



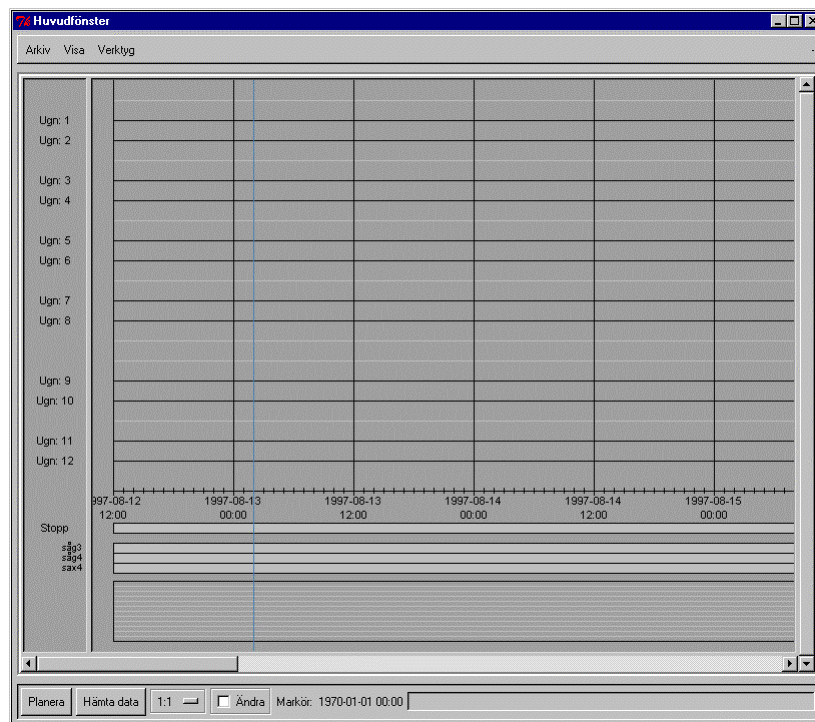
Genomgång av Ovakos TACIT-applikation

Av Emil Åström, SICS.

1. Introduktion

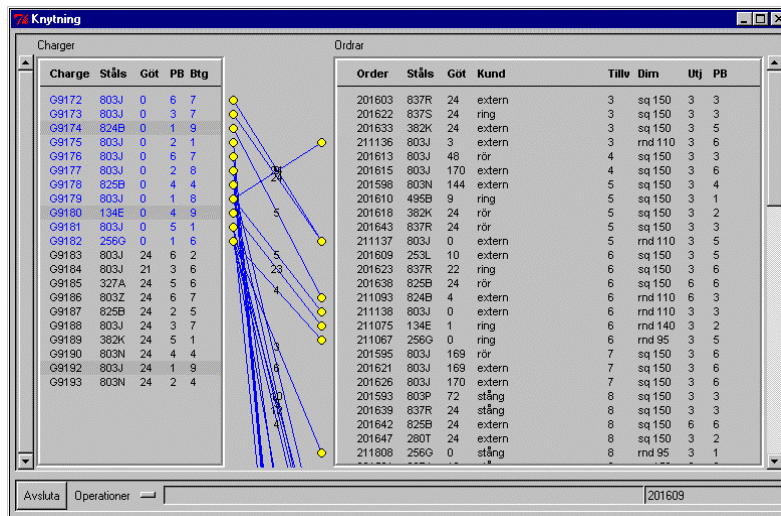
När systemet startats visas tre fönster:

Huvudfönstret där planer visas:



Detta är det fönster där man gör planer, laddar tillstånd (ett *tillstånd* består av chargekö, orderstock, ugnstatus samt knytningar för de charger som ligger i gropugnarna), jämför planer och lägger in stopp för ugnarna och valsverket. Notera att inladdningen av tillstånd är det sätt varpå systemet kommunicerar med Ovakos produktionssystem.

Knytningsfönstret med chargekön, orderstocken och knytingarna mellan dessa:



I detta fönster gör man knytingar för de charger som ligger i chargekön. Knytningar kan göras manuellt eller automatiskt.

Slutligen visas också ett fönster med information om gropugnarna:

