af en brainstorm blev det besluttet at dette element ville blive genbrugt på alle skærbilleder ved hovedcomputeren, herved ville vi sikre en ensartet præsentation af alarmer, uden variation mellem hvilken funktionalitet

eller undermenu man var i gang med at betjene, samt inddrage den nuværende standard fra ovn-systemet.

Desuden blev der, ved at skifte til den nye skærmstørrelse, mulighed for at vise mere information på hovedmenuen. Vi valgte at indføre to nye informationsområder, der begge var relateret til planlægning af driften, nemlig: finplanlæggerens krav til det nuværende skift og de nuværende låg fra lageret sorteret efter prioritet. Disse to områder blev besluttet efter arbejdsgangsanalysen, da denne viste at disse to områder var dem, der oftest blev tilgået fra hovedmenuen, samt diskuteret med opstilleren på skiftet da dette skærmbillede blev designet. Disse er dog kun tænkt som informationsområder, uden mulighed for interaktion med informationerne, eventuelt kan det overvejes i den senere implementering, hvorvidt man ved at trykke på disse med musen, kommer til den tilsvarende undermenu.

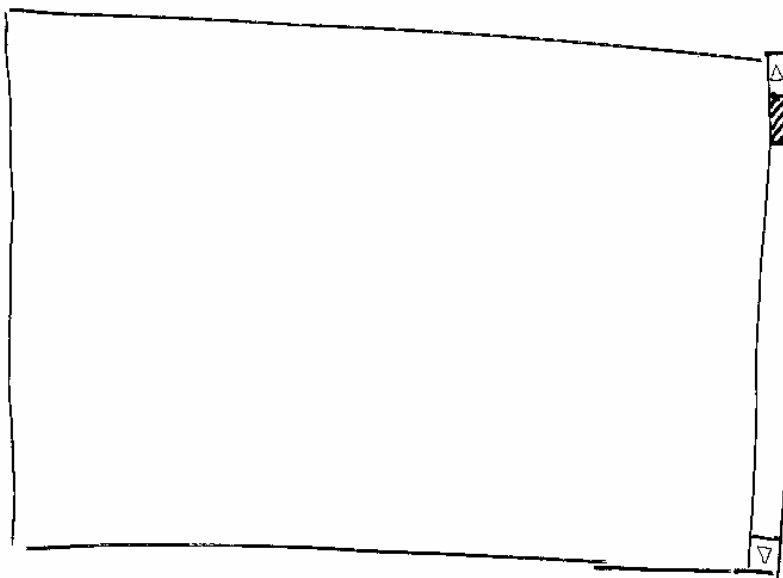
Søgning

Da der ved søgning (Se Figur 12), fra den nye menustruktur, var tre af den gamle hovedmenus punkter der er samlet under et menupunkt i den nye, var det interessant at

F2 HovedMenu | F3 Udskriv søgeresultat |

Søgning

- ⊙ Tegningsnummer
[42]
- Relationsnummer
[]
- Ophængsnummer
[]
- [Søg (enter)]



Figur 12: Den nye Søgning funktionalitet

få afprøvet om det første udkast var let opfatteligt, samt om der skulle ekstra søgekriterier ind under det. Dette gør at den vil blive gennemgået her. Her har man igen valgt at anvende de samme fire alarmområder som den nye hovedmenuen havde, for igen at skabe en ensformig brugeroplevelse, og sikre at ingen alarm bliver overset på grund af at brugeren er inde i en undermenu.

Et tiltag som blev besluttet under designproces til søgnings-skærmbilledet, var at man kunne ligge alle navigations F-taster op i en topbar. Dette ville maksimere skærmareal til funktionalitet, og samtidig igen gøre navigationen ens for alle undermenuer. Disse navigationsmenupunkter er: F1 Retur til hovedmenuen, og F3 Udskriv søgeresultat. De valgte F-taster har fået tildelt deres funktionalitet efter hvad de er i det gamle system. F1 er tilbage til hovedmenuen, og vi vil bruge dette som en standard igennem alle menuer, F3 tjener som udskriftstast, som den er i det gamle system og vil ligeledes tjene som en standard.

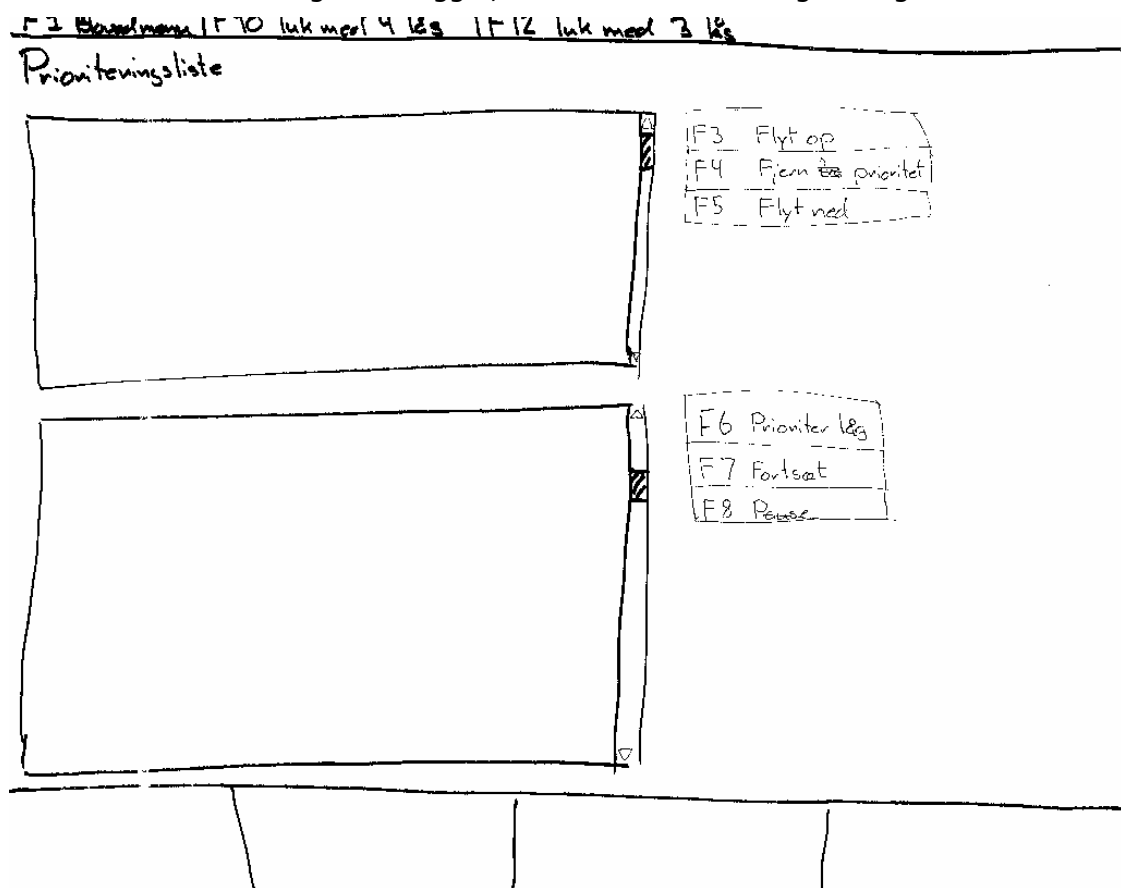
Lager

Lageret har fået tilknyttet en del ny funktionalitet, dette skyldes dels at "rette" funktioner er blevet lagt ind som en undermenu under det relevante skærmbillede, samt et misnavngivet hovedmenupunkt på den gamle menu ligeledes lagt ind under lager³². Den misnavngivne funktion er 'ret tegningsnavn', da denne ikke har noget at gøre med at rette fejl på et tegningsnavn, men derimod er til at rette de tegningsnavne der er tilknyttet låg inde i automatlageret. Desuden er der lagt en genvej ind til prioritetslisten, som har samme F-tast som ude på hovedmenuen.

³² Gennemgangen af det gamle system viste en misvisning mellem funktionens navn, og dens tilknyttede funktionalitet.

Prioritering

Den nye prioriteringsmenu (Se Figur 13) er bygget op af to områder. Den adskiller sig i form fra det gamle systems måde at repræsentere prioritetslisten på, og er derfor umådeligt interessant at få afprøvet hos de kommende brugere. I topmenulinien har vi igen F1 (tilbage til hovedmenu), og her indlagt to ekstra, nemlig F10 og F12 der begge er sjældent brugte F-taster, både i det gamle system, og i det nye. Dette skyldes, at brugeren nødtigt skulle vælge disse, uden at det var brugerens intention. Disse to funktioner er nedlukning af anlægget, med henholdsvis tre og fire låg.



Figur 13: Den nye prioritetsmenu

Herefter kommer de markante afvigelser fra det gamle systems repræsentation. Der er to informationsfelter i placeret centralt i synsfeltet. Øverst er der en liste over de låg der af enten finplanlæggeren er sat som prioriterede på det aktuelle skift, samt eventuelle prioriteringer som det nuværende skifts opstiller har sat på. Nedenunder har vi de umalede låg i lageret, i den rækkefølge som systemet vil tage dem ind automatisk. Der er selvfølgelig muligheden for at flytte låg mellem de to lister, samt at sætte låg på den normale liste på pausefunktion. Alle tomme låg vil være på pause fra start, da disse ikke må køres ind i anlægget medmindre det er en nedlukningssituation. Vi vil uddybe de

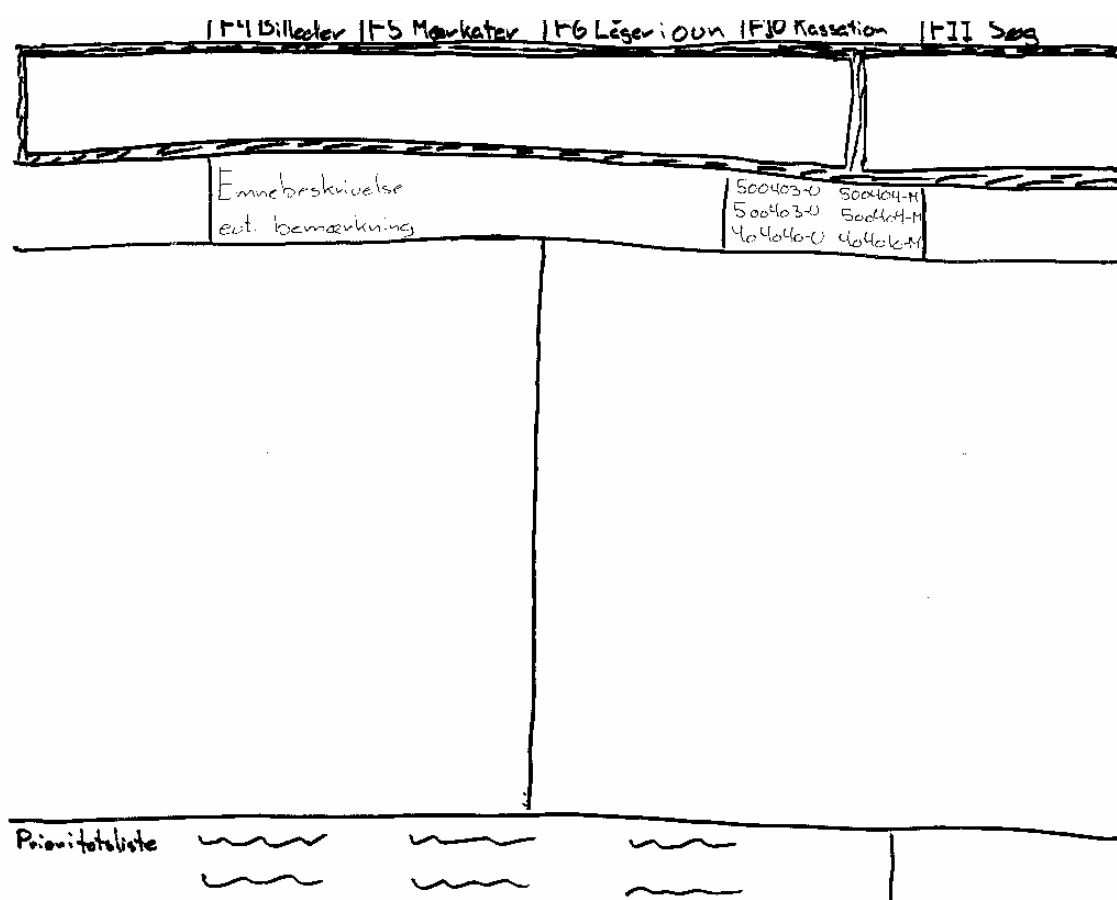
individuelle prioriteringsskift og finplanlæggerens rettigheder samt opstillerens rettigheder i et særskilt afsnit.

Finplanlægning

Under finplanlægning, er der en liste over de låg som finplanlæggeren har prioriteret, eller nedprioriteret. Da dette er en implementering af den nuværende tavle, som hænger i afdelingen med hasteordre, samt hvad der forventes af producerede låg per skift, er der indledningsvis valgt at anvende den tavle som udgangspunkt, og afvente den nuværende finplanlæggeres feedback. I forbindelse med første præsentation skal det afklares, hvorvidt adgangen til denne funktionalitet skal begrænse, så det kun er finplanlæggeren der kan ændre dets prioriteter. Dette vil vi desuden uddybe i afsnittet prioriteringslisten.

Ø Skærbillede

Da dette skærbillede er hyppigt anvendt både i den gamle system, og vil være det i det nye system, er det nødvendigt med en velovervejet design. Dette skyldes ydermere at dette interface, er det som flest personer vil anvende, samt her hvor alle nye medarbejdere i afdelingen starter. Alle disse krav er med til, at der skal tages specielt hensyn til dets udformning.

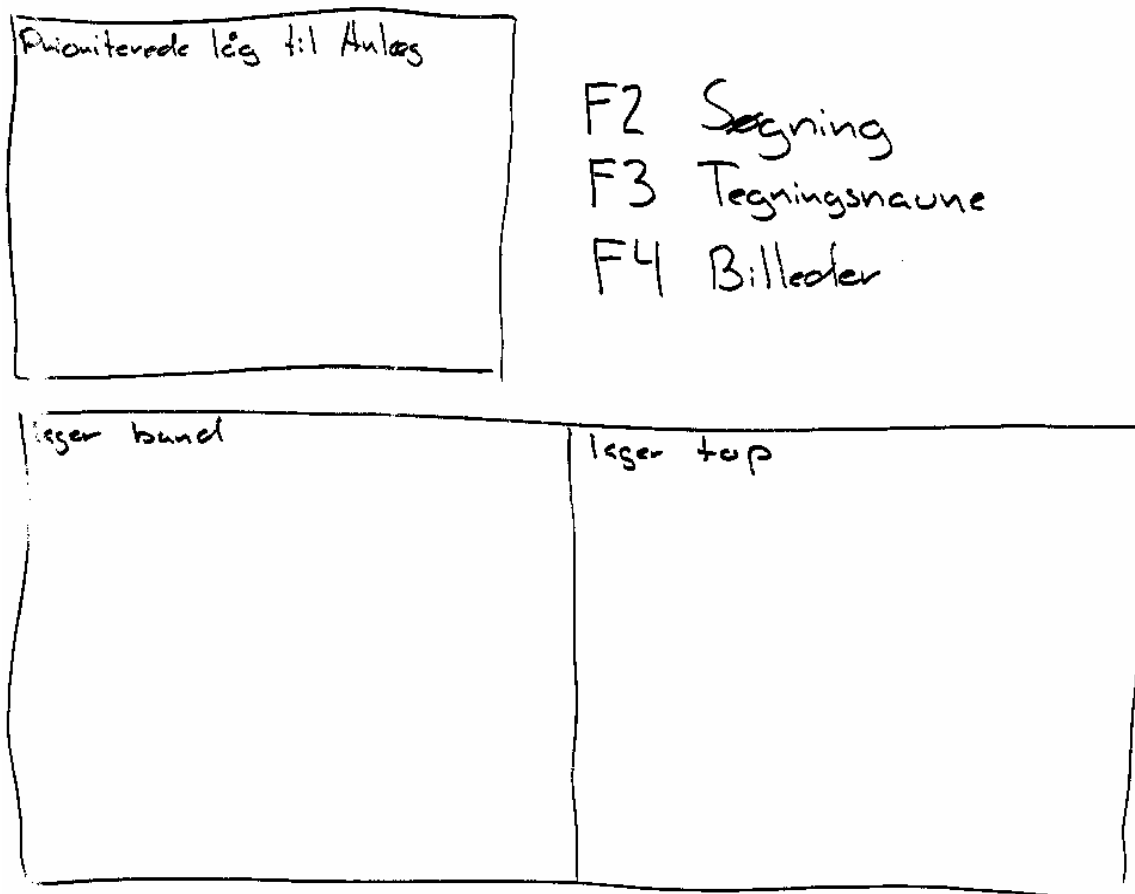


Figur 14: Det nye skærbillede til Ø'erne

Vi har valgt at holde hovedelementerne tæt på deres plads i det gamle system, og kun tilføje de ønskede elementer, samt afhjælpe de problemer der er med det gamle system (Se Figur 14). Vi har valgt at flytte alle F-tasterne til en top linie der tilsvarende den, som er anvendt i undermenuer i hovedcomputeren. Disse funktioner lå i det gamle system lige over lageroversigten, men blev skjult ved brug³³. I bunden af skærmen har vi i stedet for det store firdelte alarmområde, valgt kun at have et alarmområde til højre, der viser lokale alarmer for den aktuelle Ø, samt for automatlageret. De tre resterende felter er slået sammen til et felt hvori der kan vises prioritetsoplysninger, dette er specielt et område som skal testes hos medarbejderne for feedback. Under emne nummeret, er der et nyt tekstfelt, der indeholder en kort emnebeskrivelse, samt en indikation på om der er eventuelle bemærkninger ved det aktuelle emne. Dette var et af de forbedringsforslag som der kom frem under fokusgrupperne, da det skete forvekslinger til tider.

Tysklandsafdelingen

I tysklandsafdelingen, var der ikke de store ændringsforslag med hensyn til



Figur 15: Tysklandsskærm billedet i det nye system

³³ Se gennemgangen af det gamle system for detaljer på denne problematik.

brugergrænsefladen³⁴ (Se Figur 15). Dog var der mulighed for at samle nogle af de undermenuer til et samlet overblikbillede, da der ikke skulle være alarmer fremvist på denne terminal. Da der var behov for de samme oplysninger som tidligere på tysklandsafdelingen, valgte vi at vise lageroversigten, som det gamle system viste, samt at vise prioritetslisten fra hovedsiden af hovedcomputeren. Dette ville give en præcis oversigt over hvad der var behov for i afdelingen, efter den adspurgte medarbejders tilkendegivelser.

³⁴ Der blev udtrykt ønske om tilgang til SAP R3

Evaluering af første papirprototype

Første prototype vil i dette afsnit blive evalueret, og efterfølgende vil eventuelle forandringsforslag blive opsamlet. Denne evaluering har foregået on-site, så brugerne har set de papirprototyper, som de selv har været med til at frembringe, og se at deres feedback har frembragt ændringer i forhold til det gamle design. Dette giver brugerne en større oplevelse af indflydelse, og vil forhåbentligt frembringe mere feedback, og dermed højne kvaliteten af det endelige design.

Planlægning af evalueringsforløb

Vi har valgt at anvende en evalueringsmetode der tilnærmer sig de forhold, fokusgrupperne blev afholdt under. Dette vil sige at vi tilstræbte at evaluere vores papirprototyper i felten, i de arbejdssituationer som de skulle anvendes i. Dette blev gjort ud fra et ønske om at medarbejderne lettest kunne få en fornemmelse for systemets funktionalitet, samt være med til at mindske chancerne for at medarbejderne holdt sig tilbage på grund af en fremmed situation. Desuden var det vores forhåbning at vi, ved at have nok kopier af de enkelte skærbilleder af papirprototypen med, kunne designe sammen med medarbejderne, og indtegne deres forbedringsforslag med det samme. Dette tiltag håbede vi, kunne være med til at skabe en naturlig atmosfære omkring deres forslag. Desuden ville der, ved en gentagelse af strukturen for fokusgruppeforløbet, komme en naturlig gentagelse for deltagerne. Samtidig ville der, ved de gentagende evalueringsforløb, forhåbentlig komme et kammeratlig og ligestillet redesign, der ligger tæt på participatory designs mål. Desuden ville der, også for medarbejderne, komme en naturlig udvikling fra evalueringsfase til evalueringsfase, hvor de kunne se hvordan deres ideer tog form, samt hvad forslag der kom fra deres kollegaer.

