



CACTUS TÅG-
LEDNINGSSYSTEM
I KÖPENHAMN.

 **CACTUS**

SYSTEM FÖR HÖG TILLGÄNGLIGHET OCH RATIONELLARE DRIFT.

På Cactus erbjuder vi expertkunskap för att effektivisera rälsbunden trafik. Vi har levererat tågledningssystem till nordiska spåroperatörer sedan början av 1990-talet.

Vår specialitet har blivit regionala järnvägar som rustas upp med hårda krav på att integrera gammal och ny teknik.

Högre krav på operatörer.

En effektiv trafikstyrning lägger grunden för bättre tidhållning, tätare trafik och rationellare drift. Eftersom störningar påverkar alla tåg på banan är kvaliteten på utrustningen för trafikledning kritisk för dig som operatör.

Men att planera och styra tågtrafik är komplexa uppgifter. En tågledare måste kunna fatta snabba och korrekta beslut. Utvecklingen går därför mot mer automatik och starkare beslutsstöd i tågledningssystemen.

Cactus Tågledningssystem (TMS).

Cactus Tågledningssystem är beprövat, komplett och har kapacitet för i princip hur stora anläggningar som helst. Det är gjort för att kundanpassas och består av flera delar:

- Fjärrstyrning.
- Automatisk tågvägläggning.
- Logg, uppspelningsfunktioner och larm.
- Ställverkskommunikation.
- Tågnummerhantering.

Vad kunderna uppskattar mest av allt.

Bland våra kunder har "Cactuskvalitet" blivit något av ett begrepp. Det omfattar projektgenomförande på utsatt tid och efter överenskommen budget.

Men det våra kunder uppskattar mest av allt är vårt sätt att arbeta. Jämfört med de stora systemleverantörerna är Cactus ett litet företag. Det ger dig å andra sidan sett stora fördelar som kund:

- flexibilitet
- korta kontaktvägar
- verklig kundanpassning till rimliga kostnader.

Samarbetet mellan Hovedstadens Lokalbaser och Cactus.

Våra starka kundrelationer kännetecknas av långa partnerskap, bland annat med Hovedstadens Lokalbaser (HL) i Köpenhamn, Danmark.

Den här broschyren beskriver samarbetet mellan HL och Cactus. Ett samarbete som började när HL genomförde ett stort moderniseringsprogram för sina sex tåglinjer.



Vi levererar system till branscher som gynnar ett långsiktigt hållbart samhälle. Kaktusar som lever i en krävande miljö och klarar sig med små resurser gav därför namnet till vårt företag. Vår första leverans gjorde vi redan 1974.



Bilden är hämtad från FC Nykøbing Falster, ett exempel på en FC som är uppbyggd med äldre teknik.

SJU MILJONER PASSAGERARE VARJE ÅR. VÄLKOMMEN TILL DANMARKS HUVUDSTAD!

Frederiksværkbanen.

Utgår från Hillerød och slutar i Hundested. 39 km lång och omfattar 10 stationer försedda med relästälverk av typ E80 med inbyggt linjeblock. Trafikeras med Coradia Lint 41-tåg.



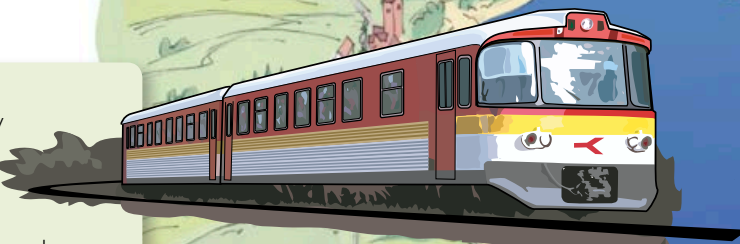
Lille Nord banen.

Går mellan Hillerød och Snekkersten. 19 km lång och har en station. Är försedd med relästälverk av typ 1954 med inbyggt linjeblock. Trafikeras med Coradia Lint 41-tåg.



Østbanen.

Går från Køge till Hårlev där den delar sig i två grenar mot Fakse Ladeplads och Rødvig. 49,6 km lång och omfattar 9 stationer försedda med relästälverk av typ E80 med inbyggt linjeblock. Trafikeras med Y-tåg.



Varje år åker sju miljoner passagerare på någon av de sex lokala tåglinjerna utanför Köpenhamn.