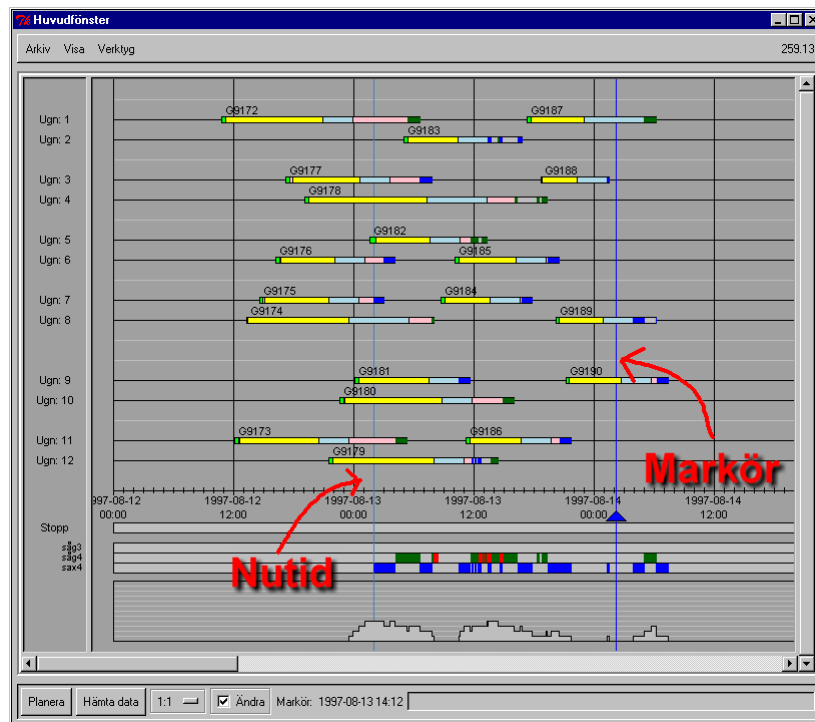
| Gropugnar: status | | | | | | |
|-------------------|-------|--------|--------|-------|--------|-----|
| Ugn | Temp. | Konst. | Faktor | Fas | Charge | Got |
| 1 | 900 | 0.015 | 0.787 | utjäm | G9172 | 24 |
| 2 | 900 | 0.015 | 0.724 | tom | . | . |
| 3 | 900 | 0.015 | 0.634 | utjäm | G9177 | 24 |
| 4 | 900 | 0.015 | 0.703 | uppvä | G9178 | 24 |
| 5 | 900 | 0.015 | 0.706 | nedvä | G9182 | 17 |
| 6 | 900 | 0.015 | 0.85 | utjäm | G9176 | 23 |
| 7 | 900 | 0.015 | 0.657 | utjäm | G9175 | 21 |
| 8 | 900 | 0.015 | 0.588 | utjäm | G9174 | 5 |
| 9 | 900 | 0.015 | 0.747 | uppvä | G9181 | 24 |
| 10 | 900 | 0.015 | 0.822 | uppvä | G9180 | 23 |
| 11 | 900 | 0.015 | 0.732 | utjäm | G9173 | 24 |
| 12 | 900 | 0.015 | 0.85 | uppvä | G9179 | 24 |

Avsluta

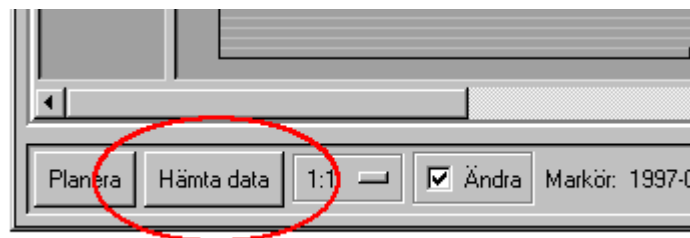
Dessa tre fönster och hur de används kommer nu att beskrivas mer i detalj i de följande avsnitten av detta dokument.

2. Huvudfönster

Huvuddelen av detta fönster upptas av ett så kallat Gantt-schema där de horisontella svarta linjerna representerar ugnar. De grå linjerna är utrymmen mellan ugnarna. När man genererat en plan ser fönstret ut ungefär så här:



För att skapa en plan måste man först hämta aktuell information om chargekän, orderstocken, tillståndet i verket och liknande. Detta görs genom att trycka på *Hämta data*-knappen.



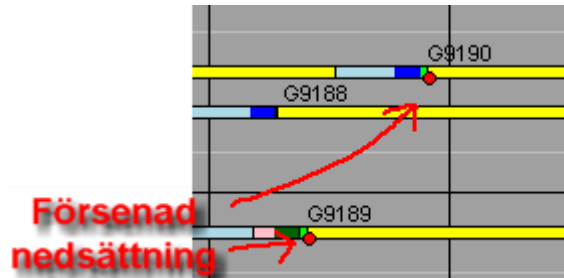
När detta är klart klickar man på *Planera*.



Gantt-schemat visar nu vilken ugn de olika chargerna skall sättas ned i. De olika färgerna betyder olika ugnsfaser: grönt är nedsättning, gult uppvärmning, ljusblått utjämning, rosa är väntetid (exempelvis den tid som förflyter efter utjämningen är klar och man därför skulle kunna dra göt men inte gör det, till exempel för att valsverket är upptaget) och grått är dragning.