Hvis man betragter denne evalueringform, så kan det sammenlignes med PICTIVE (se: Pictive i afsnit Brugerinddragelse i designprocessen), som er en participatory design metode. Dog er vores modificeret kraftigt, da vi i stedet for at have et neutralt rum, hvori der designes sammen med medarbejdere under videoovervågning, har valgt at gøre dette som en del af evalueringen, da der er flere testgrupper der hver har deres input der individuelt skal med uden at farve hinanden. Derudover vil der, ved at afholde redesignaktiviteterne på stedet hvor de aktuelle arbejdssituationer foregår, blive et mere nært forhold mellem systemideerne og arbejdsopgaverne. Ydermere vil dette give medarbejderne mulighed for at se huller i det eksisterende system og straks komme med designforslag i det nye system til at afhjælpe dette.

Resultater af første evaluering

Igennem evalueringen kom vi frem til en del ændringer i forhold til hvordan medarbejderne havde forestillet sig det nye system skulle udvikle sig fra det nuværende design, samt nogle nye forslag til hvad der mere kunne komme ind i designet. Der kan ses eksempler på ændringsforslag til første prototype i bilag 2.

Hovedcomputeren

Hovedskærmen

Menupunktet "F3 Tegningsnavne" var der flere kommentarer om at det ikke var særligt ofte den blev brugt, og at det kun var finplanlæggeren der behøvede adgang til denne funktion. Der var dog generel enighed om at det kun er finplanlæggeren der skal have adgang til at bruge menupunktet "F7 Finplanlægning". Der var desuden ønske om at der skulle være statistik for finplanlægning, dels så man i listen med "Emner der haster" kan få en oversigt over hvor mange af de låg, der skal køres med de enkelte emner, der er kørt på hvert af de tre foregående skift, og dels så man kunne se statistikken under "F8 Statistik". Formålet med at få den statistik ind i listen over "Emner der haster" er at det aktuelle skift kan se hvordan det sidste døgn er forløbet med de emner der haster.

Dermed kan skiftet, hvis der er et andet skift der, af den ene eller anden grund, ikke har fået lavet de låg, der var sat på per skift, få mulighed for at planlægge skiftet, så man eventuelt kunne nå et ekstra låg for at indhente det man er bagud.

Søgning

Under menupunktet "F2 Søgning" kom der to ændringsforslag. For det første ville medarbejderne gerne have de to søgefelter med tegningsnummer og rågodnummer slået sammen til et enkelt felt, så man søger på begge dele på samme tid. Den anden ændring er at de gerne ville kunne se et billede af emnet når man markerer et emne i listen med søgeresultaterne.

Tegningsnavne

Under "F3 Tegningsnummer" blev der, ligesom under søgning, udtrykt ønske om at få de to søgefelter med tegningsnummer og rågodnummer lagt sammen i et enkelt felt, så man også her kunne søge på begge dele på samme tid.

Prioritering

Under "F6 Prioritering" blev der specielt lagt fokus på den måde anlægget lukkes ned på. Der blev blandt andet gjort opmærksom på at de kunne være aktuelt at lukke systemet ned med fire tomme låg, men at der kun var to eller tre låg til rådighed på det tidspunkt. Her skal systemet så komme og bede om at få en kvittering, som oplyser om opstilleren er opmærksom på, at der ikke er nok låg til den ønskede operation. Her ville der så være mulighed for at acceptere eller annullere den handling alt efter

omstændighederne. Ofte vil man i så fald vælge at anlægget skal lukkes ned, og man imens får lavet de tomme låg, eller, hvis man kan se der er tomme låg på vej ud af anlægget, lader den køre videre, og lader den bruge de tomme låg igen når de har været oppe i lageret.

Finplanlægning

Under "F7 Finplanlægning" valgte finplanlæggeren at feltet til indtasting af antal emner i alt ikke var aktuelt i denne sammenhæng. En anden diskussion der i forbindelse med finplanlægning, og prioritetslisten, blev taget op var hvordan prioriteterne skulle fungere i automatlageret. Her var der flere holdninger, der er relevante at tage med i betragtning:

1. Der er ikke andre end finplanlæggeren, som kan styre de prioriteter
finplanlæggeren ligger ind i systemet, hvilket vil sige at en opstiller ikke kan påvirke prioritetslisten ved at give andre låg og emner højere prioritet under "F6 Prioritering"
2. Finplanlæggerens prioriteter må ikke påvirke driften og arbejdsgangen ved ø'erne for meget. Udskiftningen på ø'erne skal være så stor som mulig
3. Finplanlæggerens prioriteter må ikke glemmes i lageret, selvom det går godt ved ø'erne
4. Der er nogle emner, der ikke må komme ind i anlægget lige efter at ovnene er blevet gjort rene³⁵, da der så kan sætte sig støv på emnerne

Ø'erne

Der kom ikke nogle ændringer frem til skærmen ved ø'erne.

Tysklandsafdelingen

Der var kun en enkelt bemærkning til hovedskærmen i tysklandsafdelingen, hvilket var at "F3 Tegningsnavne" skulle fjernes, da det kun er finplanlæggeren der skulle have adgang til at rette i disse. Derimod fremkom der alligevel ønske om at der skulle være mulighed for at kunne udskrive mærkater.

Opsamling

Samlet under et, var der en stor del af smårettelser. Dette giver grund til to antagelser. For det første, er der grund til at formode at medarbejderne er tilfredse med prototypen, og derfor kun fokuserer på småændringer. De fleste af disse bærer da også præg af at være dels misforståelser, samt uenigheder de forskellige medarbejdere imellem. Dette er netop en af grundene til at afholde prototyper af denne type. Den anden antagelse er, at

³⁵ Anlæggets ovne rengøres cirka en gang om måneden

brugerne ikke så prototypen som et endeligt fastlagt forslag, men som et diskussionsgrundlag som de stadig kunne komme med ændringsforslag til.

Anden papirprototype

I det følgende afsnit vil der blive gjort rede for grundlag og ændringer papirprototype.

Grundlag for anden papirprototype

Til at danne grundlaget for anden prototype vil den første papirprototype, samt evalueringen af denne, blive anvendt. Denne prototype vil så blive præsenteret for medarbejderne, og resultaterne fra denne test kan skabe fundamentet for implementeringen. Der er, ligesom i første papirprototype, anvendt A3 ark, til at udføre papirprototypen på. Ligeledes er dette med til at give udtryk til medarbejderne om, at der på trods af, en hvis udvikling, ikke er sket ændring i typen af præsentationen. Herved, vil de igen se mulighed for at komme med forslag og indsigelser. Dette vil forhåbentligt være mere understøttet af, at de i første papirprototype så at deres kommentarer havde indflydelse og blev hørt.

Design af anden papirprototype for hovedcomputeren

Ud fra det første papirprototype er anden papirprototype udformet med de ændringer der er kommet frem i forbindelse med evalueringen af første papirprototype. De skærbilleder der er lavet ændringer på kan ses i bilag 3.

Hovedskærmen

På hovedskærmen er der kommet følgende ændringer i forhold til første prototype:

- I listen over emner der haster, fra finplanlæggeren, er der blevet tilføjet et felt til henholdsvis dagholdet, aftenholdet og natholdet, for at man kan få et overblik over det sidste døgns kørsel af disse emner.
- Det er kun muligt for finplanlæggeren at gå ind under menupunktet "F3 Tegningsnavne".

Søgning

Under søgning blev der lavet følgende ændringer:

- Søgefeltene til tegningsnummer og rågoodsnummer bliver samlet i et søgefelt der kan søge på begge dele.
- Der kommer et felt til billeder, så man, når man markerer et af søgeresultaterne, kan få vist et billede af emnerne.

Tegningsnavne

Under tegningsnavne er der kun en ændring, feltet med find rågoodsnummer og find tegningsnummer bliver slået sammen til et enkelt felt.

Prioritering

Ændringerne til prioriteringssiden er, at der skal kvitteres for, at man ønsker at lukke anlægget ned med henholdsvis 3 eller 4 tomme låg, samt at der skal kvitteres for, at man er opmærksom på hvis der ikke er tomme låg til en nedlukning, og man sætter en sådan process i gang.

Finplanlægning

Under finplanlægning bliver feltet "emner i alt" fjernet.

Design af anden papirprototype for tysklandsafdelingen

Hovedskærmen

Der er i anden papirprototype lavet følgende ændringer til skærbilledet til tysklandsafdelingen:

- "F3 tegningsnavne" fjernes fra menuen
- "F5 Mærkater" tilføjes til menuen

Prioriteringslisten

Udover selve prototypen blev der diskuteret en del vedrørende den nye prioritetsliste under afholdelse af prototypen, og derfor designede vi denne funktion sammen med medarbejderne on-site og vil her beskrive resultatet:

En af de nye funktioner i det nye styresystem er prioriteringslisten. Prioriteringslisten har til formål at muliggøre, for finplanlæggeren, at fortælle systemet hvilket låg, der skal prioriteres ind i anlægget. Vi vil, i dette afsnit, gennemgå hvorledes det er muligt at designe denne del af systemet.

For at få en bedre idé om hvordan denne funktion skal sættes sammen, bør man se på hvad det er, man rent fysisk arbejder med, og hvordan det fysisk er opstillet. Lageret er opbygget i to rækker, på en sådan måde, at der er 20 pladser øverst og 20 pladser nederst. Men den kørekran, der er i automatlageret har kun mulighed for at tage det nederste låg ud, og sætte nye låg ind under andre (med mindre der er helt tomt på den

plads den sætter et låg op på³⁶). Foruden automatlageret er der også de tre ø'er. De fungerer som en ekstra række til automatlageret, hvor kranen også kan hente og bringe låg. En vigtig ting her er, i forhold til effektiviteten, at de låg der er afsendt fra en ø bliver hentet så hurtigt som muligt, så der kan komme et nyt låg ud på den pågældende ø. Jo mere flydende det kan komme til at køre, med at de afsendte låg bliver hentet, og de nye låg kommer ud, jo mere effektiv vil medarbejderne også blive, forstået på den måde, at det ikke vil være anlægget der sænker effektiviteten. Det er dog vigtigt at tilføje, at det altid vil være vigtigere at give anlægget umalede låg, når dette er i drift, da emnerne i værste fald kan blive ødelagt i et eller flere af anlæggets kar, hvis de er deri for længe. Det er derfor vigtigt, at anlægget har de fornødne låg til at cyklussen kan holdes tidsmæssigt.

Prioritering

For at kunne lave denne form for prioritering er det vigtigt at man får defineret en prioriteringsrækkefølge. Igennem prototype forløbet har vi fundet ud af, at der var et ønske om, at finplanlæggeren skulle have mulighed for at kunne angive et emnummer og et vis antal låg for dermed at få systemet til at køre nogle bestemte låg igennem anlægget automatisk. Der var desuden ønske om, at finplanlæggeren både skulle kunne opprioritere, men også nedprioritere emner, så man var sikker på at det altid var de emner der hastede mest der kom igennem anlægget. En måde at gøre det på er, at tildele finplanlæggeren tre høje prioriteter, hvoraf den højeste prioritet ikke tillader direkte kørsel³⁷, og en enkelt lav prioritet, der gør at finplanlæggeren har mulighed for at lade systemet gemme låg med visse emner, hvis der for eksempel ikke er ordrer på de pågældende emner, eller hvis man er foran med de emner i forhold til ordrer.

Derudover har opstillerne i dag muligheden for at kunne prioritere enkelte låg igennem anlægget, og det ønsker de fortsat at kunne, da der ofte er en fordel i, at få bestemte låg igennem så hurtigt som muligt, blandt andet hvis der er mange emner til det låg i afdelingen og ikke ret mange af de andre emner der køres.

Som tidligere nævnt, er der problemstillingen med at de låg, der står i lageret, kun kan tages nedefra, og det dermed tager længere tid at få et låg ned fra øverste række. Derfor vil lagerets øverste række dermed skulle have en lavere prioritet, end de låg der befinder sig i nederste række. Ø'erne skal desuden komme før selve automatlageret så vidt muligt, for at få så stor og hurtig udskiftning af låg på ø'erne som muligt.

³⁶ Når der sættes et nyt låg op, kigger den ikke på om der står et låg der hvor det nye låg skal op og stå, men om der står et låg ovenover.

³⁷ Med direkte kørsel menes der, at det er muligt at tage et låg fra en ø og køre dette låg direkte ind til anlægget, derved sparer man en del tid da man så har mulighed for at få et låg ud på den pågældende ø direkte fra anlægget.

Foruden de ovenstående prioriteter skal der også være mulighed for at sætte et låg i pause. Denne prioritet gør, at de låg med denne prioritet ikke får lov til at køre til anlægget. Der kan være flere grunde til at man ønsker at sætte et låg i pause, blandt andet hvis det er et låg der ikke haster, hvis det er tomme ophæng³⁸, eller hvis det er et tomt låg³⁹

Denne prioriteringsrækkefølge kunne se således ud:

Prioritering:	Beskrivelse:
1	Finplanlæggerens højeste prioritet (ingen direkte kørsel til anlæg)
2	Finplanlæggerens anden højeste prioritet
3	Finplanlæggerens tredje højeste prioritet
4	Opstiller prioritet
5	Normal prioritet for alle låg der står nederst i lageret
6	Normal prioritet for alle låg der står øverst i lageret
7	Finplanlæggerens laveste prioritet
8	Pause, disse låg må ikke køre til anlægget

Opsamling

Designprocessen af anden papirprototype er i høj grad præget af tilretning efter den fremkomne feedback på baggrund af første papirprototype. Dette gjorde, at der i højere grad blev designet på medarbejdernes præmisser i den anden fase.

³⁸ Med tomme ophæng menes et låg der har påmonteret ophæng til nogle bestemte emner, men hvor der ikke er emner på. Hvis et sådan låg køres igennem anlæggets cyklus ville ophængene blive "ødelagt", og de ville så skulle slyngres inden brug for at der ville være forbindelse nok mellem ophæng og emner til at emnerne kan males.

³⁹ Tomme låg bruges blandt andet under nedlukning, da der er kar der ødelægger emnerne hvis emnerne befinder sig deri for længe.

Evaluering af anden papirprototype

Anden prototypes evaluering er en gentagelse af første evaluering, og er således igen on-site. Således kan medarbejderne se udviklingen i deres forslag, men samtidig ved de, at der stadig er plads til ændringsforslag og indsigelser. Hensigten er at fremme følelsen af at være deltager i designprocessen, samt give medarbejderne en form for "ejerfølelse" for designet.

Planlægning af evalueringsforløb

Ligesom med første evalueringsforløb har vi valgt at tilstræbe at holde evalueringerne så tæt til deres normale arbejdssituationer som muligt. Ved at lade medarbejderne udføre de forskellige handlinger når det passer ind i den normale arbejdssituation vil de få mulighed for at gennemgå de enkelte dele af prototypen med samme forudsætninger som når de bruger det eksisterende system. Resultaterne er beskrevet i næste afsnit.

Resultater af anden evaluering

Der var i anden evalueringsrunde ikke ændringsforslag til udformningen af prototyperne, dog var der flere uddybende spørgsmål, til hvordan det endelige system ville håndtere forskellige situationer, herunder hvordan fejlmeddelelser ville blive repræsenteret. Disse overvejelser vil blive inddraget i det endelige design, og derfor implementeret direkte.

Implementering

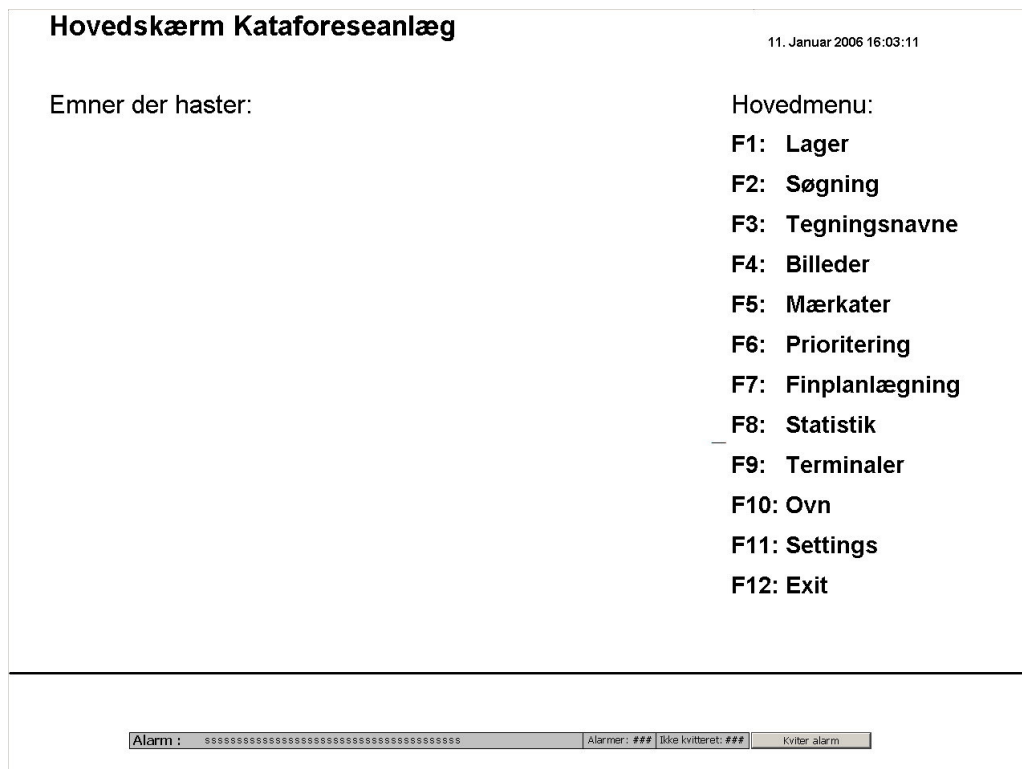
I det følgende afsnit vil der blive gjort rede for den endelige implementering af designet, der er baseret på de foregående papirprototyper. Der vil primært blive lagt vægt på udviklingsmiljøet og begrænsningerne heri set i forhold til papirprototyperne, men der vil også være fokus på nogle af de overvejelser der har været igennem implementeringsforløbet

RSView Studio

RSView er en Windows baseret HCI løsning, udviklet af Rockwell Automation, til overvågning, styring samt opsamling af data. Applikationer udvikles i softwaren RSView Studio og overføres derefter til en RSView SE server, som så kører applikationerne. RSView SE klienterne viser data og giver operatøren mulighed for at styre maskinerne igennem RSView SE serveren. Vi har igennem Grundfos fået udleveret fire licenser til RSView Studio i forbindelse med projektet, og har der kunne udvikle den grafiske brugergrænseflade til det samlede IT-system.

Brugergrænsefladen

I udformningen af brugergrænsefladen valgte vi som udgangspunkt at holde farvevalget i mere diskrete farver, og dermed senere ændre disse hvis der var stemning for det blandt medarbejderne. Dette resulterede i at de primære farver blev holdt i hvid (baggrund) og sort (tekst mm.) for at få en god kontrast, så de vigtige informationer kan ses tydeligt og på passende afstande. Derudover ville dette farvevalg give medarbejderne en bedre oplevelse af kontinuitet af designprocessens overgang fra papirprototype til program. En anden væsentlig ændring er også at der blev valgt, at der på hovedcomputeren skulle være en mere ensformig menu struktur, hvilket har resulteret i, at der på hovedcomputeren er en menu i højre side på alle skærbillederne. Der er desuden også ændret i den måde fejl bliver vist på, idet RSView har sin egen indbyggede fejl log, som Grundfos ønskede brugt, da den er brugt som standard i de andre programmer der er udviklet i samme miljø på Grundfos. Det endelige skærbillede for hovedcomputeren kan ses på Figur 16.



Figur 16: Hovedskærmen på det nye system

På skærbillederne ved ø'erne blev der lavet samme ændring med fejl loggen som på hovedcomputeren. Det endelige skærbillede for ø'erne kan ses på Figur 17.

