

Systemstudie – Test av Cube Base

med tanke på videreutvikling av SAMGODS

August 2005

FORORD

Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA) utvikler en prognosemodell for godstransport. Modellutviklingen skjer i samarbeid med Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket, Luftfartsstyrelsen og Verket för innovationssystem (Vinnova). Systemstudien som beskrives i denne rapporten er et ledd i det forberedende arbeidet med å ta fram beslutningsgrunnlag for hvilket "programmiljø" som den framtidige godsmodellen skal utvikles i. Det er også mulig over et lengre tidsperspektiv å inkludere persontransportmodellen SAMPERS i dette nye "skallet". Med "skall" mener vi systemarkitekturen som binder sammen de ulike modellkomponentene i en enhetlig standard plattform, hvor utforming av brukergrensesnittet for modellen samt lagring av data inngår. Det nye skallet må inkludere innebygd GIS-funksjonalitet med spesiell vinkling på transport, for eksempel nettverksendringer og presentasjon av resultater via GIS.

Det nåværende SAMGODS-skallet mangler en standard og er sammensatt av flere ulike programvarer med forskjellig utseende og delvis helt uten brukergrensesnitt. SAMGODS-gruppen har besluttet at de nye godsmodellmodulene som utvikles i samarbeid med NTP skal inkluderes i et skall som kan beholdes i flere år framover. Skallet skal være fleksibelt og strukturert slik at utvikling av enkeltmoduler blir mulig. Fortsatt bruk av det eksisterende SAMPERS-skallet virker ikke fornuftig med tanke på tidligere erfaringer og ressurskostnader. I framtiden ønsker man seg et skall basert på en velkjent og kommersiell programvare. På bakgrunn av dette har SAMGODS-gruppen valgt å undersøke nærmere til sammen tre forskjellige programvarer som kan være interessante fra et "systemskallperspektiv", det vil si at programmet ikke inneholder flere muligheter enn man behøver i denne første fasen. SAMGODS-gruppen ønsker å utvikle egne godsmodellmoduler og samtidig slippe å betale for tjenester eller opsjoner i programmet som ikke blir benyttet.

Vi har i en systemstudie vist at konkrete problemstillinger som SIKA ønsket å teste ut lar seg løse i Cube på en tilfredsstillende måte. Vi har imidlertid avdekket et behov for systemering dersom man ønsker å gå videre med Cube som systemskall, hvilket vil innebære at man finner en optimal samkjøring av de ulike moduler som skal inngå i det totale modellsystemet. Systemeringsfasen bør munne ut i en balansert løsning mellom Cube-funksjonalitet og bruk av eksterne programmer.

Systemstudien med test av Cube Base er gjennomført av Norconsult AS, med sivilingeniør Frode Voldmo som oppdragsleder og sivilingeniør Edel H. Nordang som prosjektmedarbeider. Oppdragsgiver for studien er SIKA, med John McDaniel som kontaktperson.

Prosjektet har i pågått i perioden mai-august 2005, og resultatene ble presentert som en "live-demonstrasjon" hos SIKA i Stockholm den 24. august 2005. Denne rapporten gir et kort sammendrag av arbeidet med systemstudien.

Hamar, 31. august 2005

Frode Voldmo
Norconsult AS

Systemstudie - Test av Cube Base

INNHold

1.	<i>Innledning</i>	4
2.	<i>Gjennomføring av systemstudien</i>	6
3.	<i>Cube - modellverktøy fra Citilabs</i>	7
4.	<i>Innlesing og editering av nettverk</i>	9
5.	<i>Matriser</i>	12
6.	<i>GIS-muligheter</i>	13
7.	<i>Kjøring av eksternt program (DSD-C)</i>	14
8.	<i>Presentasjon av resultater fra nettutlegging med DSD-C</i>	16
9.	<i>Korte svar på konkrete spørsmål</i>	17