De sex lokalbanerna binder ihop huvudstadsregionen: Østbanen, Frederiksværkbanen, Nærumbanen, Hornbækbanen, Gribskovbanen och Lille Nord. De sex tåglinjerna är ett miljövänligt, effektivt och framtidssäkert transportsystem. Glädjande nog ökar också passagerarsiffrorna år från år.

De sex linjerna styrs och övervakas idag från den gemensamma driftledningscentralen i Hillerød med Cactus Tågledningssystem (TMS).

Hornbækbanen.

Går mellan Helsingør og Gilleleje. 24,5 km lång och omfattar 10 stationer försedda med relästillverk av typ E80 med inbyggt linjeblock. I Gilleleje kan tågen köra vidare in på Gribskovbanen. Trafikeras med Coradia Lint 41-tåg.



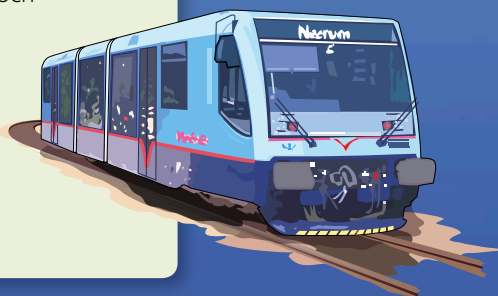
Gribskovbanen.

Går från Hillerød till Kagerup där den delar sig i två grenar mot Gilleleje och Tilsvildeleje. 42 km lång och omfattar 8 stationer försedda med relästillverk av typ E80 med inbyggt linjeblock. I Gilleleje kan tågen köra vidare in på Hornbækbanen. Trafikeras med Coradia Lint 41-tåg.



Nærumbanen.

Går mellan Nærum og Jægersborg. 7,8 km lång och omfattar 4 stationer försedda med relästillverk av typ E80 med inbyggt linjeblock. Trafikeras med RegioSprintertåg.



FULL KONTROLL. TVÅ PERSONER STYR TRAFIKEN PÅ SEX TÅGBANOR.

2001 kommunaliserades de tidigare privatägda tåglinjerna för att främst rationalisera och effektivisera driften. Lokalbansen A/S ansvarar nu för driften av 190 kilometer räls med knappt 40 tågset och 77 stationer.



Ägaren – Köpenhamns kommun – har investerat kraftigt i de sex tåglinjerna. I moderniseringen av de olika linjerna ingår bland annat det nya tågledningssystemet från Cactus, nya stationsbyggnader och 27 helt nya dieseldrivna tågset av typen Coradia Lint 4T.

Gemensam driftcentral.

2004 skrev Hovedstadens Lokalbåner A/S (HL) och Cactus Automation kontrakt om leverans av ett nytt fjärrstyrningssystem till HL:s samlade bannät som består av fem tidigare privatbanor samt sträckningen Lille Nord.

Genom sammanslagningen av de privata tågbanorna kunde HL uppnå stordriftsfördelar. Första stordriftsprojektet var att etablera en gemensam driftcentral för alla sex lokalbanorna i Hillerød. Därmed kunde man minska bemanningen från 22 till 16 tjänster.

Tåglinjerna styrs av två personer dagtid och en nattetid. Tidigare krävdes fyra, fem anställda.

Det mesta är automatiserat.

Tågledning innehöll betydligt fler manuella moment tidigare. Nu är det mesta automatiserat. Gå in och styra behöver operatörerna först göra när det uppstår problem med växlar och annat, till exempel vid kraftiga snöoväder.

”Det blev Cactus som tog hem upphandlingen, något som vi inte ångrar. De är enkla och trevliga att jobba ihop med. De är hjälpsamma och väldigt kompetenta. Vi är helt enkelt nöjda över att vi valde Cactus.”

JØRN ELSVAAG, PROJEKTLEDARE
HOVEDSTADENS LOKALBÅNER (HL).

Att lägga in nya körplaner är nu mycket enklare. Det gör operatörerna i Excel som de sedan för över till systemet.

Driftsättning utan att påverka driften.

De befintliga reläställverken bibehålls intakta. Via 48 plc-bestyckade understationer samlas information in från de enskilda signalställverken. Driftsättningen av såväl centralt system som överläggning av ställverken till det nya TMS-systemet har skett utan att påverka driften.