F4: Billeder	F5: Mærkater	F6: Låg i ovn	F10: Kassation	F11: Søgning	11. Januar 2006 16:36:45
F1: Indsend					F8: Bestil

PL	Låg	Emne(u)	Oph	Emne(m)	A/J	M/U	PL	Låg	Emne(u)	Oph	Emne(m)	A/J	M/U
1	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	1	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
2	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	2	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
3	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	3	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
4	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	4	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
5	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	5	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
6	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	6	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
7	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	7	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
8	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	8	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
9	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	9	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
10	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	10	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
11	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	11	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
12	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	12	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
13	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	13	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
14	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	14	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
15	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	15	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
16	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	16	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
17	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	17	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
18	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	18	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
19	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	19	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
20	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	20	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS

Alarm: [empty] Alarmer: ## Ikke kvitteret: ## Kviter alarm

Figur 17: Hovedskærmen for ø'erne

En del af designarbejdet er lavet on-site på Grundfos, hvor vi har haft mulighed for at være i afdelingen og spørge ind til hvad medarbejderne synes om designet, efter det er kommet op på en computerskærm. Også under denne del af processen var der stor interesse i arbejdet fra de involverede. Dette har dog også medført at der har været rig mulighed for, sammen med resten af udviklingsholdet, at diskutere nogle områder i systemet hvis dette har været nødvendigt. Især med hensyn til prioriteringslisten har der været en del snak om hvordan det har været mest optimalt at implementere de tilhørende dele i de forskellige dele af systemet, og hvordan systemet skulle håndtere de ekstra oplysninger. I næste afsnit vil vores forslag til database og udvælgelse blive gennemgået.

Forslag til prioriteringslisten

Da det nye styresystem er databasebaseret, er det også oplagt at lave denne form for prioritering i databasen, og koble den sammen med lageroversigten.

En umiddelbart logisk måde at opdele databasen på i forbindelse med prioriteringen er som følger:

- En tabel indeholdende alle låg, samt relevante data
- En tabel over lageret og øerne
- En tabel med finplanlæggerens prioriteringer

Et eksempel på databasens tabel over alle låg kunne se sådan ud:

LågNr (key)	OphNr	EmneNr	EmneNrMalet	MaletStatus	Prioritet
01	25	880413	880339	M	8
02	70	96010369	96M10369	U	4
03	-	000040	000040	M	8
04	19	AAAA19	AAAA19	M	8

Denne tabel ovenfor vil indeholde en oversigt over alle låg, der findes i anlægget og automatlageret. Der er i alt 60 låg, og ved hjælp af denne database er det muligt, ud fra LågNr., at se hvad der er på låget, både emner og ophæng, samt at se hvilken malet status emnerne har og hvilken prioritet låget har til at blive sendt til anlægget for at blive malet.

Et eksempel på databasens tabel over finplanlæggerens prioriteringer kunne se sådan ud:

Id (key)	EmneNr	LågPrSkift	LågIalt	Prioritet	AntalLågKørt
Auto-increase	880413	2	20	2	7

Ovenstående tabel indeholder de emne-numre og tilhørende oplysninger som finplanlæggeren lægger i systemet. Det er ud fra denne tabel, at låg vil få deres prioriteringer til anlægget. Finplanlæggeren er den eneste person der kan give systemet oplysninger om hvilke emner det haster med at få færdige, inden emnerne hænger på et låg i automatlageret.

Den følgende tabel indeholder alle pladser i lageret, samt information om hvilke låg der står klar til at blive hentet på ø'erne. Opbygningen er lidt som et treetagers hus; vi har stueplanet, som er ø'erne som starter med 00_, så er der første sal, der er nederste række i automatlageret, disse pladser starter med 1__, og anden sal som er øverste række i automatlageret med pladserne 2__. Netop sammenligningen med et treetagers hus er god, fordi det er hurtigere at få noget ud fra husets stueplan, end at få noget ud fra anden sal, og det er det samme der gør sig gældende i forbindelse med automatlageret.

Et eksempel på databasens tabel over lageret kunne se sådan ud:

Lagerplads (key)	LågNr
001	
002	
003	
101	
102	
103	
:	
:	
120	
201	
202	
203	
:	
:	
220	

Tildeling af prioritering

Tildeling af prioritet kan ske på flere forskellige måder i systemet

- **Ved indsendelse fra en ø:**

Når der indsendes et låg fra en ø starter systemet med at se efter, om der i finplanlæggerens prioriteringer er et emnenummer tilsvarende til det emnenummer låget er sendt ind med.

1. Er der et tilsvarende emnenummer vil låget allerede fra ø'en få den tildelte prioritering og kan fra ø'en hentes hurtigere end hvis den stod i automatlageret, med mindre der kun findes en prioritet 1 i automatlageret.
2. Er der ikke angivet en prioritering for det pågældende emnenummer vil systemet give låget samme prioritet, som hvis det var i automatlagerets nederste række, altså en prioritet 5.

- **Ved ændring og tilføjelse af prioriterede emner:** Når finplanlæggeren tilføjer eller sletter en prioritering vil systemet løbe databasen igennem og opdatere prioriteringen herefter

- **Ved opfyldelse af antal låg i prioritering:** Når det antal låg finplanlæggeren har indtastet er blevet opfyldt⁴⁰, vil eventuelle resterende låg med samme emner i automatlageret blive omprioriteret til standardprioriteringen (se side 87).

- **Ved udkørsel fra anlæg:** Når et låg kommer ud fra anlægget, og er blevet malet, vil låget, samtidig med at emnerne får status som malede emner, få en prioritet 8, det vil sige at låget er sat i pause, og derfor ikke kan køre ind i anlægget igen

Vedligeholdelse af prioritering

Eftersom der ikke er samme prioritering på låg der står nederst i automatlageret og låg der står øverst, er det nødvendigt at vedligeholde og opdatere prioriteringerne på de låg der bliver flyttet rundt. Dette betyder, at når et låg flyttes⁴¹ under et andet låg vil det øverste låg komme til at stå i nederste række, og med mindre det låg er prioriteret af finplanlægger eller opstiller, så skal det låg have en prioritet 5 i stedet for prioritet 6. Ligeledes skal et låg, der står i nederste række skifte fra prioritet 5 til prioritet 6, hvis der bliver sat et låg op under dette låg. Et låg der bliver hentet fra en ø og sat op i nederste række i lageret vil dog ikke skifte prioritet, da nederste række og ø'erne giver låg samme prioritet så snart et låg er sendt fra en ø.

⁴⁰ Opfyldelse sker ved, at de angivne antal låg er kørt igennem anlægget.

⁴¹ Med flyttes menes der, at man fjerner et låg fra en position og sætter det et andet sted i automatlageret.

Udvælgelse til anlæg

Systemet skal ligeledes have mulighed for at kunne udvælge det låg, der skal ind til anlægget som det næste. I forhold til de tre tidligere tabeller vil udvælgelsen foregå på følgende fremgangsmåde:

Først vælges alle de umalede låg, og dernæst sorteres de primært efter prioritet i tabellen over låg, og sekundært efter hvilken placering de har i lagertabellen, bemærk at de tre lagerpladser der begynder med 00_ er de tre ø'er, hvis der står et låg klar til at blive taget der skal dette låg hentes.

Opsummering

Implementeringen foregik i direkte forlængelse af anden papirprototype, og da der ikke var de større ændringsforslag under evalueringen af denne, så blev de fleste af udfordringerne under implementeringen af teknisk karakter. Der var stadig interesse fra medarbejdernes side, for at kommentere og deltage i udformningen af brugergrænsefladen. Dette gav derfor implementeringen form af et samarbejde, hvor medarbejderne fungerede som dirigenter og medaktører. Herudover havde vi i form af Grundfos' udviklingsafdeling, en klar modspiller og samarbejdspartner i at afdække de tekniske muligheder samt begrænsninger i RS View.

Konklusion

Der er i dette projekt arbejdet med, at afdække hvorledes man, ved hjælp af brugerinteraktion, igennem hele designprocessen kan tilgodese de krav som gør sig gældende i et industrielt miljø. Behandlingen af dette er primært sket igennem en praktisk orienteret afprøvning af teser, der er opstillet fra den gængse brugervenlighedsliteratur.

Vi har igennem den aktuelle case set, hvordan der er i samarbejdet mellem medarbejderne og designerne om at redesigne et eksisterende system, blev taget basis i det eksisterende system. Dette skyldes, at det eksisterende system allerede er en del af deres begrebsverden i arbejdsmiljøet, og samtidig er den et udgangspunkt de benyttede sig af når de kom med forslag til det nye system. Dette forhold kunne observeres under afholdelse af fokusgrupperne, hvor medarbejderne i henhold til præsentationen kunne relatere ind til deres vante arbejdsrutiner, og derved give en meget præcis feedback. Derudover viste det sig under denne fase, at netop genkendeligheden var en positiv oplevelse for dem. Altså vil man i det nye design, for at minimere genoptræningstiden og hindre et midlertidigt tab i effektivitet, med held kunne genanvende termer, udformning og strukturer fra det gamle design.

I forbindelse med redesignet, er der ofte et ønske om at inddrage ny funktionalitet. Dette er ligeledes et område som den aktuelle case har indeholdt i form af prioritetslisten og finplanlægnings påvirkning af samme. For igen at bibeholde genkendelighed, samt ikke at modvirke de gamle arbejdsrutiner, og derved mindske graden af genoptræning, så bør den nye funktionalitet holdes ude fra de gamle rutiner. Derfor bør de ikke ligges ind således at de ændrer gamle opgavers arbejdsflow, såfremt dette kan undgås. Herved bibeholdes det genkendelige, samtidig med at den nye funktionalitet kan komme til sin ret.

I arbejdsformen kan man se hvordan der, ved at inddrage participatory design metoder, i langt bredere grad kommes i kontakt med medarbejderne igennem hele designprocessen. Dette giver både designerne, men også de fremtidige brugere en mere sammenhængende kontakt og samarbejde om designet. I den aktuelle case, er der arbejdet ud fra en metode der samlet set har inddraget medarbejderne i designprocessen fra idé og konceptfasen til og med implementeringen. Dette har givet mulighed for en hurtigere respons under designprocessen i forbindelse med ændringsforslag, og samtidig givet medarbejderne bedre mulighed for at komme frem med ideer og se dem blive udviklet til egentlige features.

Refleksion

Efter implementeringen har det været interessant at se, hvordan modtagelsen har været hos medarbejderne hos Grundfos. Specielt har det, set i forhold til det nære samarbejde med den intenderede bruger igennem hele designprocessen, været udbytterigt at se på hvor der skulle rettes ting i det leverede produkt. Det viser, som forventet ud fra Kensing's teorier, at der ikke er nogen "perfekt" løsning at inddrage brugerne efter, således at der ikke er nogen indkøringsvanskelighed. For på trods af, at brugerne havde været med under hele design- og implementeringsforløbet var der småting der blev rettet til, både i uge 7, hvor systemet blev taget i brug, men ligeledes i de efterfølgende uger. Dette anser vi for at være normalt, og da det ikke var store områder der blev ændret, men kun små nuancer, lader det til, at der netop i kraft af den anvendte metode ramtes tæt på det ønskede produkt.

Udgangspunktet for det nye design havde to hovedmål, og begge disse har vi ved at ligge os tæt op af det gamle system, opfyldt. Brugere kunne gå lige til systemet og anvende det direkte hvor de kun baserede deres interaktion på deres referenceverden fra det gamle system og arbejdsgang. Der var kun en megen kort fase, hvor man skulle vende sig til den minimale omstrukturering af menuen på hovedcomputeren. Ved øerne var det dog påfaldende, at mange af de nye funktioner ved øerne, såsom billeder af pakkemetoder kun sjældent blev anvendt. Disse var dog primært ment som hjælp til nye medarbejdere, og hjælpe brugeren med at huske det, såfremt de havde været ude fra afdelingen i et stykke tid.

Anvendelsen af participatory design har dog ikke været uden problemer, da der netop ved at skulle inddrage en så stor brugergruppe i selve designprocessen ofte kan opstå problemer såfremt der er uenigheder, både mellem designer og bruger, men specielt brugerne imellem. Spørgsmålet er, hvordan man arbejder med sådanne konflikter, og løser dem således, at den løsning man kommer frem til både er hvad der er bedst for designet, men ligeledes ikke skaber splid på arbejdspladsen. Set i forhold til Informatikuddannelsen og de kurser vi har haft der på humanistisk kommunikation, har det netop været muligt at håndtere nogle af disse konfrontationer. Men, der har været tider, hvor der kunne have været brug for mere til at strukturere og løse disse konflikter.

Samlet set, har oplevelsen af, at have det nære samarbejde med brugerne igennem hele designprocessen været positivt og samtidig har vi den klare opfattelse, at medarbejderne i kataforeafdelingen har fået noget ud af at der er blevet anvendt participatory design i udviklingsforløbet. Projektsamarbejdsforløbet har i det store hele

været positivt for alle parter, og vi håber at det har givet interesse for participatory design hos Grundfos.

English summary

Today's old factories are full of assembly lines and industrial IT-systems. These systems are hobbled together in custom IT-systems that get increasingly hard to support and extend as time goes by. Even though the companies expand and renew, legacy systems might still persist, even in central functions in the combined assembly lines. This master thesis looks at the challenge of updating such a system in such a way, as to minimize downtime for the assembly line as well as keeping the time spent on retraining the current workers as low as possible.

This thesis is based on a case where Grundfos needed a central machine's software updated, as the old IT-system was beginning to show signs of instability. The system in question is a critical link of the assembly lines, and the importance of securing a painless shift between the old and the new system was therefore vital. Moreover, there was an expressed wish from Grundfos, to both avoid lengthy periods of retraining of the current users, as well as capitalize on any possible inclusions of efficiency boosting features. It was noted that the current user group was interested and involved in suggestions for the new system, as this was the case. Therefore the choice was made to utilize the users' interest as much as possible by incorporating participatory design in the design process.

As the new design had strict demands on both usability as well as efficiency, the choice was made to explore the old system. This was done by a heuristic inspection based on the guidelines of Jakob Nielsen, in addition to drawing on the basic usability guidelines of Rolf Molich. This gave a combined baseline understanding of the current systems features and capabilities, in addition to examine the systems capabilities and the layout to which the current users were accustomed.

This was then used by the design team as a baseline knowledge foundation, and was then fleshed out by using focus group interviews based on Bente Halkiers theories. These interviews were held onsite, to both engage the current users in as natural an environment as possible, as well as foster a better chance of users remembering, and explaining by example, what they wanted of the new system. The current users suggestions and comments were firmly rooted in the old systems way of doing things, even when there was expressed interest in new features it was described with the old systems terminology.

The result from the focus groups, as well as findings from the heuristic inspection, was then combined to a paper prototype which represented the first suggestion for the new design. This paper prototype was then presented to the users, in the same environment as the focus groups had been held. This was done to foster response, both to their own,

as well as other users suggestions, in addition to being able to test new suggested features as close to real conditions as possible. The new feedback was then redesigned on location with the users that gave the suggestions; this was done both to encourage users to give details on their suggestions, and give them a better feeling of participation and influence over the design. This onsite prototype presentation, in an informal setting, made it possible for the users to come back after the design team had been with them, and expand their ideas if they came up with additional or more detailed suggestions.

The paper prototypes ran through two iterations, after which it was concluded on the basis of the relative small feedback on the 2nd iteration that the implementation could commence. The chosen software environment for the system was RSView, which was chosen by Grundfos. The design team worked in a room adjacent to the work line; here the current users were encouraged to participate at their leisure. This gave a very relaxed, low stress setting, where participation where strictly voluntary and therefore lessened any confrontations and pressure on the users to come up with ideas. If any questions or uncertainty arose, the users that had been vocal on that particular feature were asked to assist in the design of that particular feature. The implemented program was then tested and launched in a sandbox environment, which was fed real-time information from the current system, to test the response time and usability, and then shifted in as replacement for the old system.

As an example on participatory design, this approach let the users feel at home when giving suggestions, and at the same time they could relate directly both in words and actions to what the new design should do. In addition the work onsite was a boon for the design team, as they got a closer connection to all the users, as addition to a much more concrete experience with the old systems capabilities and limits. As a result the launch of the new system was made possible without time spend on retraining, as well as the inclusion of new features to facilitate a more automated prioritization on the assembly line.

Litteraturliste

[Mathiassen et. al. 2001]

Objektorienteret analyse & design

Mathiassen, L., Munk-Madsen, A., Nielsen, P.A., Stage, J.

ISBN: 8777511530

[Beck 2001]

Extreme programming explained : embrace change

Beck, K.

ISBN: 0201616416

[Preece et. al. 2002]

Interaction design : beyond human-computer interaction

Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H.

ISBN: 0471492787

[Newman et. al. 1995]

Interactive system design

Newman, W., Lamming, M.

ISBN: 0201631628

[Nielsen 2001]

Ten usability heuristics

www.useit.com/papers/heuristics

Dato: 17/11 2005

[Schneiderman et. al. 2005]

Designing the user interface : strategies for effective human-computer interaction,

Fourth Edition

Schneiderman, B., Plaisant, C.

ISBN: 0321269780

[Bødker et al. 1993]

A reappraisal of structured analysis: design in an organizational context

Bødker, K., Bansler, J.

ACM Transactions on Information Systems (TOIS)

Volume 11 , Issue 2 (April 1993)

Pages: 165 - 193

Year of Publication: 1993

ISSN:1046-8188

[Bødker et. al. 1994]

Design in an Organizational Context - an Experiment.

Bødker, K., Kensing, F.

In Scandinavian Journal of Information Systems, vol. 6, no 1, 1994.

[Kensing et. al. 1993]

Participatory Design: Structure in the Toolbox.

Kensing, F., Munk-Madsen, A.

In Communications of the ACM, vol. 36, no. 4, 1993.

[Harker 1993]

User Participation in Prototyping

Harker, S.

Commun. ACM 36(6): 77 (1993)

[Halkier 2003]

Fokusgrupper

Halkier, B.

ISBN: 8759309121

[Snyder 2003]

Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces

Carolyn Snyder

ISBN: 1558608702

[Bødker 2004]

Participatory IT design - designing for business and workplace realities

Bødker, K., Kensing, F., Simonsen, J

ISBN: 026202568x

Bilag 1: Første prototype

Dette bilag indeholder billeder af første prototype.

Dokumentationen starter på næste side.