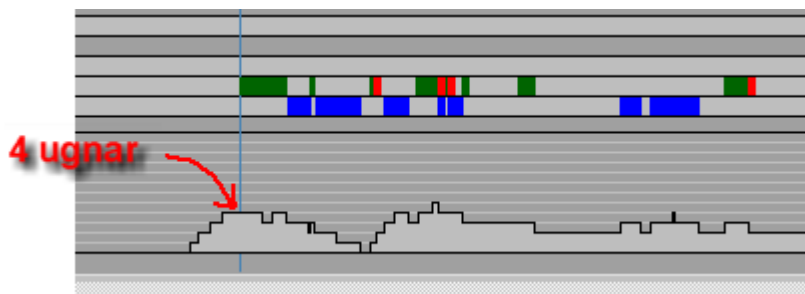
På den sistnämnda gråa ytan ritas ett lodrätt streck för varje göt som dras. Dessa streck har olika färg beroende på vilket valsverksflöde götet skall till: lila för såg 3, mörkgrönt för såg 4 och blått för sax 4. Om ordern är på hela göt blir strecket mörkrött och ritas ej ut i något flöde eftersom göten ju inte skall valsas. Ställ i valspar 3 representeras av röda streck, ett smalt streck för bombyte och ett bredare för valsbyte.

Om en nedsättning inte kan ske utan att spårtiden överskrids visas detta med en röd cirkel vid nedsättningen:

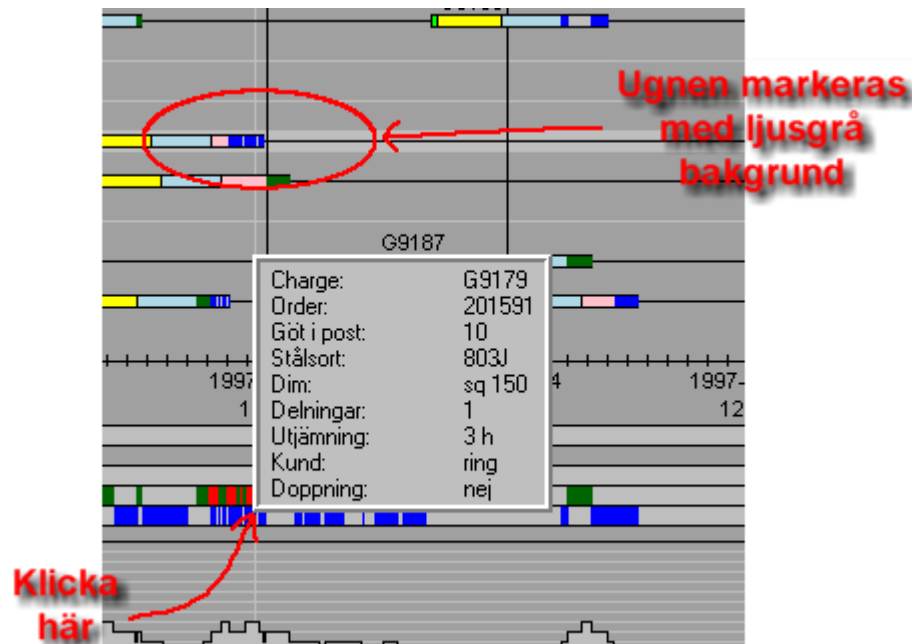


Tiden för tillståndet (alltså "nutiden") visas med en lodrät ljusblå linje. Som en hjälp för studerandet av planen kan en markör bestående av en mörkare blå lodrät linje flyttas omkring. Ett högerklick med musen någonstans i schemat flyttar markören dit. Den kan även dras omkring med vänster musknapp (klicka på markören och dra musen utan att släppa musknappen). Tiden där markören står visas i nedre delen av fönstret.

Längst ned i schemat visas ett histogram som visar hur många ugnar som har göt tillgängliga för dragning vid varje tidpunkt. I exemplet nedan är histogrammet fyra enheter högt, dvs det finns fyra ugnar som vi kan dra ur vid denna tidpunkt.



Man kan se vilken order varje göt är knutet till genom att klicka på ett dragningsstreck (beskrivet ovan) eller motsvarande streck i flödesraderna:

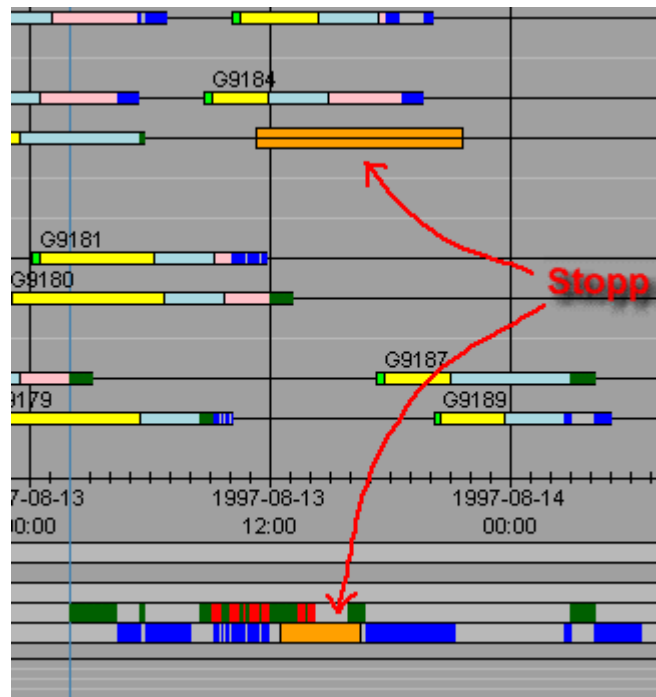


Notera att dimension anges som ett par av en form och ett sidomått. I exemplet ovan, *sq 150*, har vi 150 mm fyrkant (*sq = square = fyrkant*, den andra formen är *rnd = round = runt*). Dimensionen kan också vara *göt* vilket innebär att göten endast skall värmas och inte valsas.

Man kan lägga in stopp för varje ugn och varje flöde. Ugnarna/flödena antas vara otillgängliga under de tider de är markerade med stopp. För att lägga in ett stopp måste man först klicka på *Ändra*-knappen så att den är markerad:

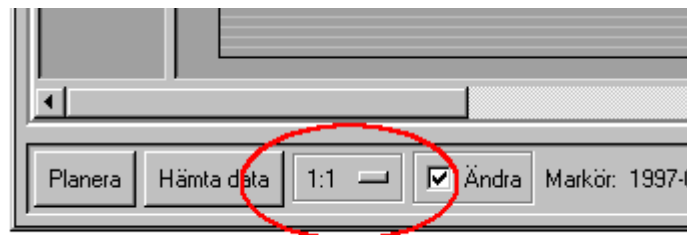


Sedan kan man lägga in stopp i en ugn genom att flytta muspekaren till ugnens rad så att den blir markerad med ljusgrå bakgrund, trycka ner vänster musknapp och dra musen till slutet på stoppet. På samma sätt kan man lägga in stopp för de olika flödena genom att klicka och dra musen på respektive flödes rad. Man kan lägga in stopp för flera flöden samtidigt genom att flytta musen över flera flöden när stoppet skapas.



Ett stopp tas bort genom att klicka på det eller genom menyn *Verktyg/Radera alla stopp*. För att se hur stoppen påverkar planen måste en ny plan genereras genom att till exempel klicka på *Planera*-knappen längst ned till vänster i fönstret.

Om man vill detaljstudera någon del av planen kan *zoom*-knappen vara användbar. Här kan man välja att förstora schemat. 1:1 är normal storlek, 1:2 är dubbel storlek, osv.



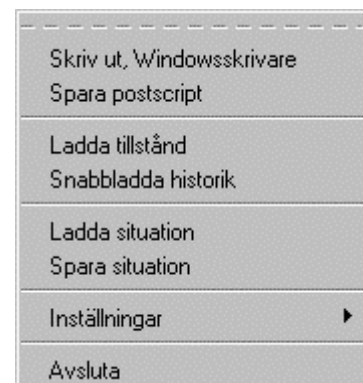
2.1. Menyer

Här följer nu en kort genomgång av de tre menyer som huvudfönstret innehåller.

Arkiv-menyn

Arkiv-menyn innehåller funktioner för att ladda och spara, utskrift samt vissa inställningar.

- *Skriv ut, postscript* (under *Windows: Skriv ut, Windowsskrivare*):
Skriver ut Gantt-schemat på skrivare.
- *Spara postscript*:
Sparar Gantt-schemat som en postscript-fil. Denna fil kan sedan skrivas ut på skrivare eller kanske läggas in i ett dokument.



- *Ladda tillstånd:*
Laddar ett tillstånd från fil. Ett tillstånd är all indata som planeraren behöver, exempelvis chargekö, orderstock och ugnstatus.
- *Snabbladda historik:*
Laddar in historik i Gantt-schemat. Detta kan vara intressant för att analysera hur produktionen har varit tidigare. Historiken laddas från en fil som måste genereras för hand från historikdata. Kontakta SICS om det finns behov av detta. Med systemet levereras en fil för en period på cirka 4 veckor under hösten 1997.