1. INNLEDNING

Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA) utvikler en prognosemodell for godstransport. Modellutviklingen skjer i samarbeid med Banverket, Vägverket, Sjöfartsverket, Luftfartsstyrelsen og Verket för innovationssystem (Vinnova). Systemstudien som beskrives i denne rapporten er et ledd i det forberedende arbeidet med å ta fram beslutningsgrunnlag for hvilket "programmiljø" som den framtidige godsmodellen skal utvikles i. Det er også mulig over et lengre tidsperspektiv å inkludere persontransportmodellen SAMPERS i dette nye "skallet". Med "skall" mener vi systemarkitekturen som binder sammen de ulike modellkomponentene i en enhetlig standard plattform, hvor utforming av brukergrensesnittet for modellen samt lagring av data inngår. Det nye skallet må inkludere innebygd GIS-funksjonalitet med spesiell vinkling på transport, for eksempel nettverksendringer og presentasjon av resultater via GIS.

I en intern rapport fra 2002 beskriver Vägverket "skallet" på denne måten:

"Skalet definierar de yttre ramarna för systemets moduler och ger i vissa avseenden också en struktur för hur de bör vara konstruerade. Skalet kan sålunda ses som ett (ibland implicit) regelverk för hur

- ✓ användaren kommunicerar med systemet, indatahantering m. m.
- ✓ användaren utnyttjar systemet (exempelvis för batchkörningar)
- ✓ indata lagras
- ✓ programmoduler växelverkar med varandra genom datautbyte eller genom dynamisk påverkan av körförloppet
- ✓ körförlopp loggas och dokumenteras
- ✓ fel hanteras och loggas
- ✓ resultat lagras och presenteras

Genom att följa de konventioner som skalet föreskriver säkras man sålunda bland annat spårbarhet och uppreparhet och ger förutsättningar för en logiskt sammanhållen långtidslagring med syfte att även efter lång tid kunna upprepa analyskörningarna."

I den samme rapporten beskriver Vägverket de grunnleggende systemkravene for systemet:

Batchsystem

Det stod från början klart att körtiderna för Samperskörningar skulle bli långa. I kontraktet förutsågs en total körtid på ungefär ett dygn. Sådana system kan inte rimligen göras interaktiva. Operatören får i stället redan före körningen se till att alla indata och alla körparametrar är inmatade i systemet. Systemet kör sedan utan operatörspåverkan (exempelvis på natten) och måste innehålla en viss "intelligens" för att kunna hantera logiska val och oppkomna felsituationer i körsekvensen.

Samgods – STAN, utdatarutiner, effektberäkningar och kalkylsteg – är ett mindre system och förväntas exekvera på betydeligt kortare tid. Fördelen med ett batchsystem är emellertid att ett stort antal konsekutiva analyser kan specificeras och sedan utföras medan operatören gör något annat. Arbetsstøttet kan lätt göras självdokumenterende (spårbarhets- og oppreparhetskravet).

Hanterbarhet

Erfarenheterna från Fredrik – Emma gjorde att en god hanterbarhet för systemet ansågs vara en viktig egenskap för Sampers.

Alla Sampersanvändare måste ha goda kunskaper om trafikanalys. Enkelt uttryckt skulle man kunna säga att Sampers operatører ligger i intervallet från specialister till superspecialister. De

mest kvalificerade skall få ett stöd av systemet – verktyg – för att effektivt kunna stötta de något mindre kvalificerade användarna. Konventionerna i skalet har utformats med detta förhållande i åtanke.

Det är svårt att göra ett så stort, rikt och komplext system som Sampers enkelt att hantera utan att samtidigt alltför mycket begränsa möjligheterna till en önskad flexibel användning av verktyget. En god systemstruktur, en genomtänkt datahantering och naturligtvis en bra dokumentation (det sistnämnda har hittills inte levererats) underlättar dock operatörernas arbetsuppgift.

Spårbarhet, upprepbarhet och logg över utförandet

Sampers skall innehålla sådana rutiner att man skall kunna följa körningen och även efter en längre tid exakt kunna upprepa den. Detta innebär bland annat att systemet måste hålla reda på och logga vilka parametervärden och indatafiler som utnyttjas i körningen.