Hovedskærmen:

Emner der haster:

Emnenummer	Læg pr skift	Løst Læg	Månedlig
880413	1	2	1380
98427690	1	0	150

Prioriterede Læg til Anlæg:

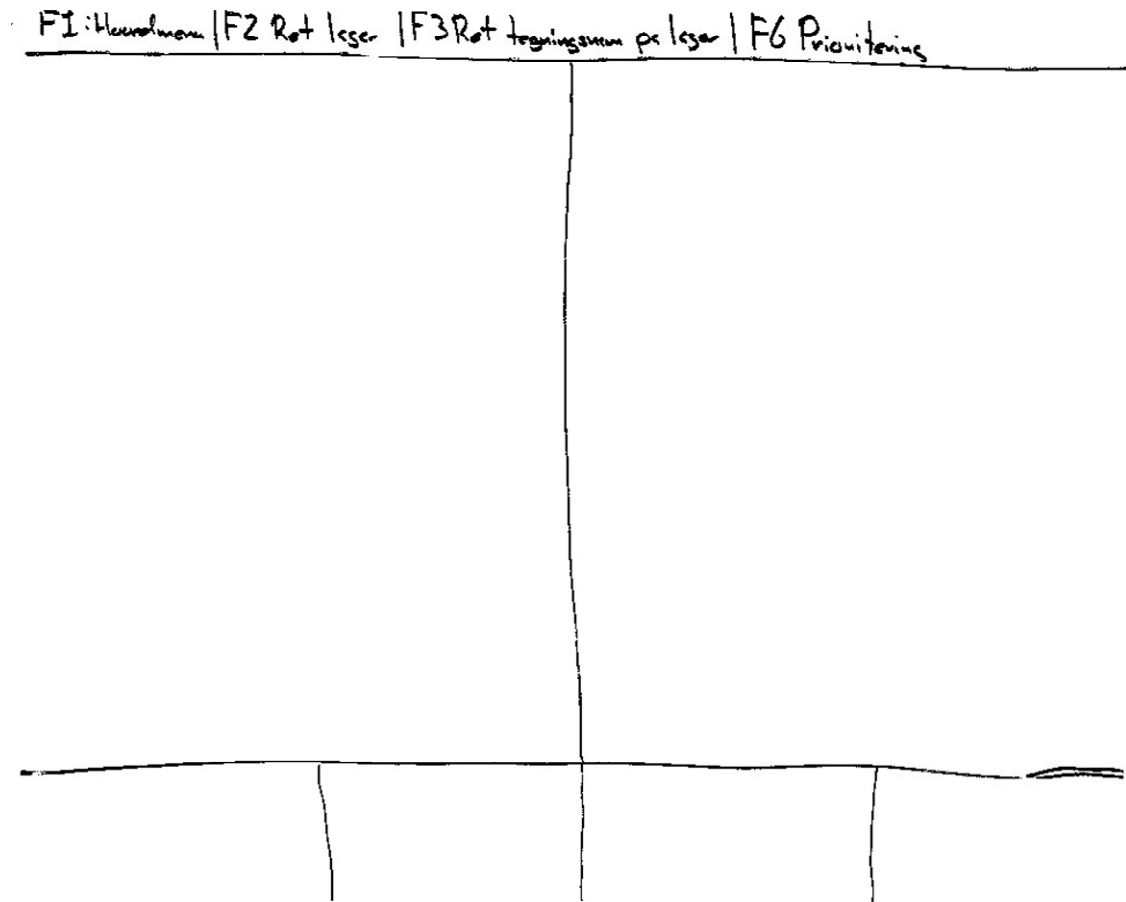
880413	Læg 31
880413	Læg 20

Hoved Menu LæTO
Hold

- F1 Lager
- F2 Søgning
- F3 Tegningsnaune
- F4 Billeder
- F5 Mærkat
- F6 Prioritering
- F7 Finplanlægning
- F8 Statistik
- F9 Terminal A
- F10 Terminal B
- F11 Terminal C
- F12 Nulstilling af Terminaler



Lageroversigten:



Søgning:

F2 HovedMenu | F3 Udskriv søgesresultat |

Søgning

⊙ Tegningsnummer

[42]

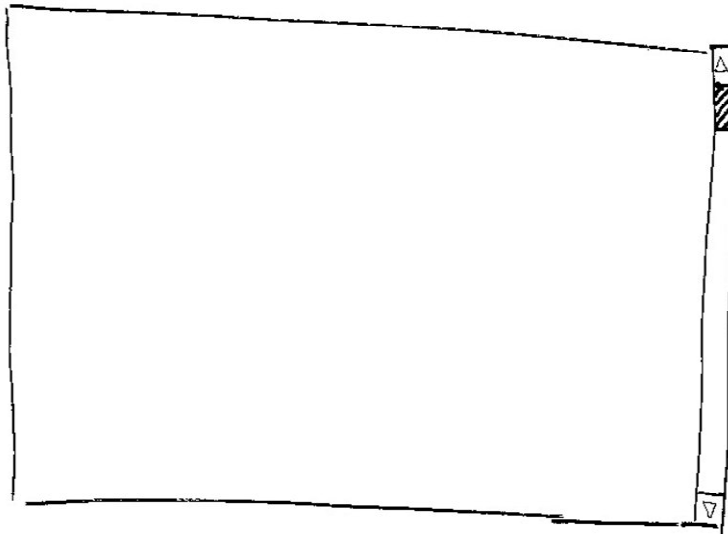
○ Referencenummer

[]

○ Ophavsnummer

[]

[Søg (enter)]



Tegningsnavne:

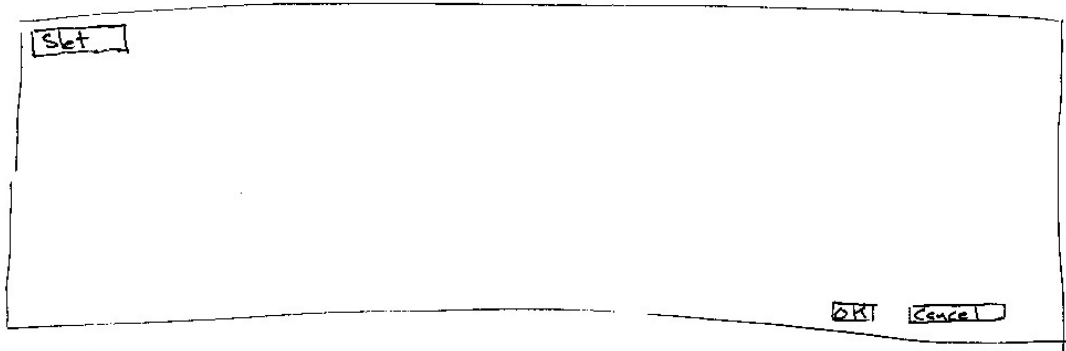
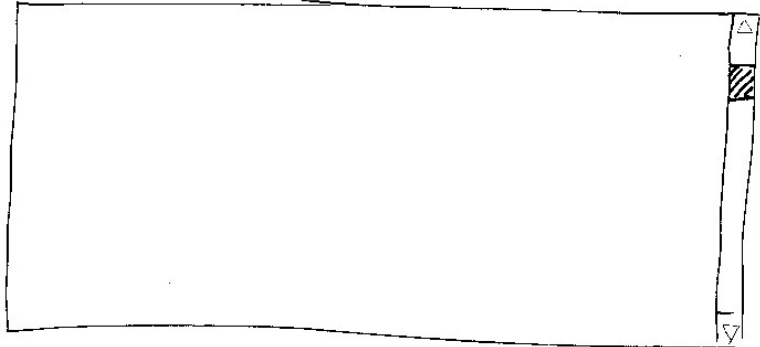
F2 Hovedmenu | F7 Nøst tegningsnummer |

Tegningsnummer

@ Find tegningsnummer

@ Find råsgadsnummer

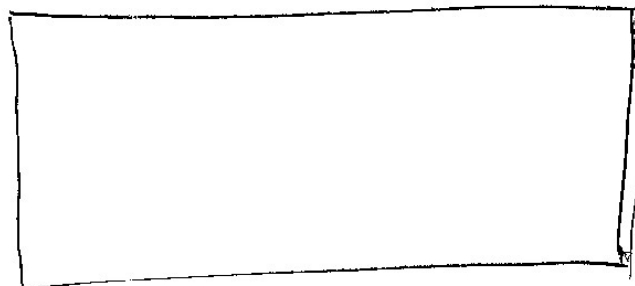
[Søg (enter) ...]



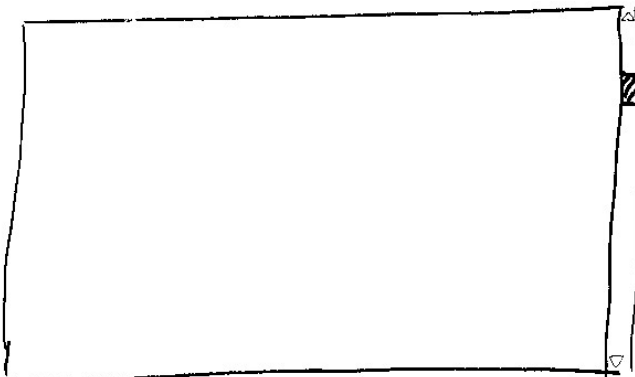
Prioriteringslisten:

F3 ~~Handman~~ / F10 luk med 4 l&g / F12 luk med 3 l&g

Prioriteringsliste



- F3 Flyt op
- F4 Fjern ~~fra~~ prioritet
- F5 Flyt ned



- F6 Prioriter l&g
- F7 Fortsat
- F8 ~~Pause~~

Finplanlægning:

Finplanlægning

emnenummer

låg per skift

låg ialt

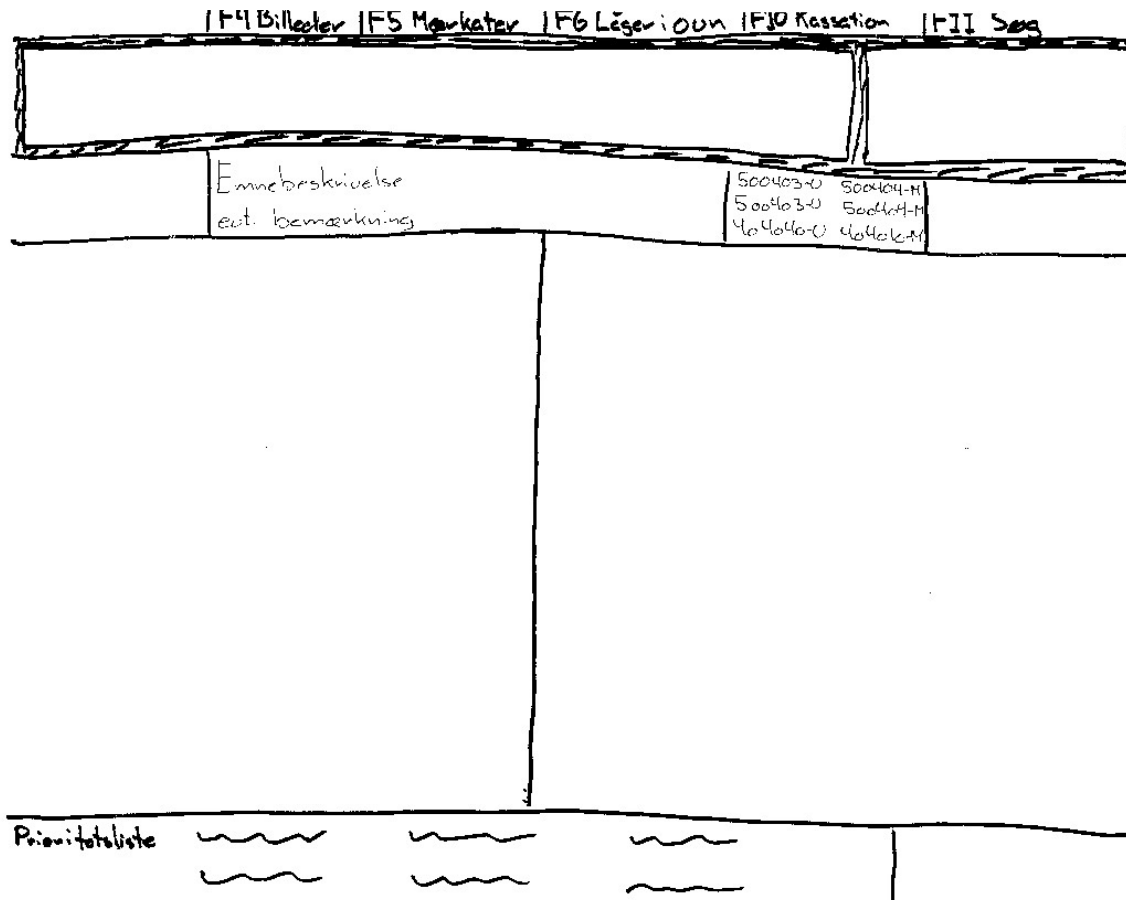
emner ialt

Prioritet

10

F9 Slet
F11 Ret

Hovedskærm ved de tre Ø'er:



Hovedskærm i tysklandsafdelingen:

Prioriterede ligg til Anlæg

- F2 Søgning
- F3 Tegningsnavne
- F4 Billeder

legger bund	legger top
-------------	------------

Bilag 2: Ændringer i første prototype

Dette bilag indeholder de skærbilleder der er ændret i af første prototype.
Dokumentationen starter på næste side.

Hovedskærmen:

Emner der haster:

Emne nummer:	Læg år skift	Længde (dage)	Manuskript
880413	LI	2	1380
78407890	I	0	150

Dag / Aften / Nat

Prioriterede Læg til Anlæg:

880413	Læg	31
880413	Læg	20

Hoved Menu L&TO
Hold

- F1 Lager
- F2 Søgning
- (F3 Tagningsnaevne)
- F4 Billeder
- F5 Mærkat
- F6 Prioritering
- (F7 Finplanlægning)
- F8 Statistik - statistik for planlægning
- F9 Terminal A
- F10 Terminal B
- F11 Terminal C
- F12 Nulstilling af Terminaler

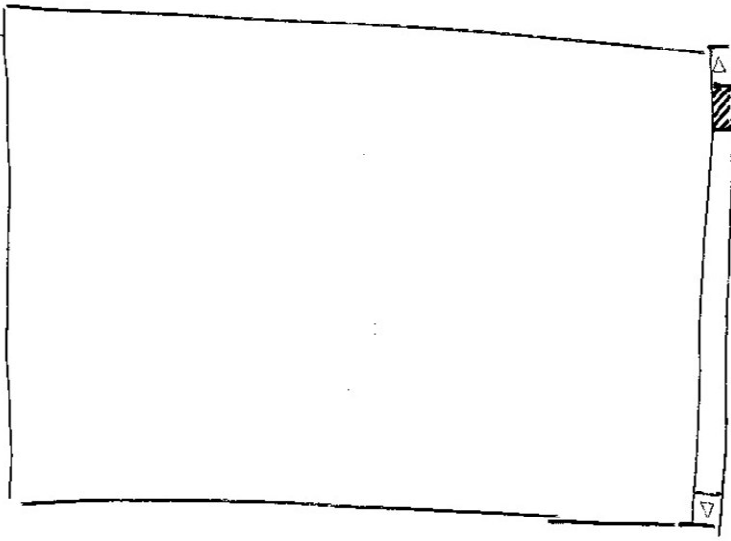
Søgning:

F2 Hoved Menu | F3 Udskriv søgesresultat |

Søgning

- ⊙ Tegningsnummer
[42]
- Røgningsnummer
- Ophængnummer
- Søg (enter)

Billeder

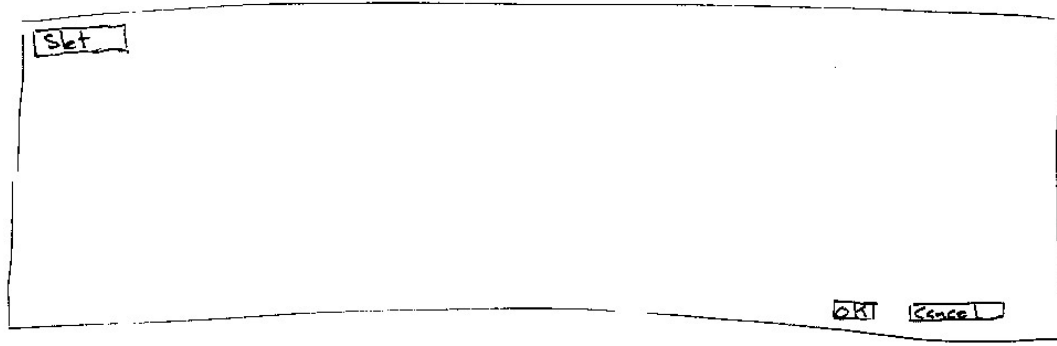
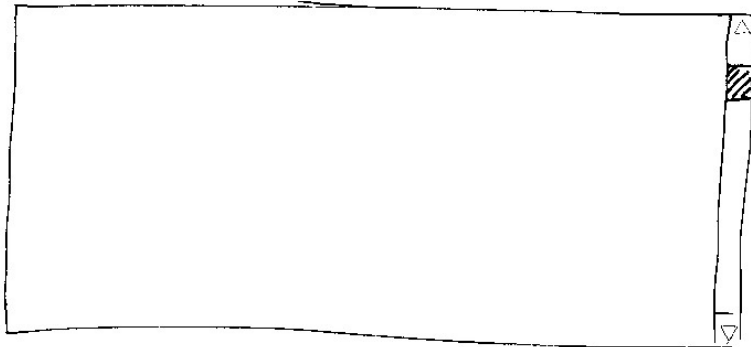


Tegningsnavne:

F1 Hovedmenu | F2 Nøst tegningsnummer |

Tegningsnummer

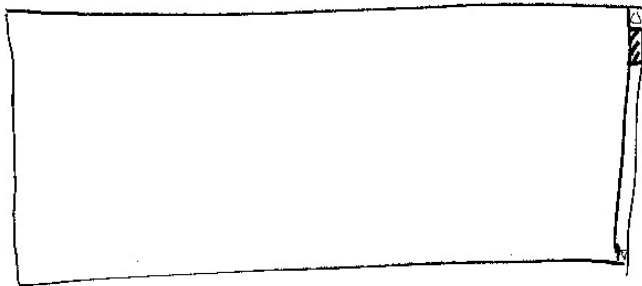
- @ Find tegningsnummer
- @ Find frægsnummer
- [Ses (enter)]



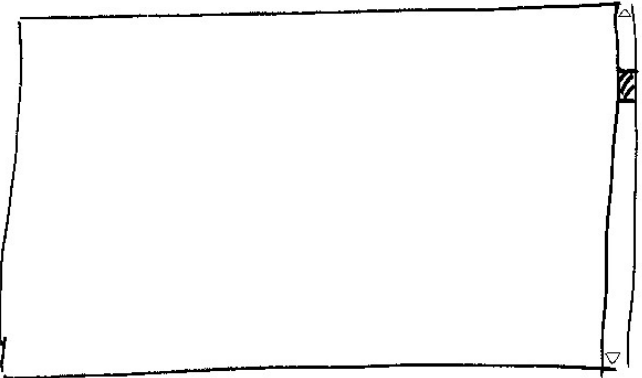
Prioritering:

F3 Flyt menu | F10 luk med 4 k&g | F12 luk med 3 k&g

Prioriteringsliste



F3 Flyt op
F4 Fjern ~~fra~~ prioritet
F5 Flyt ned



F6 Prioriter k&g
F7 Følg
F8 Pause

faktoring for redskaber

Finplanlægning:

F + move menu

Finplanlægning

emnenummer

låg per skift

låg ialt

~~emner ialt~~

Prioritet

Print

Priv 1 ikke direkte fra Gøriene

F9 Slet

F11 Ret

Tysklandsafdelingens hovedskærm:

Prioriterede l g til Aul s

- F2 Søgning
- ~~F3 Tegningsmaone~~
- F4 Billeder
- F5 Markster

legen banel	legen top
-------------	-----------

Bilag 3: De nye skærbilleder i prototype 2

Dette bilag indeholder skærbillederne fra prototype 2.

Dokumentationen starter på næste side.