Fjärrstyrningssystemet.

Flera ledande aktörer deltog i upphandlingen. Att Cactus vann upphandlingen berodde på att Cactus erbjöd bäst pris/prestanda, utmärkta referenser samt ett flexibelt och kraftfullt TMS-system.

Cactus egenutvecklade TMS-system är anpassat för de speciella krav som gäller för spårtrafik. Som standard används dubbeldatorsystem, så kallad hot stand by, med mycket hög tillgänglighet. Systemet innehåller också en Oracledatabas för tidtabelldata och körinformation.

Bilden visar stationen Nykøbing Falster som är en anslutningsstation mot Lollandsbanen.



DETALJ ELLER ÖVERBLICK. AUTOMATISKT ELLER MANUELLT.

Den insamlade informationen från ställverken bearbetas och presenteras för operatörer i stations- och områdesbilder som återger de olika linjernas sträckningar.



Det är också möjligt för Cactus att via fjärrdiagnostisering kunna avhjälpa fel utan att vara på plats.

Verktyg för att själva bygga bilder.

Med bilduppbyggnadsdelen i Cactus TMS tillsammans med HL:s symbolstandard visualiseras samtliga trafik- och driftprocesser. I systemet finns också ett verktyg för anläggningsgenerering som gör att HL själva kan skapa nya objekt eller ändra andra existerande objekt i systemet.



Full valfrihet för operatörerna.

Under normala driftförhållanden styrs trafiken på HL:s sträckningar automatiskt på basis av den insamlade informationen samt de inlagda körplanerna.

Operatörerna kan dock alltid gripa in manuellt och överta styrningen av en enskild station eller ett helt banavsnitt.

Trafikledaren kan själv välja vilka bilder som ska visas vid den lokala operatörsarbetsplatsen. Såväl stationsbilder som översikt över hela banor kan valfritt visas vid någon av de tre till fyra operatörsskärmarna.

All information lagras.

All driftinformation och operatörernas kommandon samlas in och lagras. Via uppspelningsfunktionen kan den lagrade informationen användas för att i efterhand analysera händelser eller fel i systemet. Detta görs mot de vanliga spårplanebilderna som spelar upp händelseförloppet exakt så som det inträffade.

"Med systemet i botten, Cactus kunskap och vår erfarenhet fick vi ett system som överträffade våra förväntningar."

MOGENS MEYER, DRIFTCHEF PÅ LOKALBANEN A/S.

Den insamlade driftdatan kan också överföras och utväxlas med andra existerande system, till exempel passagerarinformationssystem.

Redundant system.

I det redundanta fjärrstyrningssystemet finns decentraliserade servrar för att till exempel klara kabelbrott.

Det finns även ett lokalmanöversystem som snabbt kan tas med ut till en bana, för att därifrån lokalt kunna styra och övervaka trafiken.

CACTUS TÅGLEDNINGSSYSTEM (TMS).

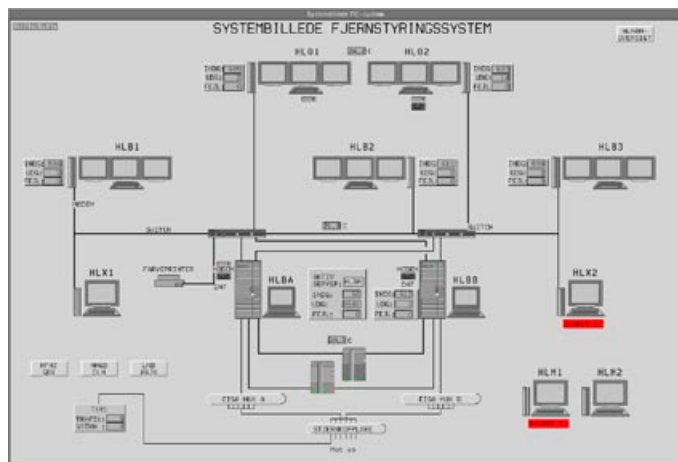
Cactus egenutvecklade tågledningssystem, Cactus TMS, är anpassat för de speciella krav som gäller för spårtrafik.

Det har kapacitet för såväl små som stora anläggningar med ovanligt goda möjligheter att anpassas efter dig som kund.

Systemet innehåller flera olika moduler som tillsammans skapar ett komplett tågledningssystem.