Felloggar på olika nivåer

En Samperskörning kan bestå av ett stort antal delmoment, steg. Det finns alltid en risk att fel (exempelvis indata- eller parameterfel) kan upptäckas i eller kan påverka exekveringen av ett visst givet steg. Sådana fel liksom systemets åtgärder skall loggas i en fellogg.

Hantering av indata

Indatahanteringen i systemet är en nyckeluppgift. Mängden indata är mycket stor. Systemet skall hjälpa operatören att redan före analyskörningen upptäcka möjliga fel och också logga avvikelser från verksgemensamma parametervärden.

2. GJENNOMFØRING AV SYSTEMSTUDIEN

Det nåværende SAMGODS-skallet mangler en standard og er sammensatt av flere ulike programvarer med forskjellig utseende og delvis helt uten brukergrensesnitt. SAMGODS-gruppen har besluttet at de nye godsmodellmodulene som utvikles i samarbeid med NTP skal inkluderes i et skall som kan beholdes i flere år framover. Skallet skal være fleksibelt og strukturert slik at utvikling av enkeltmoduler blir mulig. Fortsatt bruk av det eksisterende SAMPERS-skallet virker ikke fornuftig med tanke på tidligere erfaringer og ressurskostnader.

I framtiden ønsker man seg et skall basert på en velkjent og kommersiell programvare. På bakgrunn av dette har SAMGODS-gruppen valgt å undersøke nærmere til sammen tre forskjellige programvarer som kan være interessante fra et "systemskallperspektiv", det vil si at programmet ikke inneholder flere muligheter enn man behøver i denne første fasen. SAMGODS-gruppen ønsker å utvikle egne godsmodellmoduler og samtidig slippe å betale for tjenester eller opsjoner i programmet som ikke blir benyttet.

Denne systemstudien er ikke ment som en fullstendig dokumentasjon av alle muligheter og opsjoner som finnes i Cube, og ved behov for mer detaljert informasjon henviser vi til Cube Help File. Det oppfordres også til å ta kontakt med Citilabs for mer inngående informasjon om systemet og dets utviklingsmuligheter.