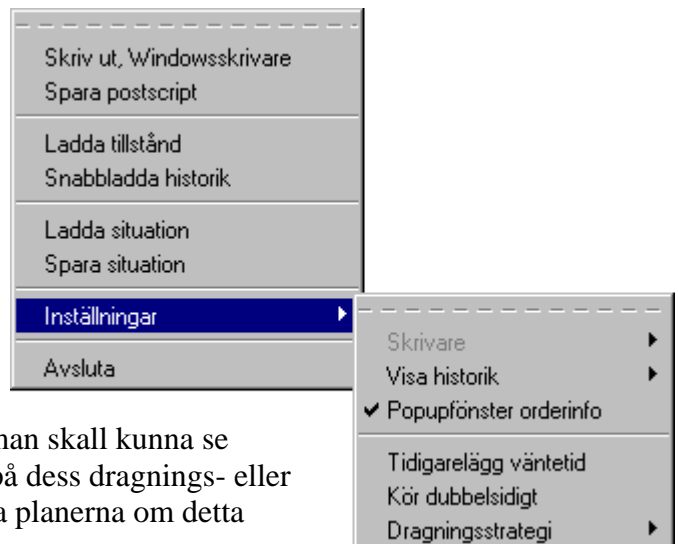
Inställningen i *Arkiv/Inställningar/Visa historik* påverkar hur mycket information som kan visas. Om denna är inställd på *utökad* så kan man se vilken order varje göt är knutet till genom att klicka på det. Detta ger dock en mycket lång inladdningstid (flera minuter).

- *Ladda situation, Spara situation:*
En *situation* är som ett tillstånd fast med mer information så som stopp, knytningar, etc. Dessa funktioner kan användas för att kunna återgå till exakt samma läge vid ett senare tillfälle.

- *Inställningar:*

En undermeny med följande alternativ:

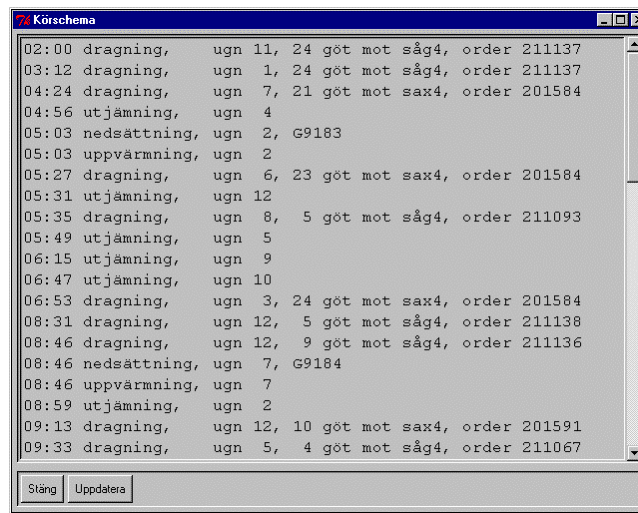
- *Skrivare*, där man kan välja vilken skrivare utskriften skall gå till. Ej relevant när systemet körs i Windows-miljö.
- *Visa historik*, bestämmer hur mycket information om historiken som skall genereras när man laddar historiska data.
- *Popupfönster orderinfo*, bestämmer om man skall kunna se information om ett göt genom att klicka på dess dragnings- eller flödesstreck. Det går något fortare att visa planerna om detta alternativ inte är valt.
- *Tidigarelägg väntetid*, när väntetid är ofrånkomlig (till exempel för att utjämning är klar men vi ändå inte kan dra av andra orsaker) visas denna tid med rosa färg i Gantt-schemat. Tiden är normalt utritad mellan utjämning och dragning, men om detta alternativ väljs så ritas den ut omedelbart efter nedsättning istället. Detta medför att väntetiden sker när ugnen är som svalast vilket sparar energi.
- *Kör dubbelsidigt* innebär att planeraren kör dubbelsidigt när det är möjligt. Observera att detta innebär att ugnarna måste utnyttjas under längre tid.
- *Dragningsstrategi*. Två inställningar: *Lång väntetid först* och *Tömma ugnar snabbt* vilket ger olika beteende när planeraren bestämmer dragningsordning för ugnarna. De olika strategierna är olika bra i olika situationer och ett visst experimenterande med denna inställning kan rekommenderas eftersom skillnaden mellan dem kan vara relativt stor.
- *Avsluta:*
Avsluta systemet.



Visa-menyn

Visa-menyn innehåller funktioner och inställningar som påverkar hur planer visas.

- *Gå till:*
Undermeny som innehåller *Början på plan* och *Nutid*. Används för att flytta runt i schemat.
- *Körschema:*
Öppnar ett nytt fönster som visar den senaste planen i textformat istället för grafiskt som i Gantt-schemat. Varje rad beskriver en operation och raderna är sorterade i kronologisk ordning.



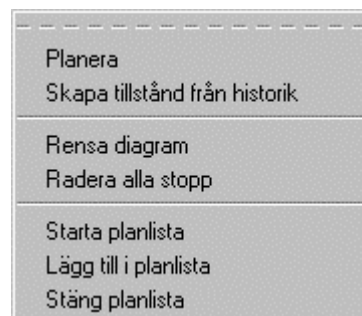
Detta fönster uppdateras automatiskt när en ny plan skapas.