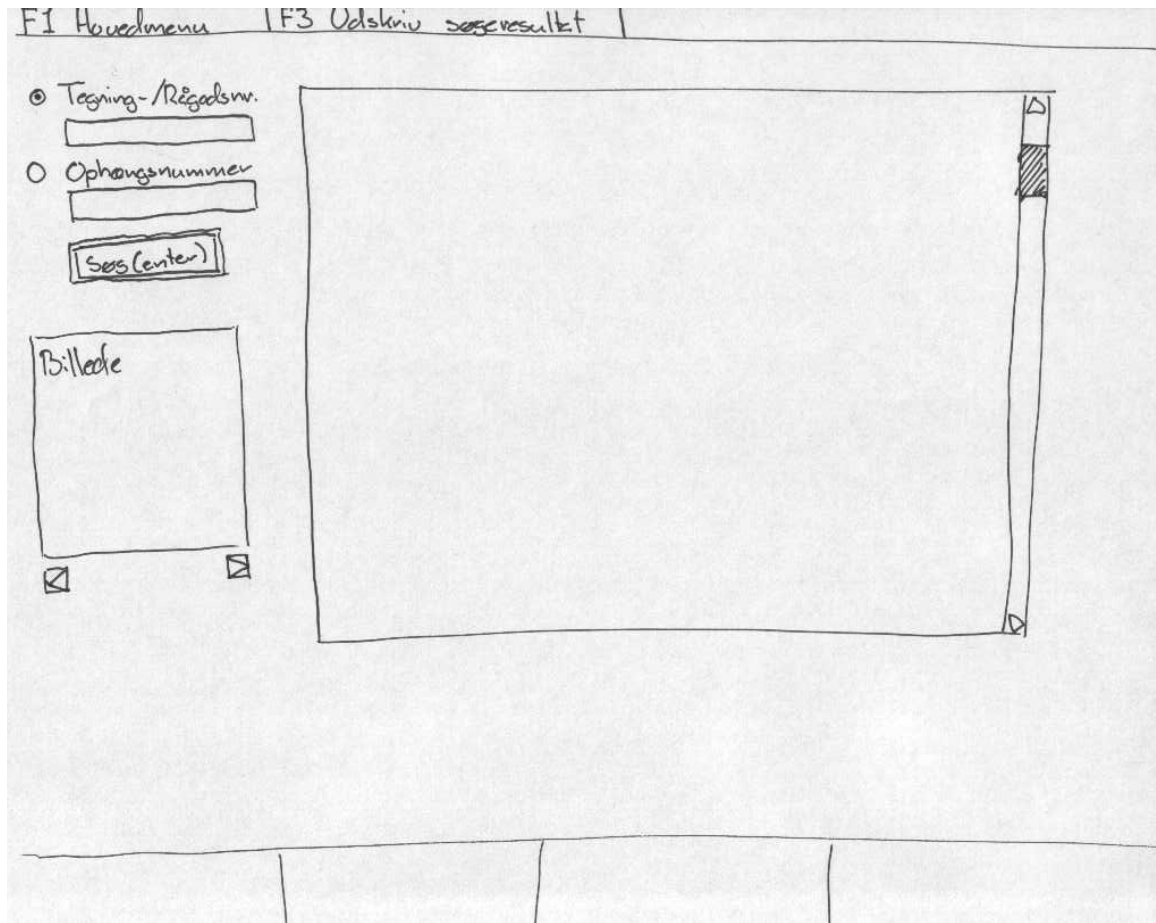
Hovedskærmen:

Emner der haster							Dato + Tid Hold	
Emnenummer	Læs per skift	kvart	Des	Atten	Net	Mangler		
880413	2	1	2	1	2	1380stk		
96409640	3	2	3	3	3	817stk		

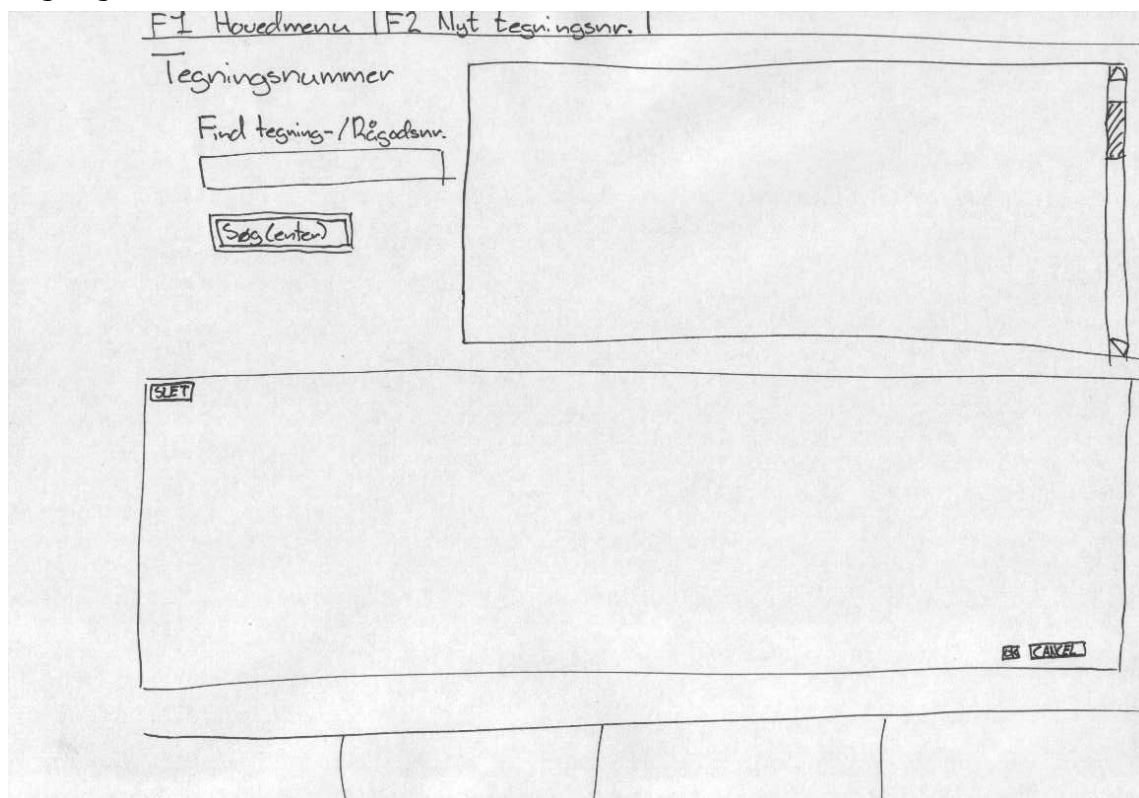
Hovedmenu	
F1	Lager
F2	Søgning
<input checked="" type="checkbox"/> F3	Tegningsnavne
F4	Billeder
F5	Mærket
F6	Prioritet
<input checked="" type="checkbox"/> F7	Fimpenlægning
F8	Statistik
F9	Terminal A
F10	Terminal B
F11	Terminal C
F12	Exit

Prioriterede læg til Anlæg	

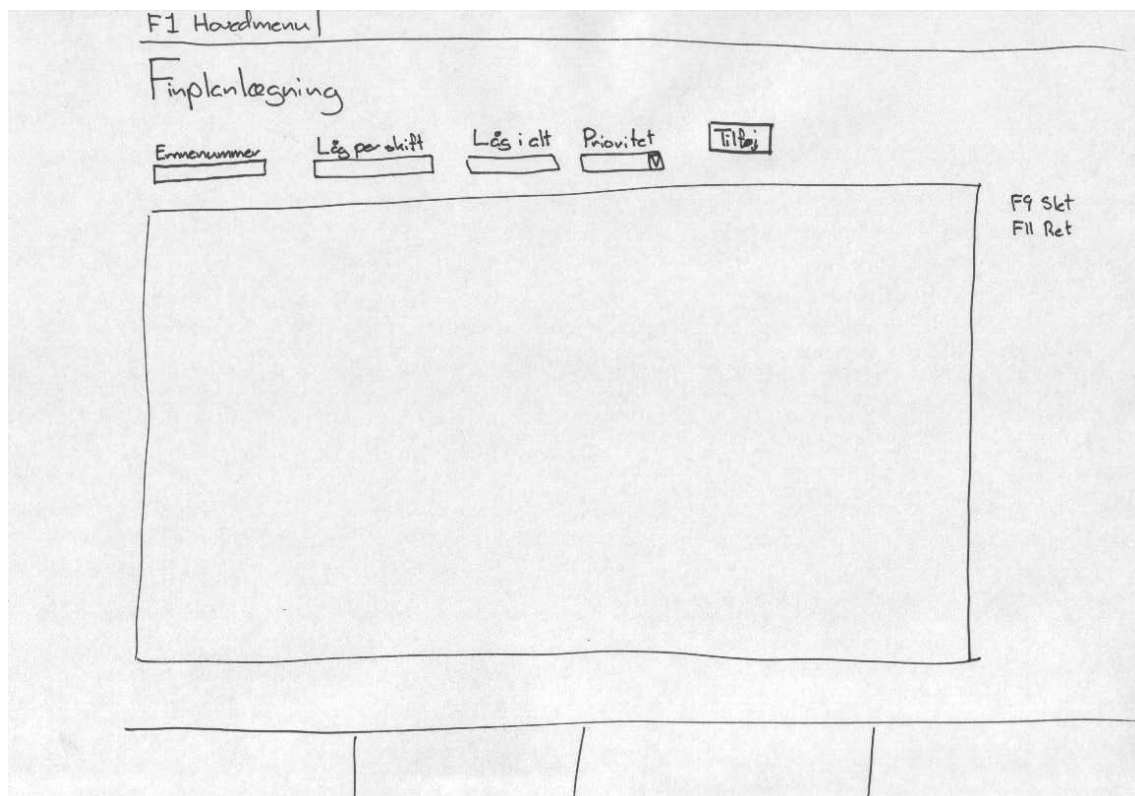
Søgning:



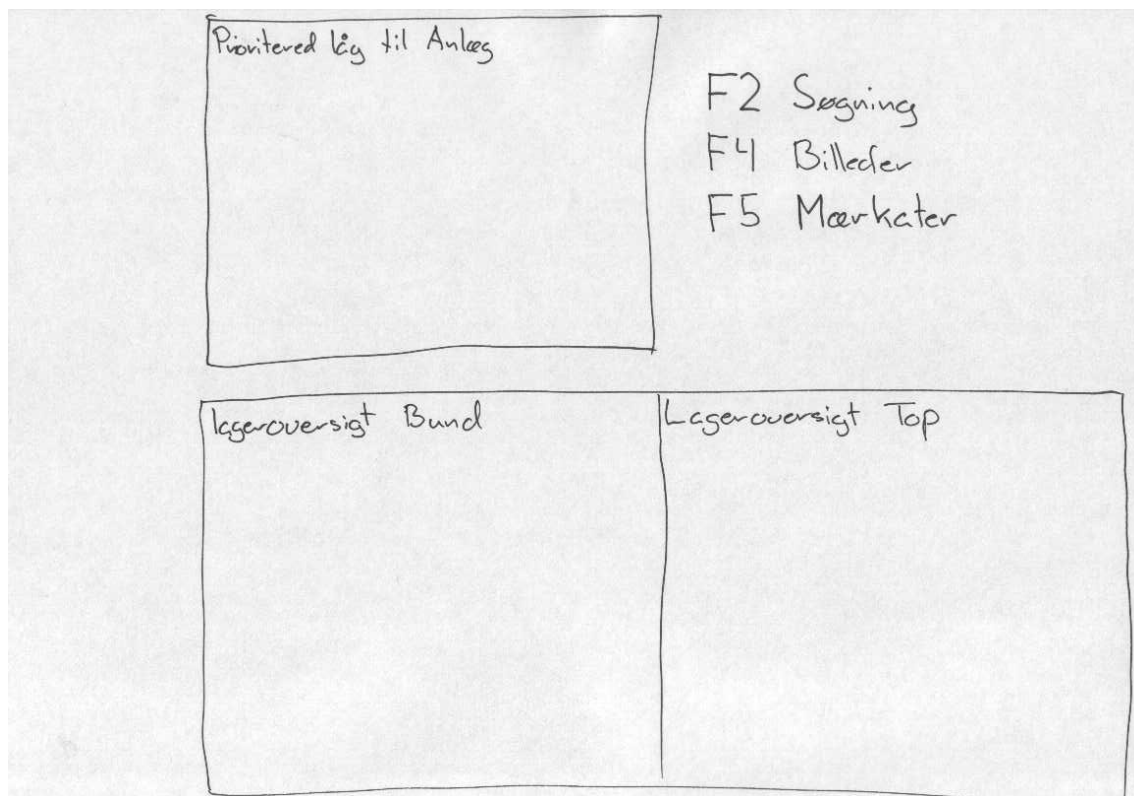
Tegningsnavne:



Finplanlægning:



Hovedskærm tysklandsafdeling:



Bilag 4: De implementerede skærmbilleder

Dette bilag indeholder de skærmbilleder der er implementeret i det endelige system.
Dokumentationen starter på næste side.

Hovedskærmen:

Hovedskærm Kataforeseanlæg

11. Januar 2006 16:03:11

Emner der haster:

Hovedmenu:

F1: Lager

F2: Søgning

F3: Tegningsnavne

F4: Billeder

F5: Mærkater

F6: Prioritering

F7: Finplanlægning

F8: Statistik

F9: Terminaler

F10: Ovn

F11: Settings

F12: Exit

Alarm : Alarm: ### Ikke kvitteret: ### Kviter alarm

Lageroversigten:

Lager

11. Januar 2006 16:12:43

Oversigt over automatlageret:

Lager Bund						Lager Top							
Pl	L	Emne(u)	Oph	Emne(m)	A/J	M/U	Pl	L	Emne(u)	Oph	Emne(m)	A/J	M/U
1##		#####	#####	#####	#####	#####	1##		#####	#####	#####	#####	#####
2##		#####	#####	#####	#####	#####	2##		#####	#####	#####	#####	#####
3##		#####	#####	#####	#####	#####	3##		#####	#####	#####	#####	#####
4##		#####	#####	#####	#####	#####	4##		#####	#####	#####	#####	#####
5##		#####	#####	#####	#####	#####	5##		#####	#####	#####	#####	#####
6##		#####	#####	#####	#####	#####	6##		#####	#####	#####	#####	#####
7##		#####	#####	#####	#####	#####	7##		#####	#####	#####	#####	#####
8##		#####	#####	#####	#####	#####	8##		#####	#####	#####	#####	#####
9##		#####	#####	#####	#####	#####	9##		#####	#####	#####	#####	#####
10##		#####	#####	#####	#####	#####	10##		#####	#####	#####	#####	#####
11##		#####	#####	#####	#####	#####	11##		#####	#####	#####	#####	#####
12##		#####	#####	#####	#####	#####	12##		#####	#####	#####	#####	#####
13##		#####	#####	#####	#####	#####	13##		#####	#####	#####	#####	#####
14##		#####	#####	#####	#####	#####	14##		#####	#####	#####	#####	#####
15##		#####	#####	#####	#####	#####	15##		#####	#####	#####	#####	#####
16##		#####	#####	#####	#####	#####	16##		#####	#####	#####	#####	#####
17##		#####	#####	#####	#####	#####	17##		#####	#####	#####	#####	#####
18##		#####	#####	#####	#####	#####	18##		#####	#####	#####	#####	#####
19##		#####	#####	#####	#####	#####	19##		#####	#####	#####	#####	#####
20##		#####	#####	#####	#####	#####	20##		#####	#####	#####	#####	#####

Menu:

F1: Til Hovedmenu

F3: Udskriv

F6: Prioritering

F8: Ret placering af Låg

F9: Ret Tegningsnr.

Pl: Plads

L: Låg nummer

Emne(m): Emnenummer malet

Emne(u): Emnenummer umalet

A/J: Aluminium/Jern

M/U: Malet/Umalet

Alarm : ##### Alarmer: ### Ikke kvitteret: ### Kviter alarm

Tegningsnavn:

Tegningsnavne

11. Januar 2006 16:02:21

Tegnings-/Rågodsnr.

Rågodsnr.	<input type="text"/>	Tegningsnr. (U)	<input type="text"/>	Vægt	<input type="text"/>	Afjelingsnr.	<input type="text"/>
Ophængsnr.	<input type="text"/>	Tegningsnr. (M)	<input type="text"/>	Vægtklasse	<input type="text"/>	<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Annuller"/>

Hovedmenu:
F1: Til Hovedmenu
F2: Nyt Tegningsnr.

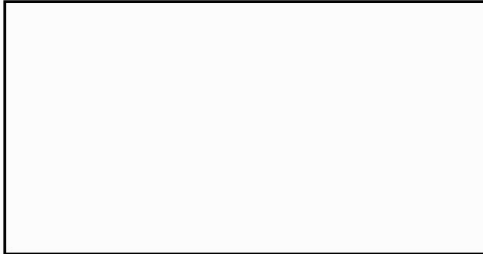
Alarm : Alarmer: ### Ikke kvitteret: ###

Prioritering:

Prioritering

11. Januar 2006 15:31:53

Prioriterede låg:



F2: Opprioritér låg
F3: Nedprioritér låg
F4: Fjern prioritet fra låg

Menu:

F1: Til Hovedmenu
F10: Luk ned med 4 låg
F12: Luk ned med 3 låg

Ikke prioriterede låg:



F5: Prioritér låg
F6: Fjern pause fra låg
F7: Sæt låg i pause

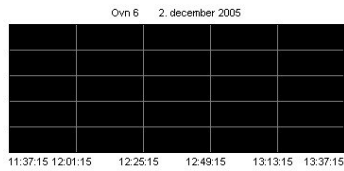
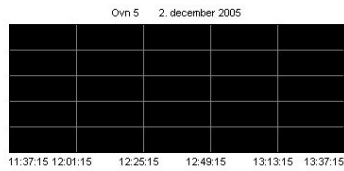
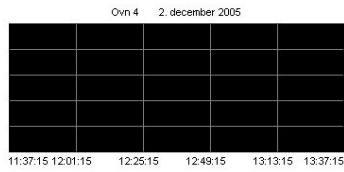
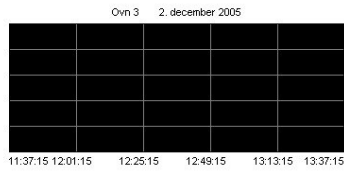
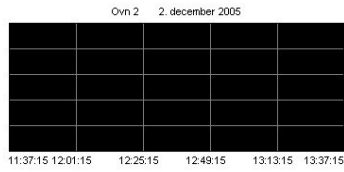
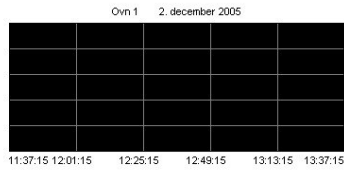
Alarm : Alarmer: ### Ikke kvitteret: ### Kviter alarm

Statistikside for ovne:

Ovn - Statistik

26. april 2006 18:22:11

Aktuel forbrug:



Menu:

F1: Til Ovn menu

F2: Gasforbrug

F3: Temperaturoversig

F4: Gas/Temperatur

Hovedskærm Ø'erne:

F4: Billeder	F5: Mærkater	F6: Låg i ovn	F10: Kassation	F11: Søgning	11. Januar 2006 16:36:45
F1: Indsend					F8: Bestil

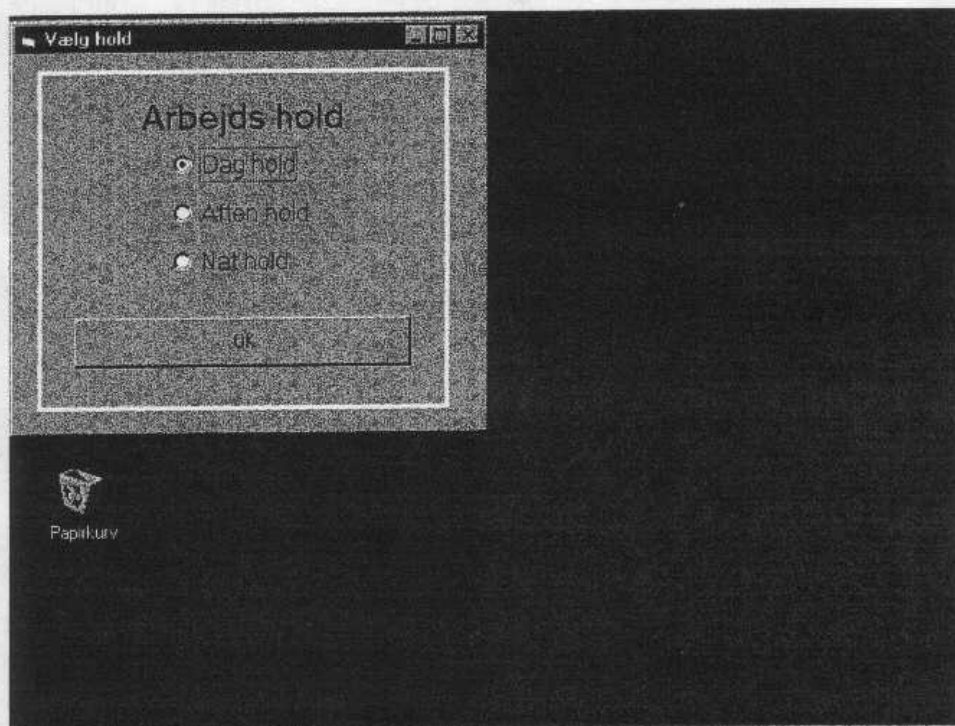
PL	Låg	Emne(u)	Oph	Emne(m)	A/J	M/U	PL	Låg	Emne(u)	Oph	Emne(m)	A/J	M/U
1	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	1	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
2	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	2	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
3	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	3	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
4	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	4	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
5	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	5	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
6	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	6	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
7	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	7	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
8	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	8	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
9	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	9	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
10	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	10	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
11	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	11	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
12	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	12	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
13	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	13	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
14	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	14	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
15	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	15	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
16	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	16	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
17	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	17	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
18	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	18	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
19	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	19	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS
20	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS	20	##	SSSSSSSS	SSSSS	SSSSSSSS	SSS	SSS

Alarm : Alarmer : ## Ikke kvitteret: ## Kviter alarm

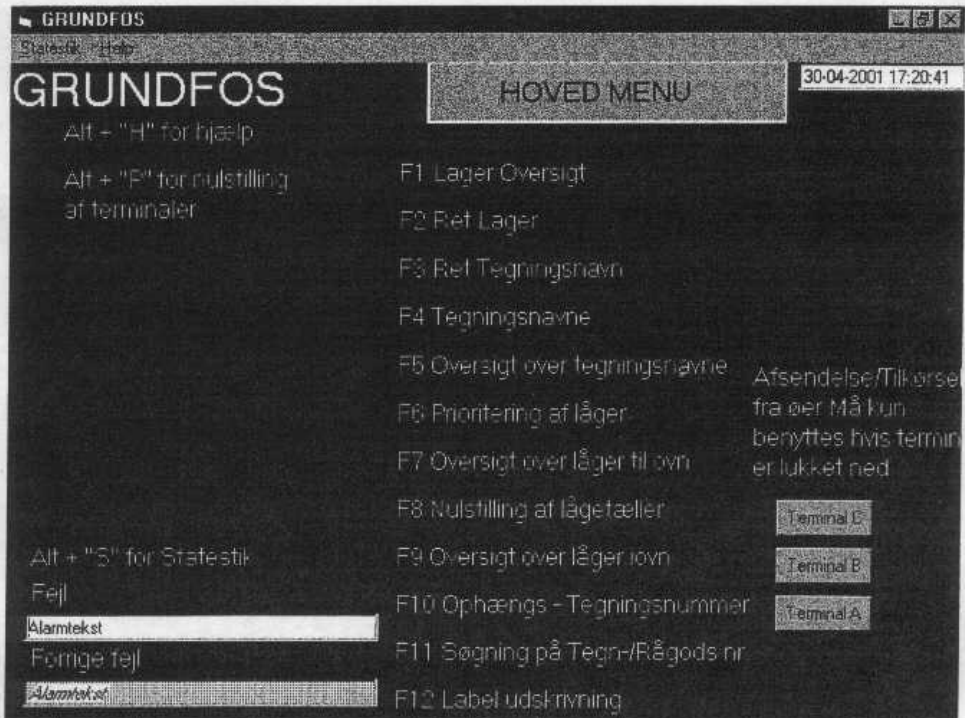
Appendiks 1: Det gamle styresystem

Appendiks 1 indeholder den udleverede dokumentation til det gamle styresystem.
Dokumentationen starter på næste side.