Fjärrstyrning (CTC).

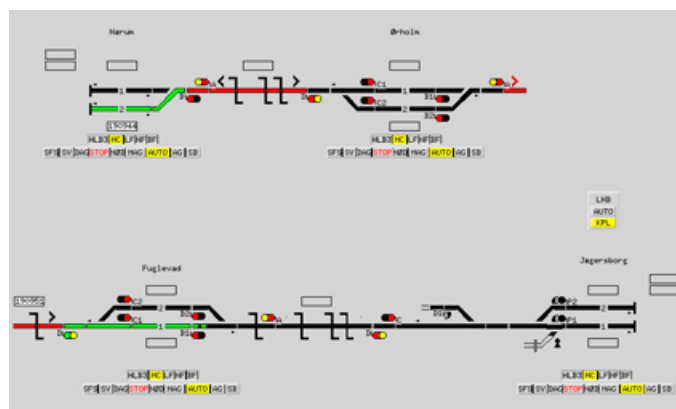
Alla grundläggande funktioner för central styrning och övervakning ingår i systemet. Vi har stor kunskap av att upprätta kommunikation, även över dåliga förbindelser



och långa avstånd. Detta gör att vi har utmärkta förutsättningar att effektivisera driften genom att ledningscentralen kan placeras där kunden önskar.

Bildhantering.

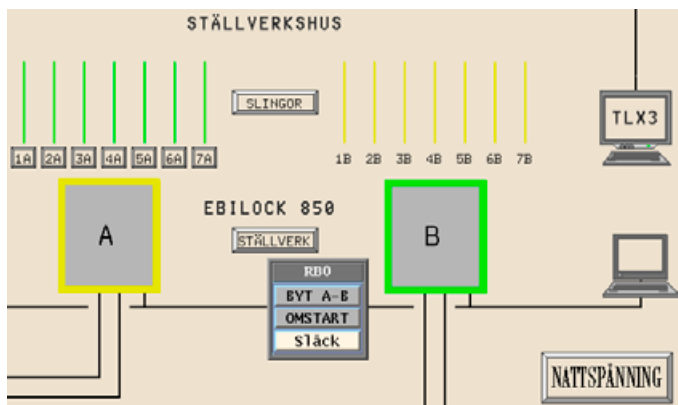
På varje arbetsplats har operatören full frihet att välja in valfria bilder. I systemet ingår alltid verktyg för konfigurering, vilket gör det möjligt att skapa nya bilder och objekt eller ändra i befintliga.



Som kund kan du alltid bestämma den symbol- uppsättning som ska gälla. Bilderna baseras normalt på ett ”makroobjekt”, vanligen en hel station. Dessa objekt är sedan basen för att skapa de olika bildtyper som förekommer: stationsbilder, manöveröversikter, panoramabilder eller panelöversikter.

Ställverk.

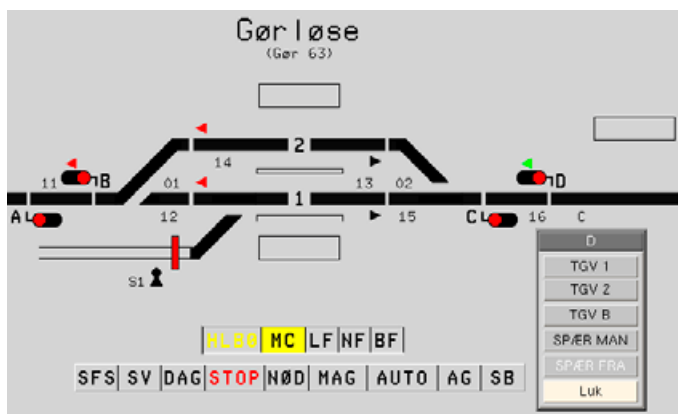
Systemet använder olika typer av styrsystem för att kommunicera med reläställverk. Elektroniska ställverk ansluts via ställverksleverantörens protokoll. Färdiga sådana protokoll finns mot BTRCS:s Ebilock-familj samt mot Union Switchs ML II.



Cactus egen personal utvecklar de protokoll som behövs. Protokollen förses alltid med detaljerade loggningar som ger oss fullständig kontroll över gränssnitten. Om nya projekt kräver nya protokoll blir detta en naturlig del av genomförandet.