- *Legend:*
Visar ett fönster som beskriver färgkodningen i schemat.
- *Diagrammets början:*
Ger möjlighet att bestämma diagrammets startpunkt.
- *Tidsskala:*
Ger möjlighet att bestämma graderingen på tidsaxeln.
- *Visa charge id:*
Om denna är vald så visas charge-id vid varje nedsättning.
- *Visa flödesfärger:*
Om denna är vald så har dragningsstrecken olika färg beroende på vilket flöde de skall till, om inte så är alla streck svarta.

Verktyg-menyn

Verktyg-menyn innehåller operationer på planer och på schemat.

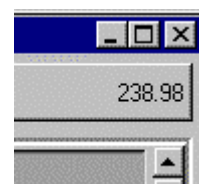
- *Planera:*
Skapar en ny plan. Detta kan också göras genom att klicka på *Planera*-knappen i något av de tre fönstren.
- *Skapa tillstånd från historik:*
Denna funktion gör det möjligt att skapa ett nytt tillstånd från historisk data. Funktionen används på följande vis:
 - Visa historiken genom att välja *Arkiv/Snabbladda historik*.
 - Sätt markören på den tidpunkt för vilken ett tillstånd skall genereras.
 - Välj denna funktion.
- *Rensa diagram:*
Rensar hela diagrammet. Observera att eventuella stopp ligger kvar, även om de inte syns.
- *Radera alla stopp:*
Tar bort alla inlagda stopp, både i schemat och i systemet.
- *Starta planlista, Lägg till i planlista, Stäng planlista:*
Dessa funktioner används för att jämföra planer. När man väljer *Starta planlista* eller *Lägg till i planlista* öppnas ett fönster där ett antal olika planer kan sparas. *Lägg till i planlista* lägger till den senast genererade planen till listan (notera att även knytning och stopp lagras). Man får då ange en beteckning på denna plan så att man kan hålla isär de olika planerna. När man lagt till några olika planer kan det se ut så här:



Siffrorna som föregår planbeskrivningen är ett kostnadsmått som kan användas för att jämföra planer. Kostnaden för den senaste planen står även längst upp till höger i huvudfönstret.

Kostnadsmättet mäter summan av hur lång tid varje göt har tillbringat i ugnen. Ju lägre kostnad, desto mindre tid tillbringas i ugnen. En låg kostnad är därför bättre än en hög.

Knapparna *Stäng* och *Lägg till plan* är ekvivalenta med motsvarande menyalternativ. *Välj plan* flyttar den plan man markerat i fönstret till att bli den som visas i Gantt-schemat samt



uppdaterar knytningarna och de inlagda stoppen. Man kan också dubbelklicka på en plan i listan för att göra samma sak.

What-if analyser

Med hjälp av planlista-funktionerna kan man göra vissa "what-if" analyser. Till exempel undersöka vad som händer med planen om man stänger av en ugn under en viss period och jämföra om det blir olika resultat om man stänger av olika ugnar.

Man kan även se hur olika knytningar påverkar planen. Om detta kombineras med stopp av ett flöde kan man experimentera med hur man bäst undviker problem vid exempelvis större servicearbeten.

En annan möjlighet är att lägga in en fördröjning i chargekön för att spekulera i om man vill kontakta stålverket för att be dem vänta med en viss charge. På detta sätt kan man testa att göra en plan utan fördröjning och jämföra med en plan med fördröjning för att undersöka följderna av ett stopp i stålverket, redan innan man har kontaktat dem.

3. Knytningarfönster

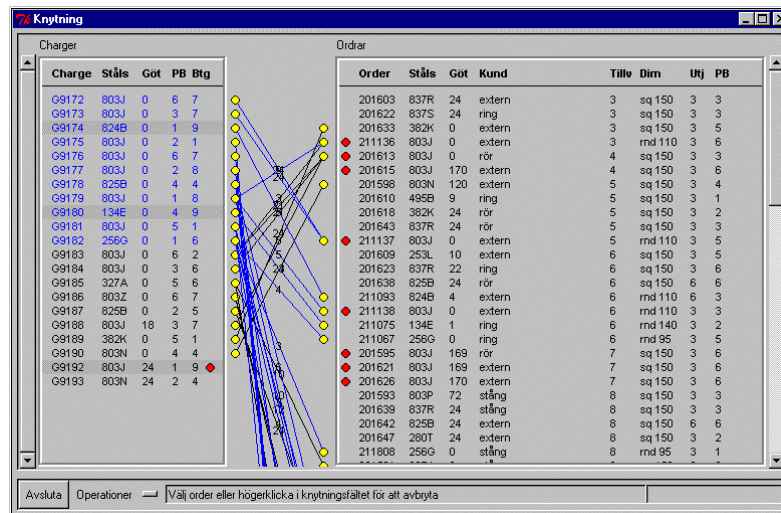
I detta fönster gör man knytningarna. Det består av en chargekö och en orderlista på var sin sida av fönstret och linjer mellan dem som representerar själva knytningarna. Siffran som står mitt på en linje är antalet göt som knytningen gäller.