Ved opstart af hovedterminalen vil dette billede komme frem og man vælger derefter én af disse skift.



Når skiftet er valgt popper dette hovedbillede op og det er herfra alle funktionsvalg sker fra.



F1 fra hovedmenu til denne menu med oversigten af brugen af pladser af de forskellige låg indeholdende tegnings-numre.

GRUNDFOS												LAGER OVERSIGT											
Udskriv F3												Retur til Menu F1											
LAGER PLADSER BUND												LAGER PLADSER TOP											
Låg	låg	Tegn./Eter	RF	Tegn./Eter	RF	Az	Ard	Vgk	M	Låg	låg	Tegn./Eter	RF	Tegn./Eter	RF	Az	Ard	Vgk	M				
1	48	SERVICE	B	SERVICE	-	J	SE	I	M	0													
2	21	400205	8	400175	8	J	CRM	F	M	0													
3	18	96010452	77	96M10452	77	A	MD	B	M	0													
4	31	96010452	77	96M10452	77	A	MD	B	M	8	410386	9	410299	9	J	CR	F	M					
5	33	500403	31	500404	31	J	UP	C	M	42	96010360	66	96M10360	66	A	MD	B	M					
6	27	870893	70	87M893	1	A	MD	D	M	19	870893	1	87M893	1	A	MD	D	M					
7	34	460503	15	460503	12	A	MD	C	+	46	000046	31	000046	-	J	-	-	M					
8	0									0													
9	14	S0549673	-	S0810133	18	J	GW	F	M	10	S0549673	100	S0810133	18	J	GW	F	M					
10	41	500403	31	500404	31	J	UP	C	M	47	96010360	66	96M10360	66	A	MD	B	M					
11	39	880390	12	880390	38	J	CRM	B	M	16	400174	18	400174	15	J	CR	C	M					
12	6	400174	15	400174	15	J	CRM	C	M	12	460503	12	460503	12	A	MD	C	M					
13	36	505752	?	505753	40	J	UP	C	M	45	410364	0	410375	90	J	CR	D	M					
14	25	870893	1	87M893	1	A	MD	D	M	50	410386	9	410299	9	J	CR	F	M					
15	22	590156	-	590237	100	J	UP	D	+	2	4F0046	7	4F0047	6	J	CR	C	M					
16	40	96010346	K	96M10346	67	A	MD	B	M	20	505752	40	505753	40	J	UP	C	M					
17	51	96010346	67	96M10346	67	A	MD	B	M	43	690029	23	690029	23	A	MD	C	M					
18	3	S0549665	15	S0810134	18	J	GW	G	M	5	500403	31	500404	31	J	UP	C	M					
19	52	870893	1	87M893	1	A	MD	D	M	30	880390	38	880390	38	J	CR	B	M					
20	35	595181	-	595180	14	J	UP	D	M	38	000038	15	000038	-	J	-	-	M					

Alarmtekst

F2 fra hovedmenu til denne menu hvor rettelse i lageret sker.
Efter rettelse vil ændring kunne ses "Lager oversigten"

GRUNDFOS

Help

GRUNDFOS

RET LÅGER PÅ LAGER

27-04-2001 20:35:36

Retur til Menu F1

Lager Nummer

Placering (T)op / (B)und

Lager nummer

Gen

Fortsyd

Ingen Alarm

F3 fra hovedmenu til denne menu hvor tegningsnavn på det pågældende Låg nummer (i lageret) rettes til.

The screenshot shows a software window titled "GRUNDFOS" with a "Help" icon. The main title is "Ret tegningsnavne på lager" (Edit drawing names in warehouse). The date and time "27-04-2001 20:36:23" are displayed in the top right corner. The interface contains a central form with the following fields:

- Låge nummer:
- Nyt tegningsnavn:
- Placering for:
- Aluminium / Jern (A / J):
- Malet M / :

Below the form are two buttons: "Gem" (Save) and "Ej tryk" (Do not press). At the bottom right, there is a status bar that says "Ingen Alarm" (No Alarm).

F4 fra hovedmenu til denne menu hvor ny tegnings navne/numre oprettes.

GRUNDFOS Indskriv Tegningsnavne 27-04-2001 20:37:08

Retur til Menu F1

F8: Ny Tegningsnummer F2: Slet nummer
 F4: Ny afdeling F5: Ret nummer
 F6: Slet afdeling F7: Find tegning

Tegningsnavne for:

afdeling	afdnr
-	-
8302	MD
CP	0405
CR	0430
CR1	0425
CR2	0410
CR3	2940
CRM	0430
DC	2907
FB	0520
GBW	-
GW	-
GWP	-
KAM	STRUP
LA	1530
MD	7000
MO/Q	8302
PGF	-
SE	1310
SP	0303
UP	2503
LIP1	2524
AA	2100

Ingen Alarm

F5 fra hovedmenu til denne menu hvor tegningsnavn fremvises.

tegningsnavn/for	placel	tegningsnavn/hjælp	placering/tegn	Ala/Alarm	Afdeling	Afdelingsnr	tegningsnavn	vegt	vegtklasse
000002	-	000002	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000003	-	000003	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000004	-	000004	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000005	-	000005	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000006	-	000006	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000007	-	000007	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000008	-	000008	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000009	-	000009	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000010	-	000010	-	J	-	-	XXXXXXXXXX	0-	
000011	-	000011	-	J	-	-	-	0-	
000012	-	000012	-	J	-	-	-	0-	
000013	-	000013	-	J	-	-	-	0-	
000014	-	000014	-	J	-	-	-	0-	
000015	-	000015	-	J	-	-	-	0-	
000016	-	000016	-	J	-	-	-	0-	
000017	-	000017	-	J	-	-	-	0-	
000018	-	000018	-	J	-	-	-	0-	

Ingen Alarm

Vis og evt. udskrift af tegningsnavne.

F6 fra hovedmenu til denne menu hvor låg kan prioriteres.

lagnr	tegningsnr	placer	tegningsnavn	placer	Alu	Afdel	Afdel	lagnr	vægt	wæg	ma	lagnr	dato/tid	prio
4	4F0046	7	4F0047	6	J	CRM	0430	XXXXXXXX	0,497	C	M	34	4-2001 09:31:49	-
3	50549665	15	S0810134	18	J	GWP	-	XXXXXXXX	8,77	G	M	22	4-2001 09:49:35	-
5	500403	31	500404	31	J	UP	2503	500402	1,1	C	M			
6	400174	15	400174	15	J	CRM	0430	400172	0,49	C	M			
8	410386	9	410299	9	J	CR	0430	410022	4,775	F	M			
10	S0549673	100	S0810133	18	J	GWP	-	XXXXXXXX	5,135	F	M			
12	460503	12	460503	12	A	MD	7000	460204	0,741	C	M			
14	S0549673	-	S0810133	18	J	GWP	-	XXXXXXXX	5,135	F	M			
16	400174	18	400174	15	J	CRM	0430	400172	0,49	C	M			
18	96010452	77	96M10452	77	A	MD	7000	96010452	0,295	B	M			
19	870893	1	87M893	1	A	MD	7000	870893	1,31	D	M			
20	505752	40	505753	40	J	UP	2503	500862	0,643	C	M			
21	400205	8	400175	8	J	CRM	0430	410001	5	F	M			
22	590156	-	590237	100	J	UP	2503	590154	1,249	D	+			
25	870893	1	87M893	1	A	MD	7000	870893	1,31	D	M			
27	870893	70	87M893	1	A	MD	7000	870893	1,31	D	M			
30	880390	38	880390	38	J	CRM	0430	-	0,259	B	M			
31	96010452	77	96M10452	77	A	MD	7000	96010452	0,295	B	M			

F3 til at sætte låg med emner på priotets listen.

F4 til at sætte tomme låg på priotets listen.

Flueben i feltet "lukning/stop direkte kørsel" bruges til når maleanlægget skal lukkes ned til weekend, reparation, pauser etc.

Option:

"Hentning fra lager og ø'er (inkl. Ved reset på skab)" skifter status og farve alt afhængig af opsætning af flueben for foregående.

Farverne er Rød, Gul, Grøn og Hvid.

Rød når der kun hentes fra lager.

Gul når der hentes fra lager, eller fra ø'er når der trykkes på "reset" på skabet.

Grøn når der hentes fra lager og ø'er.

Hvid tekst betyder at denne status ikke er blevet opdateret da programmet blev startet men efter kort tid vil der blive valgt mellem en af de 3 grundfarver.

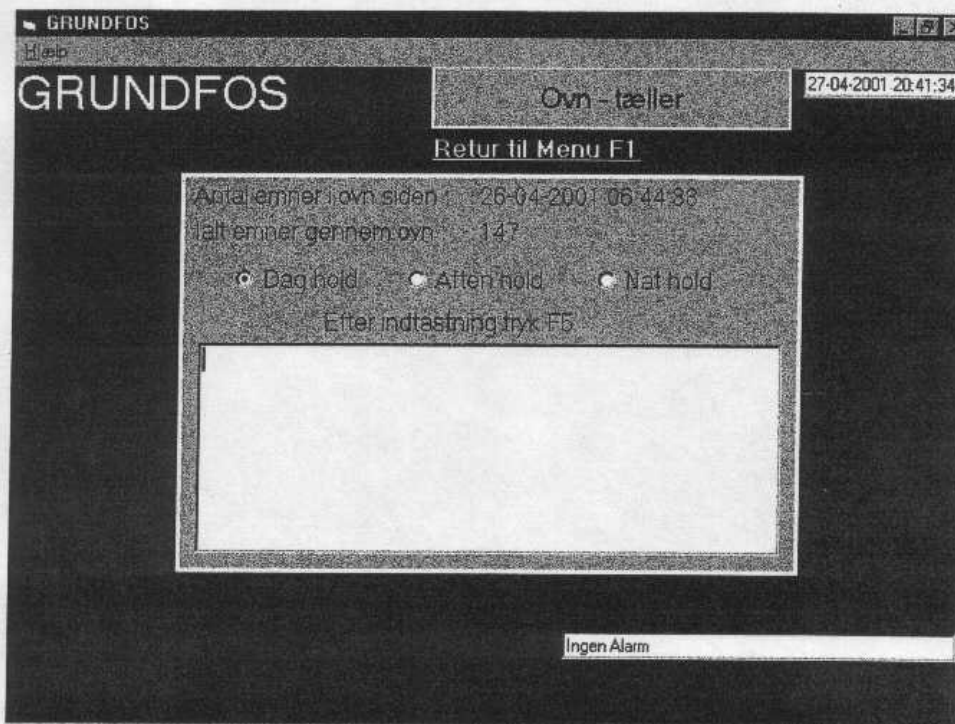
F7 fra hovedmenu til denne menu hvor man kan se emner til oven og evt. udskrift af disse.

The screenshot shows a software interface for GRUNDFOS. At the top, there is a title bar with 'GRUNDFOS' and a date/time stamp '30-04-2001 17:21:27'. Below the title bar, the text 'GRUNDFOS' is displayed in large letters. To the right, there is a button labeled 'Se emner til oven'. Below this, the text 'Udskriv F3' and 'Retur til Menu F1' are visible. The main part of the screen is occupied by a table with the following data:

ID	EmneNavn	P	F	F	Alu/Jem	Afdeling	Afdelingsnr	Vægt	Vægtklasse
43	480172	-	480172	18	J	CRM	0430	2,329	E
52	690029	23	690029	23	A	MO	7000	0,649	C
44	870893	1	87M893	1	A	MO	7000	1,31	D
23	S0810077	-	S0810117	-	J	GW/P	-	110	J
	96010369	95	96M10369	70	A	MO	7000	2,067	B

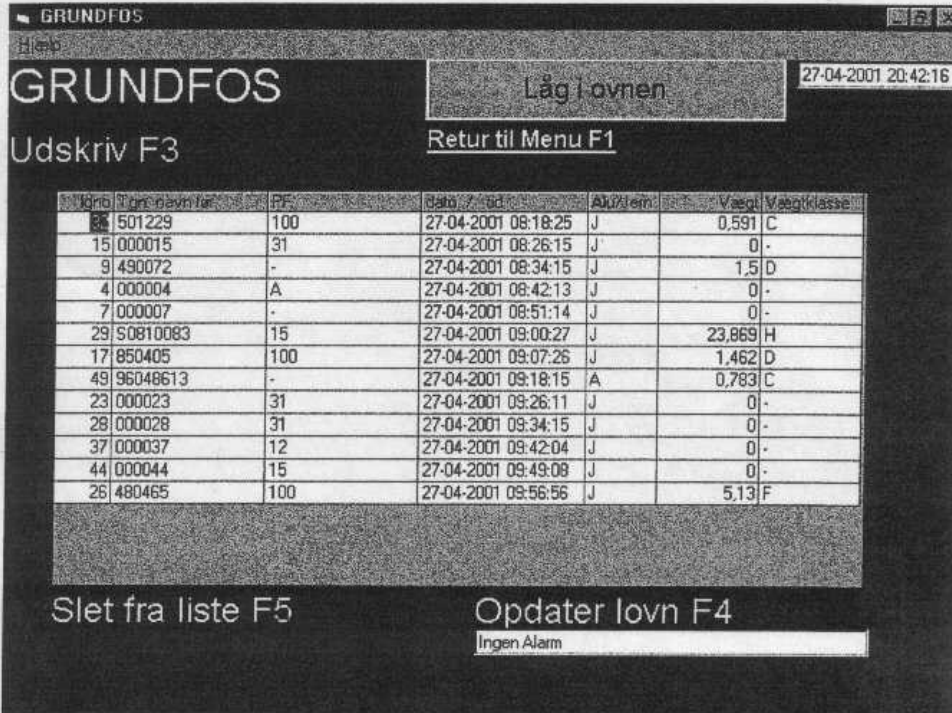
At the bottom of the window, there is a status bar that reads 'Mobilret b1 Kofanger påvirket.'

F8 fra hovedmenu til denne menu ang. antal låg kørt på pågældende skift.



Vis antal låg der er kørt for det pågældende skift.
Mulighed for tekst ang. evt. driftsstop pga. knækket kæde, manglende lak, personale mangel etc.

F9 fra hovedmenu til denne menu hvor man kan se hvilke låg der i maleanlægget.



GRUNDFOS

Låg i ovnen 27-04-2001 20:42:16

Udskriv F3 Retur til Menu F1

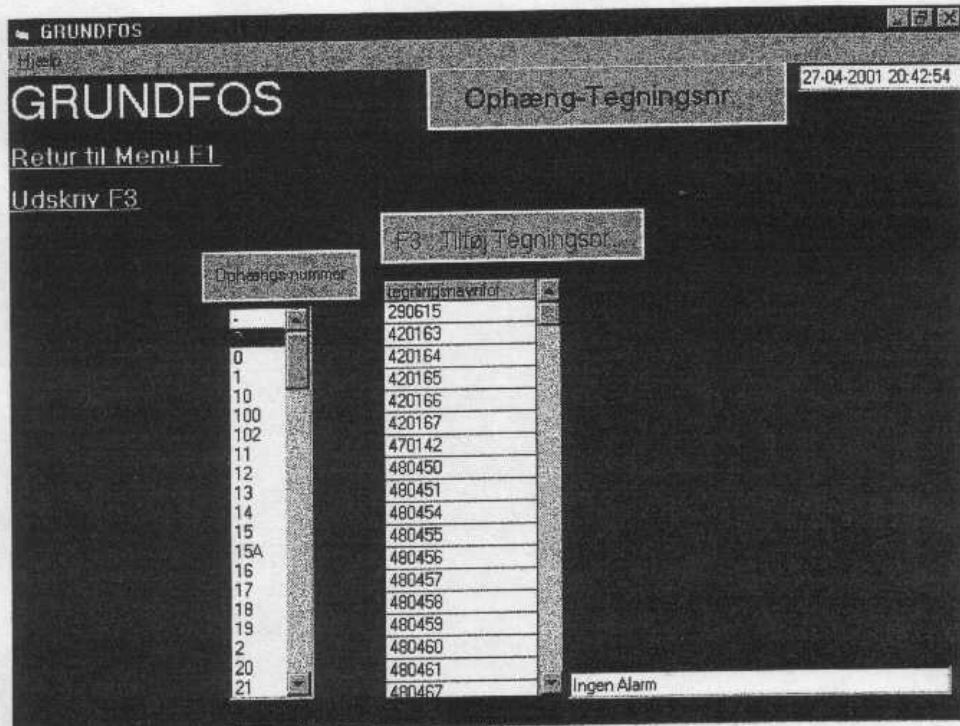
Id	Navn	PF	Dato / Tid	Alarm	Vægt	Vægtklasse
501229		100	27-04-2001 08:18:25	J	0,591	C
15000015		31	27-04-2001 08:26:15	J	0	-
9490072		-	27-04-2001 08:34:15	J	1,5	D
4000004	A		27-04-2001 08:42:13	J	0	-
7000007		-	27-04-2001 08:51:14	J	0	-
2950810083		15	27-04-2001 09:00:27	J	23,869	H
17850405		100	27-04-2001 09:07:26	J	1,462	D
4996046613		-	27-04-2001 09:18:15	A	0,783	C
23000023		31	27-04-2001 09:26:11	J	0	-
28000028		31	27-04-2001 09:34:15	J	0	-
37000037		12	27-04-2001 09:42:04	J	0	-
44000044		15	27-04-2001 09:49:08	J	0	-
26480465		100	27-04-2001 09:56:56	J	5,13	F

Slet fra liste F5 Opdater lovn F4

Ingen Alarm

F5 sletter låg i listen hvorefter der trykkes F4 for en opdatering. (Skærmen opdateres nemlig først efter F4).