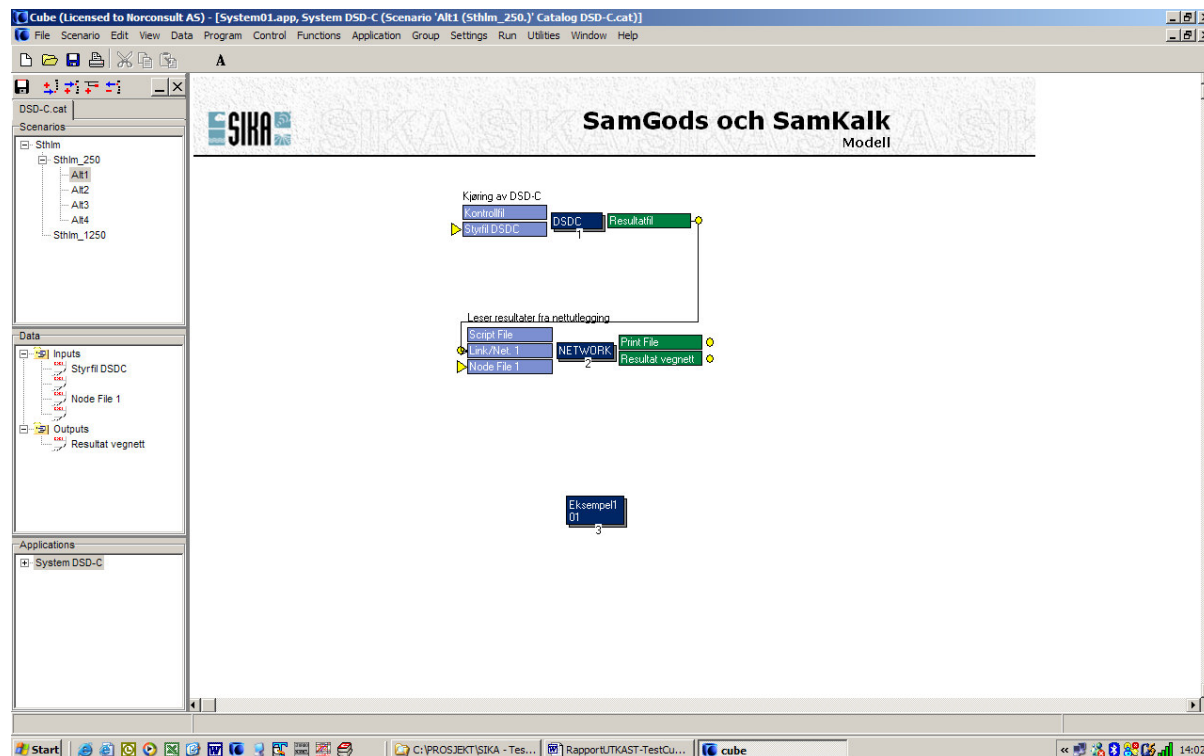
Systemstudien har til hensikt å synliggjøre om programmet Cube Base i visse henseende er et godt alternativ som SAMGODS-skall, samt å belyse noen fordeler og ulemper ved systemet. Prosjektet er gjennomført med utgangspunkt i konkrete ønsker og spesifikasjoner fra SIKA. Basert på en eksisterende Emme/2-modell for Stockholm, i form av nettverk og o/d-matriser, er disse dataene lest inn i Cube. Programmets GIS-muligheter er ikke testet fullt ut, men det vises elementære framstillingsmuligheter i kombinasjon med nettverkseditering og presentasjon av modellresultater. Programmet DSD-C er integrert i Cube-applikasjonen og det vises hvordan DSD-C kan kjøres med Cube som systemskall. Beregningsresultater fra DSD-C presenteres grafisk i Cube. I tillegg er en samling konkrete spørsmål fra SIKA besvart i den grad det har vært mulig å framskaffe tilstrekkelig informasjon innenfor den rammen vi har hatt til rådighet i prosjektet.