En del av chargerna är blåfärgade. Dessa charger är de som ligger i ugnarna, de andra chargerna har ännu inte börjat sättas ned, eller ens inkommit i gropugnshallen. I göt-kolumnen för både chargerna och orderarna syns hur många **oknutna** göt de har.

När ett nytt tillstånd laddas in finns endast knytningar för det som ligger i ugnarna. Linjerna för dessa är blåa, eller röda om de är fixerade.

Charger med mörkare bakgrund är de som har betyg 9 (notera att bilden ovan är orealistisk såtillvida att även charger som ännu inte kommit från stålverket har betyg, detta händer inte när riktig data används).

En ny knytning kan skapas genom att högerklicka på en charge och välja *Knyt till order*. Då markeras chargen med en röd ring och alla ordor med samma stålsort markeras på samma sätt. Ordor med stålsorten 999Z är speciell på så sätt att alla charger kan knytas mot dem. Sådana ordor markeras med grön ring.



Programmet väntar sedan på att användaren klickar på en order (man kan också trycka på *Esc*-tangenter eller högerklicka i ytan med knytninglinjer för att avbryta). Efter detta får man upp en dialogruta där man får mata in antalet göt som man vill knyta. Detta antal får inte vara större än antalet oknutna göt i chargen. Det går dock bra att överknyta en order. Alla nya knytningar visas med svarta linjer för att särskilja dem från knytningarna av de charger som ligger i ugnarna.

En knytning kan tas bort genom att högerklicka på dess linje. När man gör det visas en popupmeny med två alternativ: *Ändra* och *Radera*. Med det första av dessa kan man ändra antalet göt för allokeringen och med det andra raderar man den. Notera att detta är det enda sättet att radera en fixerad knytning (en knytning vars linje är röd).

Man kan även ändra en knytning genom att klicka på en av linjens ändpunkter och dra den till en annan charge respektive order. Om ändpunkten täcks av en annan knytning så kan den flyttas fram genom att klicka på linjen.

Om man klickar på en charge markeras alla ordrar med samma stålsort med en röd ring och de ordrar som chargen är knuten till markeras dessutom med blå bakgrund. På samma sätt kan man klicka på en order för att visa vilka charger som har samma stålsort och vilka charger som är knutna till den.

I menyn som visas när man högerklickar på en charge visas tre alternativ som ännu inte beskrivits (X är chargens ID):

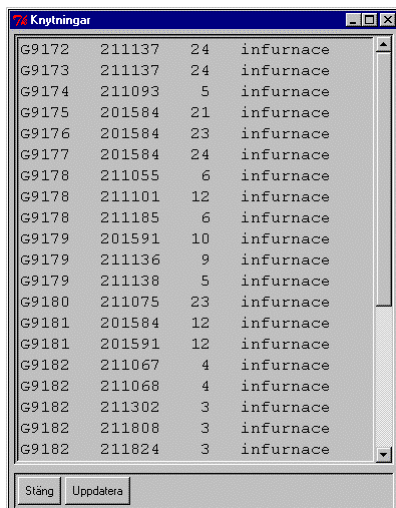
- *Radera knytningar till X*
Raderar alla knytningar till chargen X.
- *Lägg undan göt*
Används för att ange hur många av chargens göt som inte skall sättas ned i gropugnarna. Man anger det totala antalet göt, om man ångrar sig kan man alltså välja detta alternativ igen och skriva 0.
- *Fördröj X och efterföljande*
Lägger in en fördröjning för chargens inkomsttid till gropugnshallen. Detta används vid stopp i stålverket. Exempel: om stålverket står still en timme innan 'P4577' skall smältas så väljer man detta alternativ för 'P4577' och skriver in 60 i fönstret som visas. Observera att en fördröjning inte kan göras ojord på annat sätt än att planen innan man gjorde fördröjningen är sparad i planlistan!

Som redan nämnts under *What-if analyser* ovan, kan denna funktion även användas för att

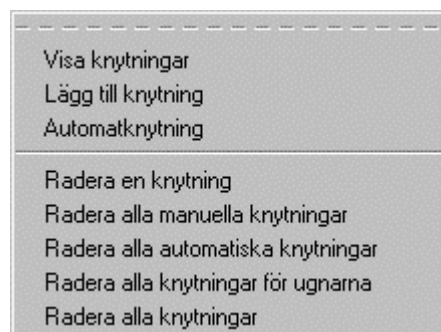
testa vad som skulle hända om man lät stålverket stå still, redan innan man har bett dem stoppa.