F10 fra hovedmenu til denne menu hvor man kan tilføje tegningsnummer.



Tilføjning af tegningsnummer til en ophængstype.

F11 fra hovedmenu til denne menu hvor man kan søge, rette og slette tegningsnumre.

Form12 27-04-2001 20:44:18

GRUNDFOS Søgning på Tegn-/Rågods nr.

F2: Tilføj nye bearbejdnings - nr.
 F3: Slette bearbejdnings - nr.
 F4: Slette hele rågods - nr.
 F5: Find Tegningsnummer
 F6: Find Rågodenummer

Rågods nr. FODSTYKKE CR30

Retur til Menu F1

Tegningsnavn	plac	tegningsnavn	plac	Art/Lev	Ardel	Ardelings	teagods	vegt	vecht
2010490	-	340002	-	J	DC	0000	2010490	22.409	J
2030250	14	595159	14	J	UP	2503	2010490	1.526	D
2030260	?	55540129	?	J	GW	-	2010490	0.395	B

Ingen Alarm

F12 fra hovedmenu til denne menu hvor label-udskrift kan ske.

GRUNDFOS

Label udskrivning 27-04-2001 20:45:44

GRUNDFOS

Retur til Menu F1

Ved indlæsning belys! Legningsnavn for maling

Emne nr.	Antal	<input type="radio"/> Drift levering
<input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="radio"/> Stof levering
Antal rummer	Total vgt. Kg.	
<input type="text" value="1"/>		
Til afdeling	Fra afdeling	Initialer
	0600	<input type="text"/>

27-04-2001 20:45:38

UDSKRIV F3

Ingen Alarm

Ved F3 kommer der ikke ekstra billede op... udskrift sker direkte.

Statistik knappen fra hovedmenuen til denne menu.

GRUNDFOS Statistik på produktion 27-04-2001 20:46:50

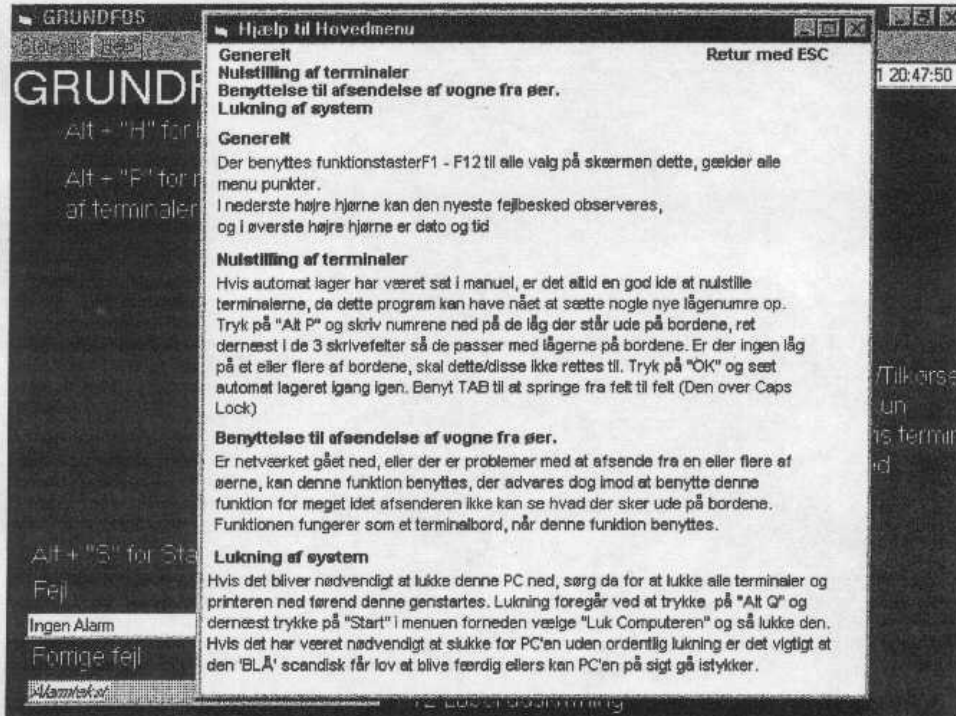
Date filter: Alle Uge Måned Kvartal

Låg nr.	Dato/tid	Status	Tegningsnavn før	Tegningsnavn efter	Abt./Jern	Hold nr.
3	27-04-2001 10:00:37	3	S0549665	S0810134	J	1
21	27-04-2001 09:56:56	1	480465	480584	J	1
11	27-04-2001 09:53:02	4	S0549665	S0810134	J	1
11	27-04-2001 09:52:48	4	S0549665	S0810134	J	1
11	27-04-2001 09:52:34	4	S0549665	S0810134	J	1
11	27-04-2001 09:52:20	4	S0549665	S0810134	J	1
11	27-04-2001 09:52:06	3	S0549665	S0810134	J	1
11	27-04-2001 09:52:06	4	S0549665	S0810134	J	1
21	27-04-2001 09:49:06	1	000044	000044	3	1
22	27-04-2001 09:47:11	5	590156	590237	J	1
14	27-04-2001 09:45:27	3	S0549673	S0810133	J	1
21	27-04-2001 09:42:04	1	000037	000037	3	1
10	27-04-2001 09:39:50	3	S0549673	S0810133	J	1
21	27-04-2001 09:34:15	1	000028	000028	3	1
13	27-04-2001 09:29:42	4	790417	790417	A	1
13	27-04-2001 09:29:27	4	790417	790417	A	1
13	27-04-2001 09:29:13	4	790417	790417	A	1

Endre filter Udskriv
Filter Deaktiver filter Luk vindue Ingen Alarm

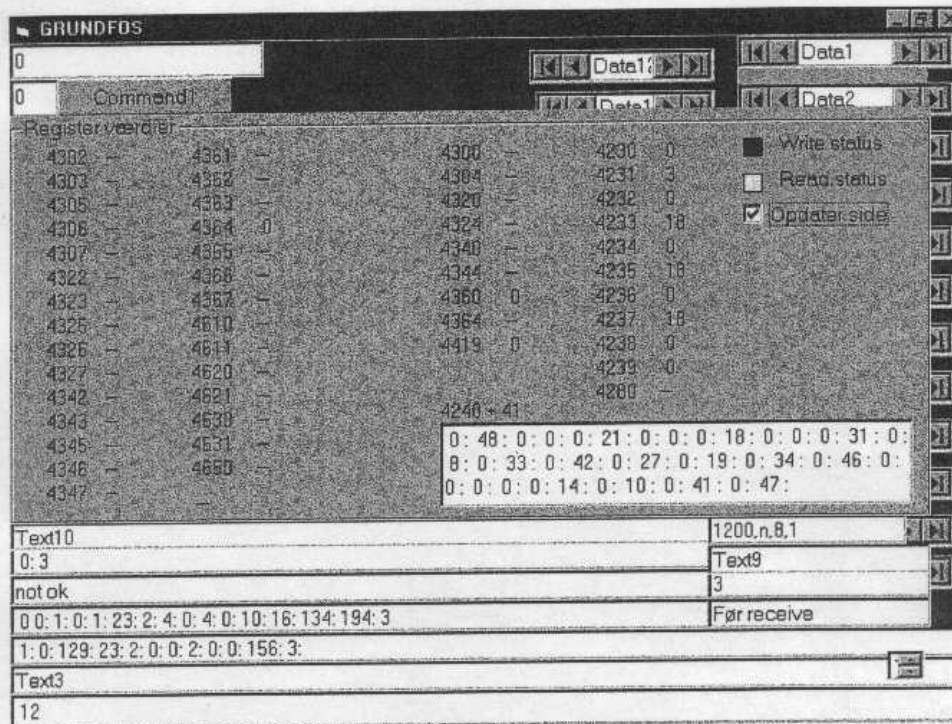
Denne side bruges til statistik af diverse arte såsom antal låg, tegningstyper etc. Fil kan genereres til en "exel-fil" så man kan lave grafer etc.

Ved tryk på Help kommer der hjælpe menu frem.



Service skærmbilled. Ikke til operatør brug.

Denne side er en option og ikke nødvendigvis i brug af programmet



Denne side viser de registre der læses fra og skrives til. Flueben i *Opdater side* gør at div. værdier opdateres. Normalt skal der ikke være flueben i feltet. Ikke alle registre opdateres på én gang men kun når selve programmet er kommet til pågældende i sit program-forløb De grønne/gule felter foran *Write status* og *Read status* er grønne når der ikke læses/skrives men gule når der er action.

Register 4650 viser den værdi som gælder hentning fra lager og øer. Værdier for dette felt er 0, 1 eller 2.

0 for Hentning fra lager og ø'er via reset på skabet.

1 for Hentning fra lager og ø'er plus ved reset på skabet (normal drift).

2 for Hentning kun fra lager (nedlukning).

Ved siden af *Command1* (øverst til venstre) kan der skrives 0, 1 eller 2... hvor efter *Command1* aktiveres. Så bliver register 4650 opdateret til den nye værdi. Hvis værdien er andet end 1 eller 2 vil plc'en opfatte det som et 0. De 2 linier som ligger lige over *Text3* er data frem og tilbage fra plc'en. De 2 linier skifter hele tiden med nye værdier. Hvis de står stille er der fejl på kommunikationen. Det der er over *Text9* er selve kommunikationshastigheden og protokollen til plc'en.

Montage Borde.

GRUNDFOS																			
500404										31									
MÆRKNATER F5										Slet F2 LÅGER I OVNI F6									
500403-U * 500404-M 500403-U : 500404-M 404040-U * 404010-M																			
ag	pl	Jahr	TonE	PE	TonE	PE	Ad	Ard	vq	M	lmo	TonE	PE	TonE	PE	Ad	Ard	vq	M
1	B	26	96404096	33	96449972	33	J	GW	F	M	0								
2	B	42	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	50	410383	9	410295	9	J	CR	F	M
3	B	41	470130	G	470036	G	J	GW	G	M	8	410387	9	410301	9	J	CR	F	M
4	B	0									0								
5	B	15	96010369	67	96M10369	70	A	MO	B	+	21	601026	58	601026	58	A	MO	B	M
6	B	0									0								
7	B	18	790417	A	790417	95	A	SP	A	M	2	96010452	40	96M10452	77	A	MO	B	M
8	B	11	480451	70	480589	19	J	GW	G	M	31	850065	66	85M065	5	A	MO	G	M
9	B	44	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	51	480445	F	480308	-	J	GW	H	M
10	B	39	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	40	520392	81	520392	81	A	MO	A	M
11	B	43	50810070	23	50810116	-	J	GW	I	M	23	000023	67	000023	-	J	-	-	M
12	B	32	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	24	50810070	-	50810116	-	J	GW	I	M
13	B	35	400173	15	400173	15	J	CRM	C	M	5	000005	84	000005	-	J	-	-	M
14	B	16	880413	25	880339	25	J	CRM	A	M	9	480447	-	480332	-	J	GW	G	M
15	B	20	500403	31	500404	31	J	LIP	C	M	46	000046	70	000046	-	J	-	-	M
16	B	3	000003	-	000003	-	J	-	-	M	45	410373	90	410374	90	J	CR	E	M
17	B	33	000033	-	000033	-	J	-	-	M	25	880413	25	880339	25	J	CR	A	M
18	B	30	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	49	000049	5	000049	-	J	-	-	M
19	B	19	880413	25	880339	25	J	CRM	A	M	12	340455	10	340014	10	J	CR	G	M
20	B	6	480445	-	480308	-	J	GW	H	M	27	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M

Hovedside på de 3 pc'er som er ved bord A, B & C.

F5 fra forsiden til denne side.

GRUNDFOS LABEL UDSKRIVNING

RETUR TIL HOVEDMENU F1

Antal labels: 1

Ved indtastning benyt tegningsnavn for måling

Emne nr.	Antal	<input type="radio"/> Del levering
500404	420	<input type="radio"/> Slut levering

Antal rammer: 3

Total vgt. Kg: 545

Til afdeling	Fra afdeling	Initialet
UP 2503	0600	d.a.

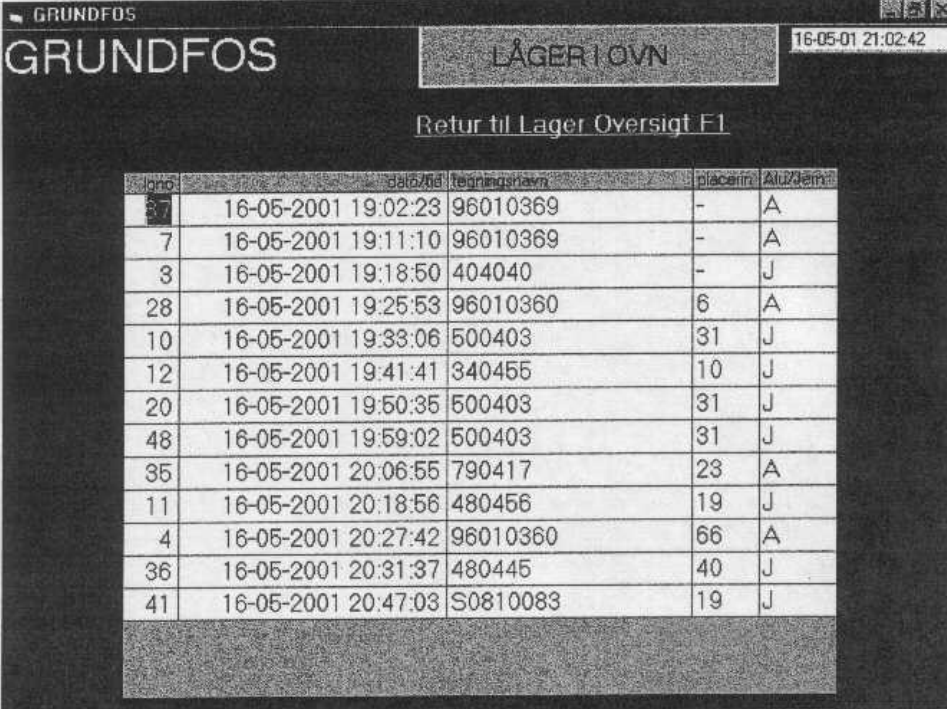
16-05-01 18:29:08

500404

UDSKRIV F3

Ved F3 kommer der ikke ekstra menu op men printes direkte.

F6 fra forside til denne menu.



The screenshot shows a software window titled "GRUNDFOS" with a subtitle "LÅGER I OVN" and a timestamp "16-05-01 21:02:42". Below the title bar, the text "Retur til Lager Oversigt F1" is displayed. The main content is a table with the following columns: "idno", "dato/tid", "tegningsnavn", "placering", and "Alu/tem". The table contains 15 rows of data.

idno	dato/tid	tegningsnavn	placering	Alu/tem
7	16-05-2001 19:02:23	96010369	-	A
7	16-05-2001 19:11:10	96010369	-	A
3	16-05-2001 19:18:50	404040	-	J
28	16-05-2001 19:25:53	96010360	6	A
10	16-05-2001 19:33:06	500403	31	J
12	16-05-2001 19:41:41	340455	10	J
20	16-05-2001 19:50:35	500403	31	J
48	16-05-2001 19:59:02	500403	31	J
35	16-05-2001 20:06:55	790417	23	A
11	16-05-2001 20:18:56	480456	19	J
4	16-05-2001 20:27:42	96010360	66	A
36	16-05-2001 20:31:37	480445	40	J
41	16-05-2001 20:47:03	S0810083	19	J

Når der bestilles et låg ud fra lageret eller der kommer et direkte fra ovnen
Kommer denne grå boks frem med antal emner pr palle og antal pr lag i denne
palle. Fjernes ved <enter> helt til højre.

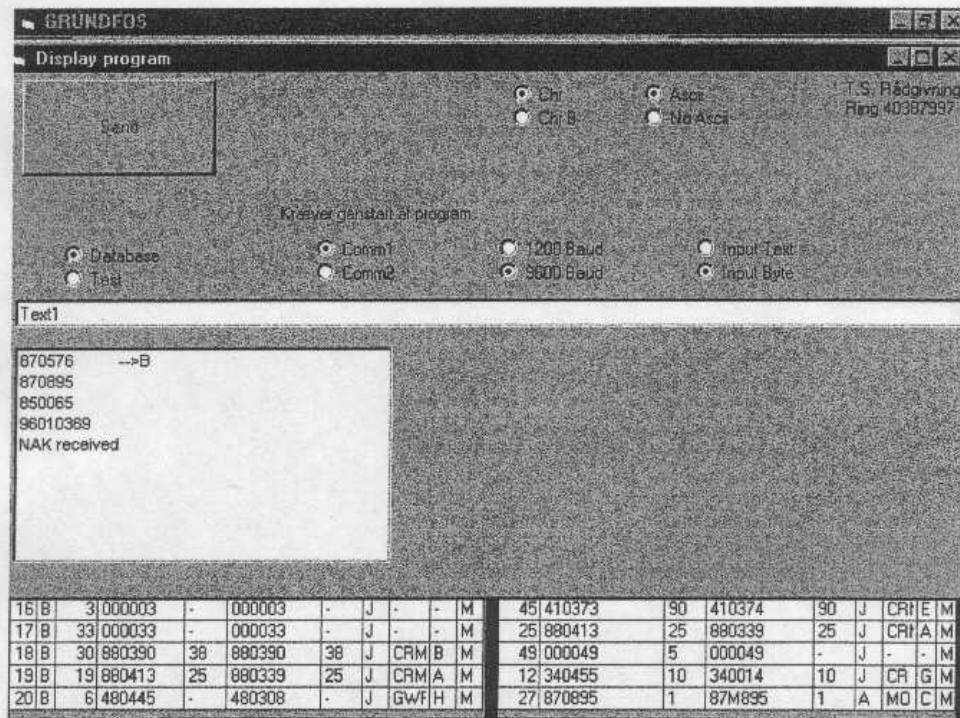
GRUNDFOS

500404 31

Antal emner 500404 500404
På kasse 420 Pr lag i kasse 60 N F6

Ap	Pl	Hand	Tanf	PF	Tanf	PF	Adj	Art	Vg	M	Hand	Tanf	PF	Tanf	PF	Adj	Art	Vg	M
1	B	26	96404096	33	96449972	33	J	GW	F	M	0								
2	B	42	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	50	410383	9	410295	9	J	CR	F	M
3	B	41	470130	G	470036	G	J	GW	F	M	8	410387	9	410301	9	J	CR	F	M
4	B	0									0								
5	B	15	96010369	67	96M10369	70	A	MO	B	+	21	601026	58	601026	58	A	MO	B	M
6	B	0									0								
7	B	18	790417	A	790417	95	A	SP	A	M	2	96010452	40	96M10452	77	A	MO	B	M
8	B	11	480451	70	480589	19	J	GW	F	M	31	850065	66	85M065	5	A	MO	G	M
9	B	44	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	51	480445	F	480308	-	J	GW	H	M
10	B	39	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	40	520392	81	520392	81	A	MO	A	M
11	B	43	50810070	23	50810116	-	J	GW	F	M	23	000023	67	000023	-	J	-	-	M
12	B	32	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	24	50810070	-	50810116	-	J	GW	F	M
13	B	35	400173	15	400173	15	J	CRM	C	M	5	000005	84	000005	-	J	-	-	M
14	B	16	880413	25	880339	25	J	CRM	A	M	9	480447	-	480332	-	J	GW	G	M
15	B	20	500403	31	500404	31	J	UP	C	M	46	000046	70	000046	-	J	-	-	M
16	B	52	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M	45	410373	90	410374	90	J	CR	E	M
17	B	33	000033	-	000033	-	J	-	-	M	25	880413	25	880339	25	J	CR	A	M
18	B	30	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	49	000049	5	000049	-	J	-	-	M
19	B	19	880413	25	880339	25	J	CRM	A	M	12	340455	10	340014	10	J	CR	G	M
20	B	6	480445	-	480308	-	J	GW	F	M	27	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M

På terminal A (bord A) ligger der desuden et program til selve displayet. Udseendet kan variere i henhold til hvilken type display der køres med.



Montage-PC.