3. CUBE - MODELLVERKTØY FRA CITILABS

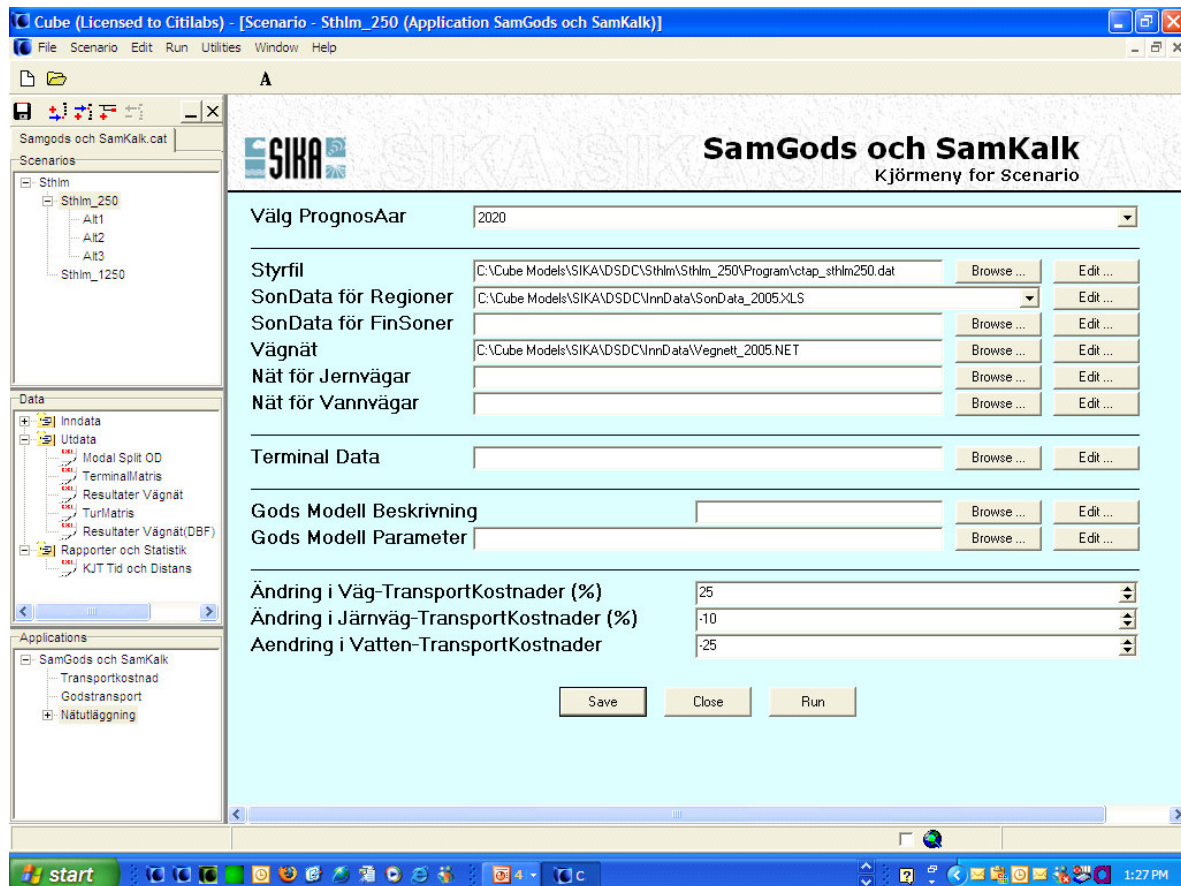
Cube er en kommersielt tilgjengelig programpakke, utviklet og markedsført av Citilabs, som omfatter ulike verktøy til bruk for en rekke modelltekniske formål. Nærmere informasjon om Cube finnes på www.citilabs.com. *Help-filen* for Cube gir en mer inngående dokumentasjon av programpakken.

Cube Base er overbygningen i programpakken og avhengig av hvilke oppgaver man ønsker å utføre vil man kunne kombinere og utnytte de ulike modulene som inngår i Cube. En viktig faktor for SIKA og SAMGODS-gruppen i forbindelse med valg av modellskall er at man ikke ønsker å betale for tjenester som ikke er nødvendig. Signaler fra Citilabs tilsier at en lisensavtale for Cube kan "skreddersys" og tilpasses det formål man ønsker. Man bør derfor ikke på dette stadiet legge alt for stor vekt på hvilke moduler innenfor Cube-pakken som dekker de ulike tekniske behovene.

Sammenlignet med alternative system-skall eller programvarer for nettutlegging gir Cube en intuitiv forståelse for modellens struktur og dataflyt. Ved hjelp av flytdiagram synliggjøres innfiler, utfiler og delmodeller på ulike nivåer. Samtidig benytter modellene kataloger som holder orden på scenarier og alternativspesifikke filer, og kjøringene loggføres i print- eller rapportfiler. Man kan kjøre hele modellsystemet for utvalgte scenarier (batch) eller, om man ønsker, kjøre enkeltmoduler i applikasjonen ved å dobbeltklikke på bestemte *bokser* i flytskjemaet. Scripting benyttes i Cube Voyager som også kan fungere som nettutleggingsmodul. Applikasjonen vi her har etablert i Cube benytter imidlertid DSD-C, utviklet av SIKA, som nettutleggingsprogram.



Figur 3-1: Testmodellen for Stockholm implementert i Cube - katalogstruktur med Scenario, Inndata, Utdata, Modell (Applikasjon) samt Flytskjema med scenariospesifikke inn- og utfiler.



Figur 3-2: Utvidet eksempel fra Citilabs på anvendergrensesnitt for en tenkt SAMGODS-modell i nye Cube.