Automatisk tågvägläggning.

Systemet kan automatiskt lägga tågvägarna helt enligt tidtabellen. Men om operatören tillåter, kan systemet göra förändringar som optimerar mot den aktuella trafiksituationen. Om automatiken får beslutsproblem begärs hjälp av tågledaren. Operatören har även tillgång till ett flertal ändringsbara parametrar för att kunna påverka automatiken.



Automatisk tågvägläggning ger tågledaren tid över för att lösa andra arbetsuppgifter eller koncentrera sig på eventuella problem.

Manuell hantering av till exempel tågvägläggning kan ske på flera olika sätt – operatören väljer själv. Oftast används olika utpekningstekniker i bild men även tangentbordskommandon förekommer. Kanske är operatören van vid sitt gamla ordersystem och vill fortsätta arbeta på samma sätt.

Tidtabell & Tågnummer.

Normalt tilldelas varje tåg en identitet från tidtabellen. Tidhållningen loggas vid varje ankomst och avgång och jämförs mot tidtabellen. Genom färgkodning i bilder får tågledaren omedelbart information om avvikelser och kan snabbt vidta motåtgärder.

Fomular

Faktisk tid	Stn	Sp	Køreplan	Afvikelse
09:52:00	AITr	NÆR	>	
09:57:53	Afg	NÆR	2	09:57:00 -00:00:53
10:00:03	Ank	ØRH	2	09:59:30 -00:00:33
10:00:38	Afg	ØRH	2	10:00:00 -00:00:38
10:03:27	Ank	FGV	1	10:03:30 00:00:03
10:04:08	Afg	FGV	1	10:04:00 -00:00:08
10:07:56	Ank	JÆT	1	10:09:00 00:01:04

Genom utpekning av tågnummer i bild får operatören direkt tillgång till en detaljerad tidtabell för tåget.

Samtidigt visas även tidhållningen för hittills passerade stationer. Operatören kan också ange eventuella förseningsorsaker som kompletterar tidhållningsrapporten. Vi anpassar teknik för import av tidtabeller till din verksamhet. Till exempel kan du använda Excelfiler eller anvisa en SQL-databas för import via nätverk.

UPPFÖLJNING AV DRIFTEN.

All driftinformation och operatörernas kommandon samlas in och lagras. Den lagrade informationen använder operatörerna i efterhand för att analysera händelser eller fel i systemet.

Den insamlade informationen kan också överföras till andra existerande system, till exempel system för passagerarinformation.

Loggning och uppspelning.

Allt som indikeras och manövreras loggas kontinuerligt. Typisk storlek på loggfilerna är tio miljoner händelser. Men arkivering görs alltid per kalenderdygn och data kan därför sparas så länge du önskar. Loggningen omfattar även statistikfunktioner för att till exempel räkna antalet händelser under en bestämd period.



Uppspelning innebär att loggade data spelas upp mot "historiska" spårplanebilder så att operatören kan återuppleva händelsen. Händelse för händelse kan spelas upp samtidigt som du i såväl bild som logg kan kontrollera förloppet. Detta är ett oumbärligt hjälpmedel vid incidentanalys och felsökning.

Uppspelning och analys kan ske såväl på operatörens normala arbetsplats som på en fjärrinloggad arbetsplats. Cactus kan på detta sätt alltid bistå kunden med till exempel felanalyser och utredningar. Vid oklara fall med kanske olika leverantörer inblandade, kan uppspelning i kombination med olika systemloggar alltid ge klart besked.

Tidhållningsrapporter.

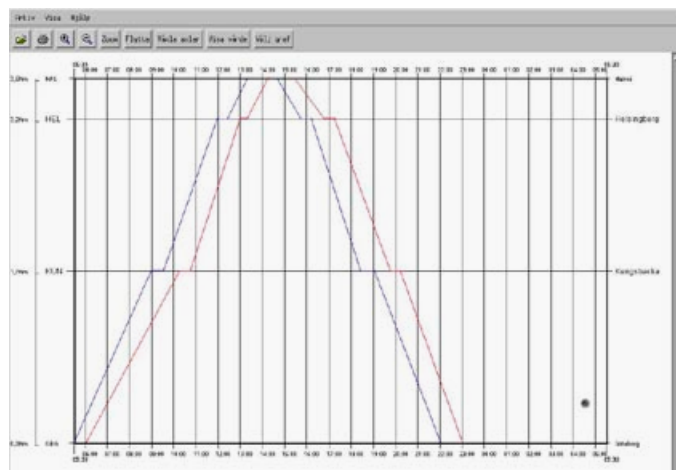
Alla parter – banägare, operatör och trafikanter – önskar att trafiken upprätthålls med bästa möjliga