Längst ner i knytningarfönstret finns en *Operationer*-meny som nu kommer att beskrivas.

- *Visa knytningar:*
Öppnar ett textbaserat fönster som visar alla knytningar. Detta fönster uppdateras automatiskt när en knytning läggs till eller tas bort.



| ID | Charge | Order | Type |
|-------|--------|-------|-----------|
| G9172 | 211137 | 24 | infurnace |
| G9173 | 211137 | 24 | infurnace |
| G9174 | 211093 | 5 | infurnace |
| G9175 | 201584 | 21 | infurnace |
| G9176 | 201584 | 23 | infurnace |
| G9177 | 201584 | 24 | infurnace |
| G9178 | 211055 | 6 | infurnace |
| G9178 | 211101 | 12 | infurnace |
| G9178 | 211185 | 6 | infurnace |
| G9179 | 201591 | 10 | infurnace |
| G9179 | 211136 | 9 | infurnace |
| G9179 | 211138 | 5 | infurnace |
| G9180 | 211075 | 23 | infurnace |
| G9181 | 201584 | 12 | infurnace |
| G9181 | 201591 | 12 | infurnace |
| G9182 | 211067 | 4 | infurnace |
| G9182 | 211068 | 4 | infurnace |
| G9182 | 211302 | 3 | infurnace |
| G9182 | 211808 | 3 | infurnace |
| G9182 | 211824 | 3 | infurnace |

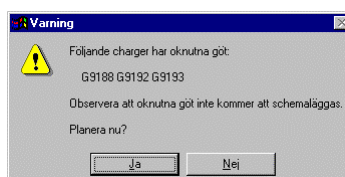


I listan syns chargen, ordern, antalet göt och en typ för varje allokering. Typen talar om vilken sorts allokering det är fråga om: *infurnace* betyder att det är en knytning till en charge som redan är nedsatt, *manual* är en knytning som är gjord manuellt, *automatic* är en automatiskt gjord knytning.

- *Lägg till knytning:*
Skapa en ny knytning genom att först klicka på en charge, sedan klicka på ordern och avsluta med att skriva in antalet göt.
- *Automatknytning:*
Knyt resten av chargerna automatiskt. På detta sätt slipper man skapa varje knytning manuellt. Om den automatiska knytningen skulle vara ogynnsam på något sätt kan det lätt ändras manuellt.
- *Radera en knytning, Radera alla manuella knytningar, Radera alla automatiska knytningar, Radera alla knytningar för ugnarna, Radera alla knytningar:*
Radera olika urval av knytningar. Man kan även radera alla knytningar till en viss charge genom att högerklicka på chargen och välja *Radera knytningar till X*.

När man laddar in ett nytt tillstånd försvinner alla de gjorda knytningarna, utom de manuella. Dessa knytningar kontrolleras mot det nya tillståndet så att chargen och ordern fortfarande finns kvar. Om detta är fallet sparas knytningen, annars raderas den.

Systemet planerar inte in göt som inte är knutna. När en planering startas varnas användaren om sådana göt existerar.



4. Ugnsstatusfönster

I detta fönster visas nuvarande status för varje ugn.



| Ugn | Temp. | Konst. | Faktor | Fas | Charge | Göt |
|-----|-------|--------|--------|-------|--------|-----|
| 1 | 900 | 0.015 | 0.787 | utjäm | G9172 | 24 |
| 2 | 900 | 0.015 | 0.724 | tom | - | - |
| 3 | 900 | 0.015 | 0.634 | utjäm | G9177 | 24 |
| 4 | 900 | 0.015 | 0.703 | uppvä | G9178 | 24 |
| 5 | 900 | 0.015 | 0.706 | nedsä | G9182 | 17 |
| 6 | 900 | 0.015 | 0.85 | utjäm | G9176 | 23 |
| 7 | 900 | 0.015 | 0.657 | utjäm | G9175 | 21 |
| 8 | 900 | 0.015 | 0.588 | utjäm | G9174 | 5 |
| 9 | 900 | 0.015 | 0.747 | uppvä | G9181 | 24 |
| 10 | 900 | 0.015 | 0.822 | uppvä | G9180 | 23 |
| 11 | 900 | 0.015 | 0.732 | utjäm | G9173 | 24 |
| 12 | 900 | 0.015 | 0.85 | uppvä | G9179 | 24 |

Avsluta

Ugnskonstanter och faktorer används under beräkning av uppvärmningstider. Fasen har olika färg beroende på vilken fas ugnen befinner sig i. Den charge som ligger i ugnen visas tillsammans med det antal göt som ligger i ugnen. Notera att om chargen är under nedsättning visas det totala antalet göt i chargen.

5. Övrigt

Vid eventuella problem och frågor kontakta

Emil Åström, SICS

emil@sics.se

08-752 15 87