4. INNLESING OG EDITERING AV NETTVERK

Fra SIKA har vi fått nettverk og o/d-matriser på Emme/2-format. Disse leses direkte inn i Cube, siden man ved hjelp av scriptfiler har tilnærmet full frihet til å definere formater for import av data. For hver av delmodulene (bokser i flytdiagrammet) har vi en scriptfil som beskriver innfiler, utfiler og hvilke operasjoner som skal foretas ved kjøring av modulen.



```

; Do not change filenames or add or remove FILEI/FILEO statements using an
editor. Use Cube/Application Manager.
RUN PGM=NETWORK PRNFILE="C:\DSDC\CUBE-DSD-C\01NET01E.PRN" MSG='Leser
nettverksdata for grafisk editering'
FILEI LOOKUPI[1] = "C:\DSDC\STHLM\STHLM_250\NVDATA\SL_NET98.SVG"

FILEI LINKI[1] = "C:\DSDC\STHLM\STHLM_250\NVDATA\SL_NET98.LIN",
VAR = A,3,6,
VAR = B,11,6,
VAR = Len,18,6,
VAR = Lan,25,3,
VAR = Vdf,29,3,
VAR = RCat,33,3,
VAR = Fadd,37,2,
VAR = Capac,40,5,
start=(substr(record,1,2)==' ')

FILEI NODEI[1] = "C:\DSDC\STHLM\STHLM_250\NVDATA\SL_NET98.CRD",
VAR = N,2,6,
VAR = x,9,8,
VAR = y,18,8,
VAR = post1,27,8,
VAR = post2,36,7,
VAR = post3,44,7,
VAR = post4,52,4,TYP=A,
start=(substr(record,1,1)==' ')

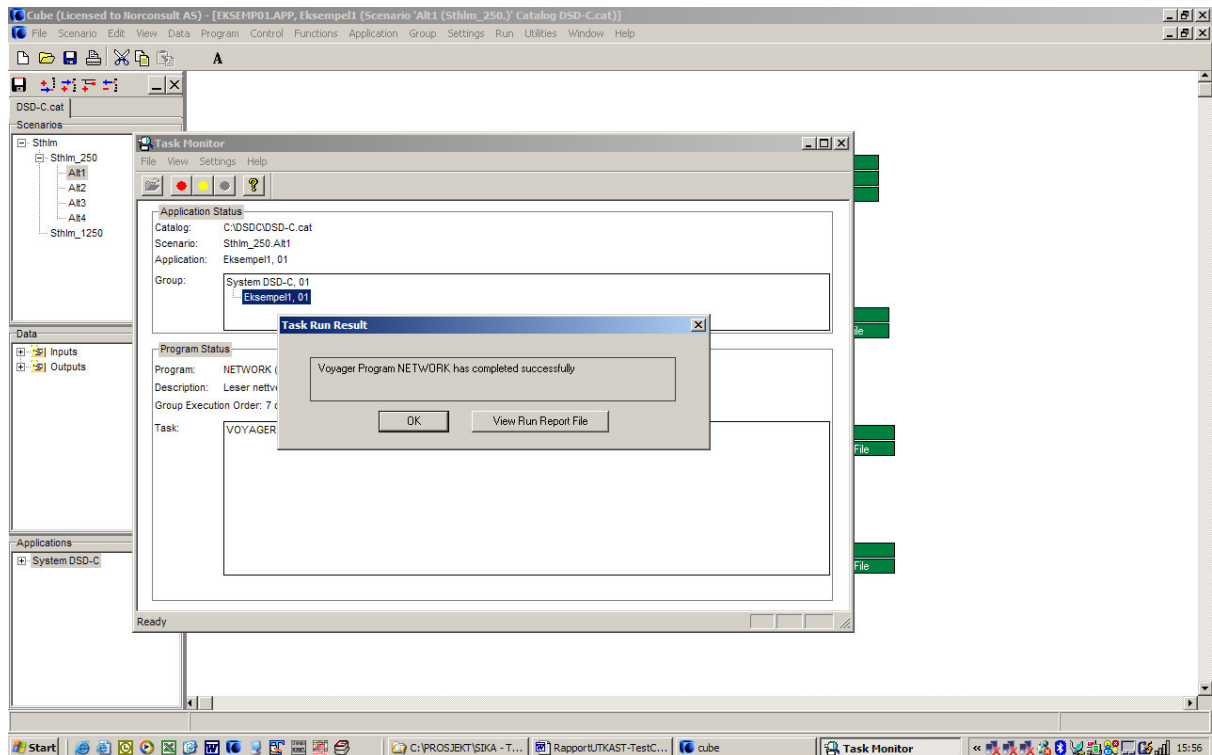
FILEO NETO = "C:\DSDC\CUBE-DSD-C\01NET01E.NET"

ENDRUN

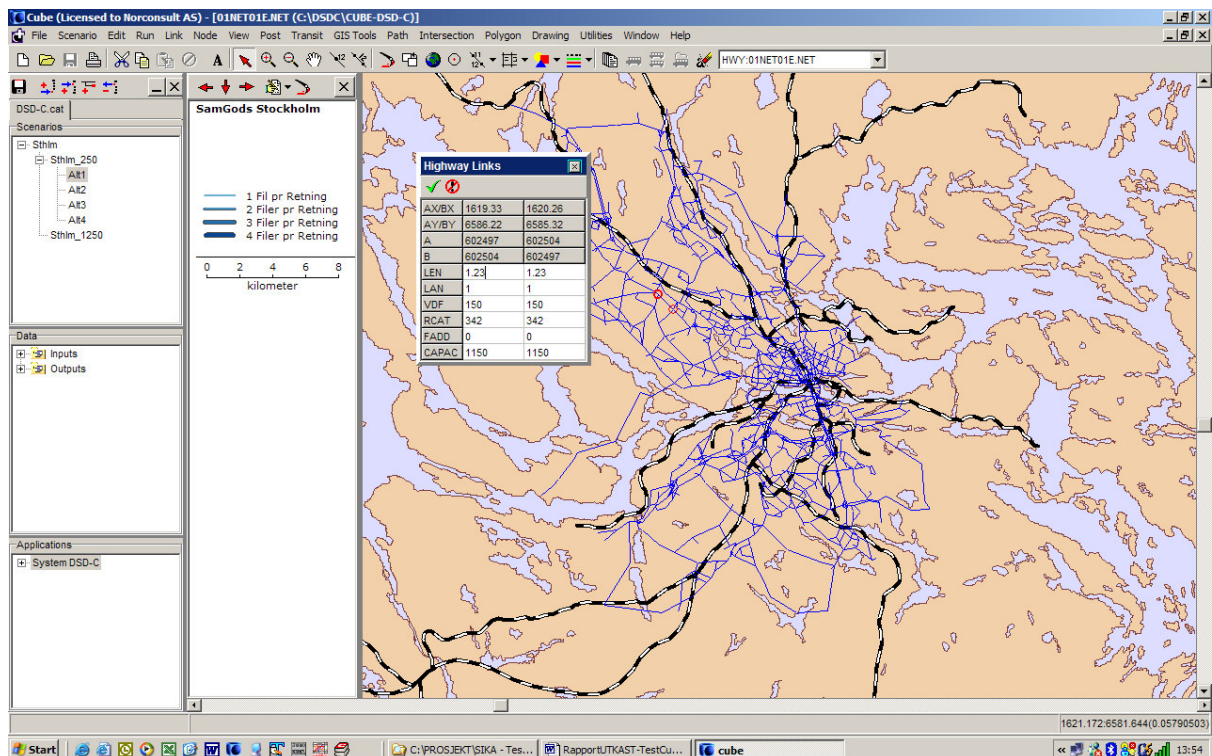
```