Lokalbanan		Forsinkede tog 2008-01-01 - 2008-01-31											
Togtype	Datum	Forsinkelse (min)	R				K						
			Ank	Tog	Avg	Station	Ank	Tog	Avg	Station			
	2008-01-01	2 - 5	4	4		4	6	0	1	0	0	1	1
		6 - 10	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
		11 - 30	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
		31 -	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
	2008-01-02	2 - 5	9	13		9	16	0	0	0	0	0	0
		6 - 10	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
		11 - 30	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
		31 -	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
	2008-01-03	2 - 5	10	6		17	10	0	0	0	0	0	0
		6 - 10	1	2		1	3	0	0	0	0	0	0
		11 - 30	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
		31 -	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
	2008-01-04	2 - 5	24	27		39	56	0	0	0	0	0	0
		6 - 10	4	7		5	9	0	0	0	0	0	0

punktlighet. Där kan Cactussystemet bidra med uppföljningsrapporter som visar hur trafiken har förlöpt.

Tåggrafer.

Tåggrafen är ett viktigt verktyg för att underlätta för tågledaren. I tåggrafen åskådliggörs tågens rörelser i förhållande till aktuell tidtabell. Tåggrafen kan användas för att visa tågens rörelser historiskt och



för att se möjliga konfliktsituationer. Den är även ett bra hjälpmedel för att studera en bansträcknings kapacitetsutnyttjande.

Tåggrafen kan zoomas och panoreras i höjd och sidled för att kunna visa så mycket information som möjligt. Genom att klicka i grafen kan valfria noteringar läggas in. Vi kan även starta sidoapplikationer eller till exempel länka till aktuella stationsbilder.