GRUNDFOS

GRUNDFOS

Oversigt over lager 16-05-01 21:01:27

F5 : Udskrivning af mærkater F6 : Oversigt over ommer løsn

Lager Bund

Lag	pl	lgno	lgart	PF	TagnE	PE	AJ	Afb	vg	M
1	B	0								
2	B	5	480486	70	480386	B	J	GWFI	M	
3	B	25	AAAA25	25	AAAA25	25	J	CP	-	M
4	B	30	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M
5	B	47	480446	-	480330	-	J	GWFI	H	M
6	B	24	480486	B	480386	B	J	GWFI	M	
7	B	13	000013	70	000013	-	J	-	-	M
8	B	27	870895	1	87M895	1	A	MD	C	M
9	B	34	480435	B	480090	-	J	GWFI	H	M
10	B	29	000029	1	000029	-	J	-	-	M
11	B	50	410383	9	410295	9	J	CR	F	M
12	B	6	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI	M	
13	B	18	000018	1	000018	-	J	-	-	M
14	B	51	470125	F	470006	F	J	GWFI	G	M
15	B	22	470123	39	470002	G	J	GWFI	G	M
16	B	31	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI	M	
17	B	21	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI	+	
18	B	39	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M
19	B	0								
20	B	44	96M10346	67	96M10346	67	A	MD	B	M

Lager Top

Lag	pl	lgno	lgart	PF	TagnE	PE	AJ	Afb	V	M
0										
19		AAAA25		25	AAAA25	25	J	CP	-	M
8		410387		9	410301	9	J	CR	F	M
0										
38		S0810070		-	S0810116	-	J	Gw	I	M
52		870895		1	87M895	1	A	MD	C	M
2		96M10452		40	96M10452	77	A	MD	B	M
26		96404099		33	96449975	33	J	GW	F	M
32		96M10346		67	96M10346	67	A	MD	B	M
40		520392		81	520392	81	A	MD	A	M
33		480486		-	480386	B	J	GW	I	M
42		880390		38	880390	38	J	CR	B	M
16		880413		B	880339	25	J	CR	A	M
9		480447		-	480332	-	J	GW	G	M
46		000046		70	000046	-	J	-	-	M
45		410373		90	410374	90	J	CR	E	M
14		000014		-	000014	-	J	-	-	M
49		000049		5	000049	-	J	-	-	M
0										
0										

F5 fra hovedmenu denne.
Denne menu er den mest brugte på denne pc.

GRUNDFOS LABEL UDSKRIVNING 16-05-01 20:58:28

Retur til Lager Oversigt F1

Antal labels
1

Ved indtastning benyt tegningsnavn for maling

Emne nr.	Antal	<input checked="" type="radio"/> Del levering	<input type="radio"/> Slut levering
480090	24		

Antal rammer: 4 Total vgt. Kg: 633

Til afdeling	Fra afdeling	Initialer
GWP	0600	kjh

16-05-01 20:58:28

480090 UDSKRIV F3

F6 fra hovedmenu til denne menu.

GRUNDFOS LÅGER I OVN 16-05-01 21:02:42

Retur til Lager Oversigt F1

Lånid	dato/tid	låningsnavn	placert	Ålg/Jern
37	16-05-2001 19:02:23	96010369	-	A
7	16-05-2001 19:11:10	96010369	-	A
3	16-05-2001 19:18:50	404040	-	J
28	16-05-2001 19:25:53	96010360	6	A
10	16-05-2001 19:33:06	500403	31	J
12	16-05-2001 19:41:41	340455	10	J
20	16-05-2001 19:50:35	500403	31	J
48	16-05-2001 19:59:02	500403	31	J
35	16-05-2001 20:06:55	790417	23	A
11	16-05-2001 20:18:56	480456	19	J
4	16-05-2001 20:27:42	96010360	66	A
36	16-05-2001 20:31:37	480445	40	J
41	16-05-2001 20:47:03	S0810083	19	J

Viser lågene som er i maleanlægget.
Denne menu bliver ikke brugt synderligt her.

Backup PC.

GRUNDFOS

GRUNDFOS

16-05-2001 20:49:06

Oversigt over lager

Antal min. til næste opdatering: 4,5

F6 : Oversigt over emner inden

Lager Bund

ag	pl	lagnr	TonF	PF	lagnE	RE	Ad	Ar	Vid	V	M
1	B	0									
2	B	5	480486	70	480386	B	J	GWF	I	M	
3	B	25	AAAA25	25	AAAA25	25	J	CP	-	M	
4	B	30	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	
5	B	47	480446	-	480330	-	J	GWF	H	M	
6	B	24	480486	B	480386	B	J	GWF	I	M	
7	B	13	000013	70	000013	-	J	-	-	M	
8	B	26	96404099	33	96449975	33	J	GWF	F	M	
9	B	34	480435	B	480090	-	J	GWF	H	M	
10	B	29	000029	1	000029	-	J	-	-	M	
11	B	50	410383	9	410295	9	J	CR	F	M	
12	B	6	S0810070	-	S0810116	-	J	GWF	I	M	
13	B	18	000018	1	000018	-	J	-	-	M	
14	B	51	470125	F	470006	F	J	GWF	G	M	
15	B	22	470123	39	470002	G	J	GWF	G	M	
16	B	31	S0810070	-	S0810116	-	J	GWF	I	M	
17	B	21	S0810070	-	S0810116	-	J	GWF	I	+	
18	B	39	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	
19	B	27	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M	
20	B	44	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	

Lager Top

lagnr	TonF	PF	lagnE	RE	Ad	Ar	Vid	V	M
0									
19	AAAA25	25	AAAA25	25	J	CP	-	M	
8	410387	9	410301	9	J	CR	F	M	
0									
38	S0810070	-	S0810116	-	J	Gw	I	M	
52	870895	1	87M895	1	A	MO	C	M	
2	96010452	40	96M10452	77	A	MO	B	M	
0									
32	96010346	67	96M10346	67	A	MO	B	M	
40	520392	81	520392	81	A	MO	A	M	
33	480486	-	480386	B	J	Gw	I	M	
42	880390	38	880390	38	J	CR	B	M	
16	880413	B	880339	25	J	CR	A	M	
9	480447	-	480332	-	J	Gw	G	M	
46	000046	70	000046	-	J	-	-	M	
45	410373	90	410374	90	J	CR	E	M	
14	000014	-	000014	-	J	-	-	M	
49	000049	5	000049	-	J	-	-	M	
15	480449	-	480354	-	J	Gw	G	M	
0									

Denne pc laver backup af Grundfos.mdb filen som ligger på main-pc'en.
 Filerne vil kunne findes i biblioteket VBGrund.
 Filerne hedder her Grundfos.B01 Grundfos.B31
 Desuden ligger her også filerne "History".

Når der står "Opdatering" i det venstre grå felt startes der en bat-fil der kopier Grundfos.mdb. Denne procedure tager cirka 20 sek.
 Ved normal drift vil der ikke være andre programmer kørende end dette program. Ekstra dos fil køre i ca. 20 sekunder for hver 45. minut.

GRUNDFOS

GRUNDFOS

16-05-2001 20:54:12

Opdatering

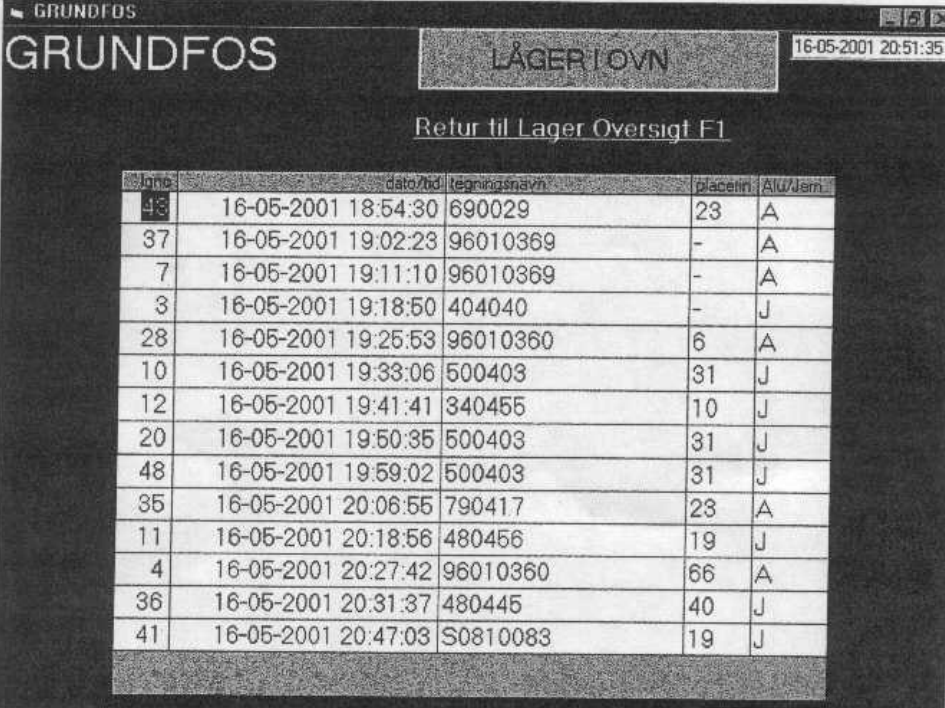
F6: Oversigt over enheder i oven

Lager Bund

Lager Top

id	pl	idno	tanf	PF	idnc	PE	AJ	Afd	va	M	idno	tanf	PF	idnc	PE	AJ	Afd	va	M	
1	B	0									0									
2	B	5	480486	70	480386	B	J	GWFI		M	19	AAAA25	25	AAAA25	25	J	CP		M	
3	B	25	AAAA25	25	AAAA25	25	J	CP		M	8	410387		410301	9	J	CR		F	M
4	B	30	880390	38	880390	38	J	CRM	B	M	0									
5	B	47	480446	-	480330	-	J	GWFI	H	M	38	S0810070	-	S0810116	-	J	GW	I	M	
6	B	24	480486	B	480386	B	J	GWFI		M	52	870895	1	87M895	1	A	MO		C	M
7	B	13	000013	70	000013	-	J			M	2	96010452	40	96M10452	77	A	MO		B	M
8	B	27	870895	1	87M895	1	A	MO		C	26	96404099	33	96449975	33	J	GW	F	M	
9	B	34	480435	B	480090	-	J	GWFI	H	M	32	96010346	67	96M10346	67	A	MO		B	M
10	B	29	000029	1	000029	-	J			M	40	520392	81	520392	81	A	MO		A	M
11	B	50	410383	9	410295	9	J	CR		F	33	480486	-	480386	B	J	GW	I	M	
12	B	6	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI		M	42	880390	38	880390	38	J	CRM		B	M
13	B	18	000018	1	000018	-	J			M	16	880413	B	880339	25	J	CRM		A	M
14	B	51	470125	F	470006	F	J	GWFI	G	M	9	480447	-	480332	-	J	GW		G	M
15	B	22	470123	39	470002	G	J	GWFI	G	M	46	000046	70	000046	-	J				M
16	B	31	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI		M	45	410373	90	410374	90	J	CRM		E	M
17	B	21	S0810070	-	S0810116	-	J	GWFI		+	14	000014	-	000014	-	J				M
18	B	39	880390	38	880390	38	J	CRM		B	49	000049	5	000049	-	J				M
19	B	0									0									
20	B	41	S0810083	19	S0810126	84	J	GW		H	44	96010346	67	96M10346	67	A	MO		B	M

F6 fra hovedmenu til denne menu.
Denne menu bruges sjældent på denne pc.



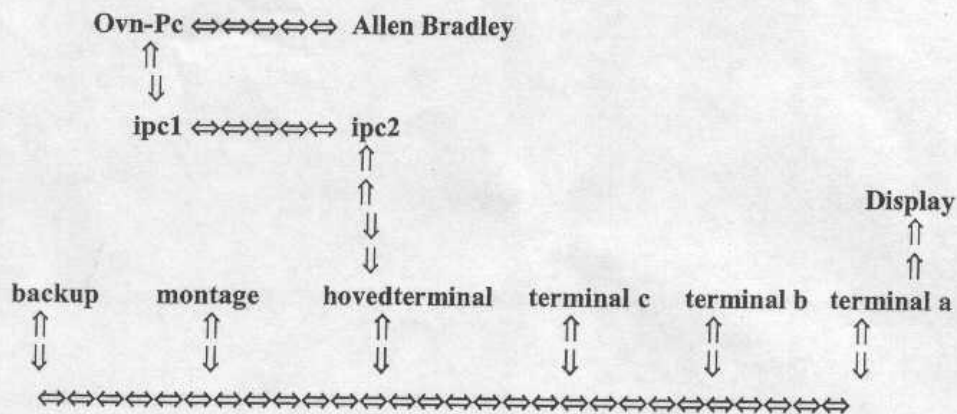
Inne	dato/tid	regningsnavn	placetr.	Alt/Jern
43	16-05-2001 18:54:30	690029	23	A
37	16-05-2001 19:02:23	96010369	-	A
7	16-05-2001 19:11:10	96010369	-	A
3	16-05-2001 19:18:50	404040	-	J
28	16-05-2001 19:25:53	96010360	6	A
10	16-05-2001 19:33:06	500403	31	J
12	16-05-2001 19:41:41	340455	10	J
20	16-05-2001 19:50:35	500403	31	J
48	16-05-2001 19:59:02	500403	31	J
35	16-05-2001 20:06:55	790417	23	A
11	16-05-2001 20:18:56	480456	19	J
4	16-05-2001 20:27:42	96010360	66	A
36	16-05-2001 20:31:37	480445	40	J
41	16-05-2001 20:47:03	S0810083	19	J

Opstartsprocedure for pc-netværk afd. 0600.

- 1: Plc'en som kører med automat lageret skal være oppe at køre.
- 2: Main-pc/Hovedterminalen startes.
- 3: De 3 Pc'er ved bordene ved automatlager startes.
- 4: Pc ved montagebordet startes.
- 5: Backup pc startes.

Pkt. 3 & 4 kan undværes da de vitale funktioner kan varetages af hovedterminalen. Pkt. 3 & 4 er der for at lette arbejdet for operatørerne. Pkt. 5 skal hurtigst muligt være oppe at køre da det er den eneste sikkerhed hvis hovedterminalen mister sin Grundfos.mdb eller går helt ned. Så kan backup pc'en ved får ændringer sættes ind i stedet for. Grundfos.B01 (B01 – B31) kan kopieres over til hovedterminalen og omdøbes til Grundfos.mdb. Den fil der kopieres skal helst være fra dagen før nedbruddet.

Netværksoversigt.



Appendiks 2: Det gamle Ovn-system

Appendiks 2 indeholder den udleverede dokumentation til det gamle ovn-system.
Dokumentationen starter på næste side.

Hovedskærmen for styring af ovnen:

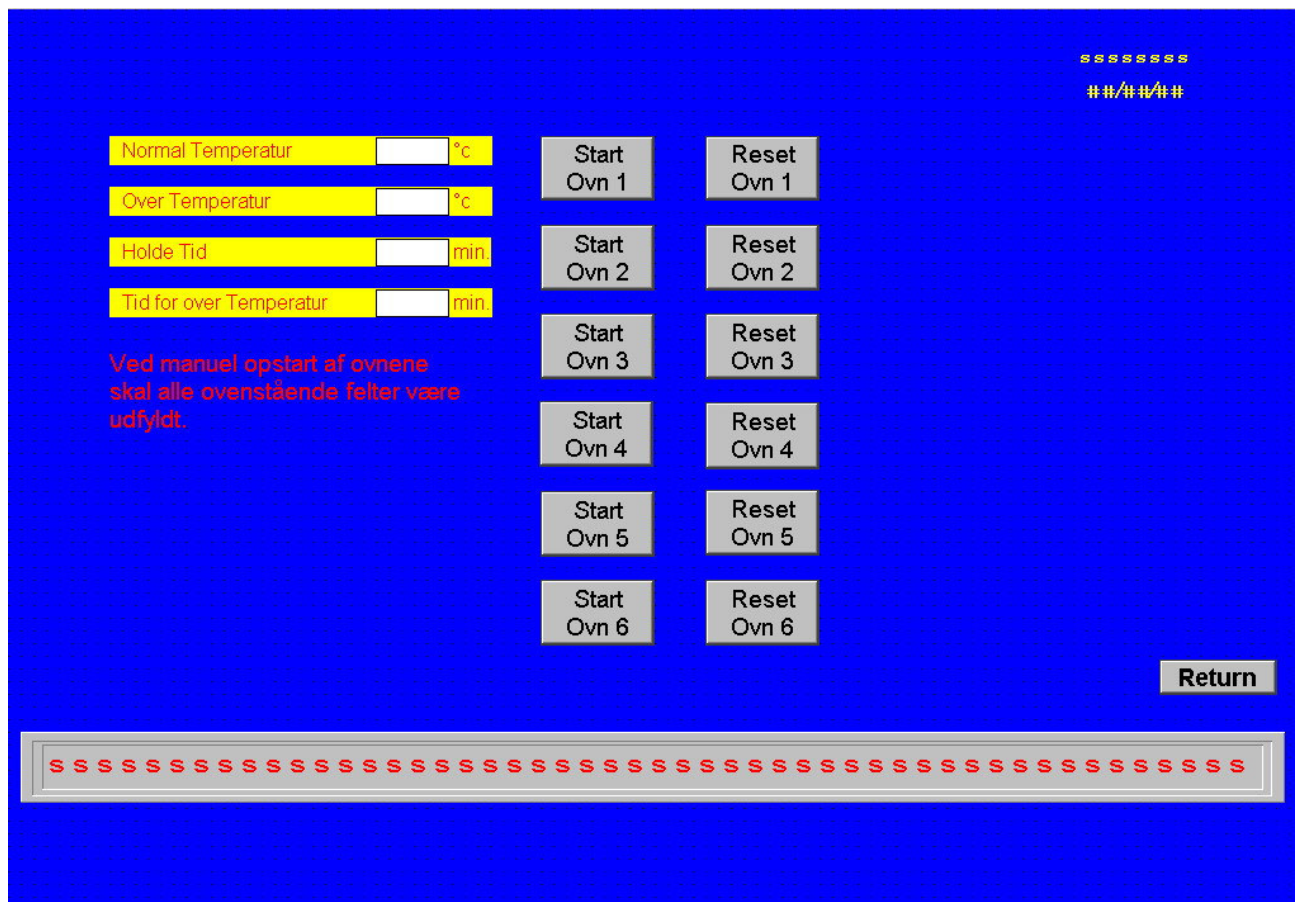
The interface displays the following information:

	OVN 1	OVN 2	OVN 3	OVN 4	OVN 5	OVN 6	
Temperatur Kode	S S S S	S S S S	S S S S	S S S S	S S S S	S S S S	##### ##/##/##
Normal Temperatur	###	###	###	###	###	###	°C
Over Temperatur	###	###	###	###	###	###	°C
Holde Tid	###	###	###	###	###	###	min
Tid for over Temperatur	###	###	###	###	###	###	min
Vente tid høj Røgudsugning	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	min
Tid Høj Røgudsugning	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	min
Tid Røgudsugning for Hæve	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	min
Tid Efterløb Emhætter	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	##, #	min
Aktuel Temperatur	###	###	###	###	###	###	°C
Brænder Status	S S S S	S S S S	S S S S	S S S S	S S S S	S S S S	
	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	

Buttons: UR/Fyraften (top right), Return (bottom right)

Footer: #####

Skærm for manuel start af ovnene:



Skærm for ændring af indstillinger for vægtklasser:

The screenshot shows a control panel with a blue background. At the top left, there is a small white square and two buttons labeled "Load" and "Save". To the right of these buttons, the text "*****" and "##/4##/4##" is displayed. Below the "Load" and "Save" buttons, there are eight rows of settings, each with a yellow label and a white input field followed by a unit:

- Normal Temperatur [] °C
- Over Temperatur [] °C
- Holde Tid [] min
- Tid for over Temperatur [] min
- Vente tid høj Røgudsugning [] min
- Høj Røgudsugnings Tid [] min
- Tid Røgudsugning før Hæve [] min
- Tid Efterløb Emhætter [] min

To the right of these settings, there is a red text message: "Følgende vægtklasser kan anvendes A, B, C, D, E, F, G, H, I, J og IKKE andre." Below the settings, there is a "Return" button. At the bottom of the screen, there is a horizontal bar containing a long sequence of red "S" characters.