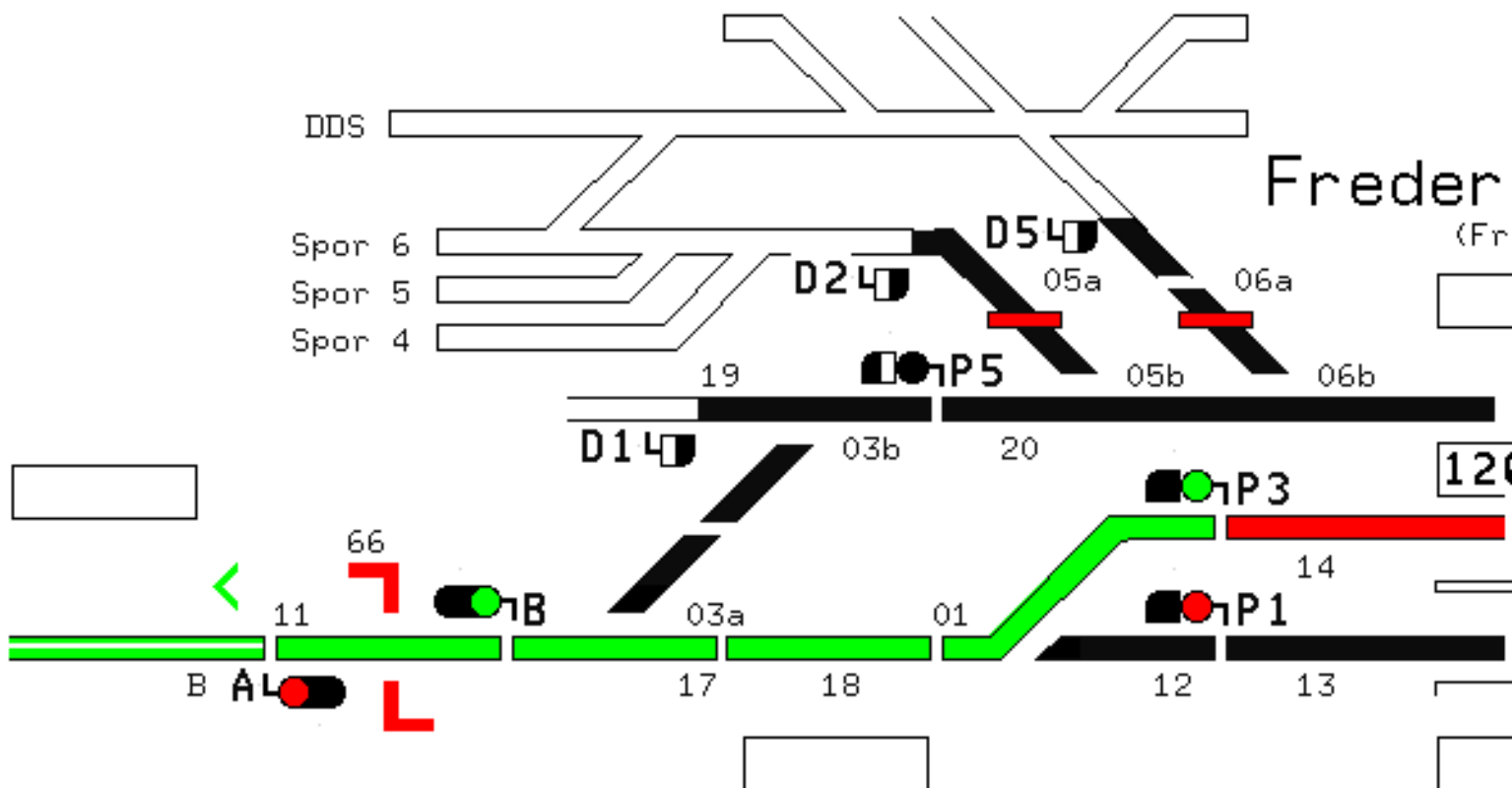


MERVÄRDEN MED ETT CACTUSSYSTEM.

Basen i Cactus tågledningssystem är SCADA-paketet CSX. Genom att tågledningssystemet har CSX som bas har systemet automatiskt tillgång till en rad kompletterande funktioner.

Här är några exempel.

- Genom att integrera olika sidosystem som system för kommunikation, traktionsmatning, passagerarinformation och andra tekniska system kan antalet skärmar på skrivbordet effektivt begränsas.
- Insamling och övervakning av analoga storheter till exempel temperaturer i kurvor, inklusive funktioner som trendvisning och rapportering.
- Integrering av andra systemfunktioner som till exempel traktionsövervakning via olika protokoll som IEC60870.
- Indikering och manöver via speciella I/O-lösningar som till exempel Dupline.
- Protokoll mot ett stort antal PLC-system inklusive OPC.
- Tillgång till Cactus egna understationer typ INGO och CL70 som är fullständigt integrerade DCS-stationer. Det innebär bland annat att konfigureringsändringar alltid sker direkt och online från servern – även över långa och dåliga förbindelser.
- Understationen CL70 ger även tillgång till fältbussen Profibus DP och den uppsjö av olika I/O-moduler och utrustningar som stöder detta protokoll.



Över hela världen har rälsbunden trafik stora möjligheter att effektiviseras. Investeringar i ny teknik ger snabbare och tätare trafik, lägre driftskostnader, gynnsamma miljöeffekter, bättre personalekonomi och rationellare drift.

Den här broschyren beskriver Cactus Automations leveranser av tågledningssystem till Hovedstadens Lokalbanoer i Köpenhamn.

Tågledningssystem har blivit något av en specialitet för oss på Cactus. Med hjälp av egenutvecklad programvara skapar vi kundanpassade lösningar som rönt stor uppskattning i främst Skandinavien hos olika tågoperatörer.

Den första leveransen gjordes redan i slutet av 1980-talet med ett larminsamlingsystem för Stockholms tunnelbana.

Gemensam nämnare för de branscher vi arbetar i är att de gynnar ett långsiktigt hållbart samhälle. Vårt namn valde vi för att kaktusen är en uthållig växt som klarar sig med små resurser.

Fråga gärna våra kunder vad de tycker om oss. ”Leveranser i tid”, ”Hög kunskap”, ”Enkla att samarbeta med” och ”Kostnadsmedvetna” är några av de omdömen som ständigt återkommer i våra utvärderingar. Många av kunderna har vi samarbetat med ända från starten 40 år tillbaka i tiden.

Kontakta gärna oss på Cactus. Vi vågar lova att det är väl investerad tid.