Figur 4-1: Skript for innlesing av lenkefilen og nodefilen.

Lenke- og nodevariablene defineres og tilordnes navn i skriptet, med angivelse av startposisjon for innlesing samt antall posisjoner som skal leses for hver av variablene. Således leses variablene slik som de står lagret i kolonnene. Kommentarer i begynnelsen av filene ignoreres ved å angi at innlesing skal stoppe eller starte på linjer som inneholder bestemte tegn i de første posisjoner. Figur 4-2 viser skjermbilde ved innlesing av nettverksfilene fra ascii-format og generering av binær nettverksfil. Figur 4-3 viser ferdig innlest nettverk med GIS-støtte.



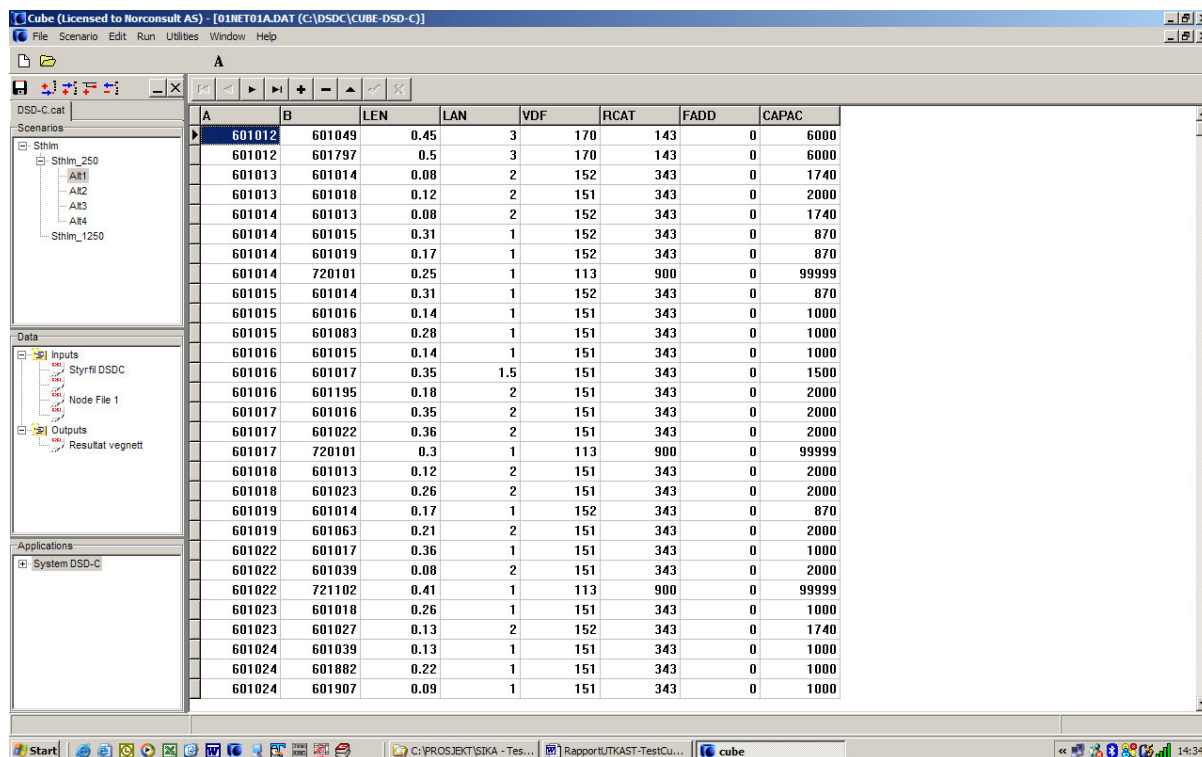
Figur 4-2: Skjerm bilde etter en vellykket innlesing av node- og lenkefilen.



Figur 4-3: Innlest vegnett fra modellen for Stockholm, klart for editering i Cube. Shapefiler med kystlinje og jernbane danner kartbakgrunn.

Ved å merke en node eller lenke får man opp en editings-"boks" hvor parametere og variable kan endres direkte i nettverket. Skal man foreta generelle endringer basert på ulike kriterier kan man også benytte nettverkskalkulatoren slik at man skaper eller endrer variable for hele nettverket. Det er også mulig å foreta editering eller automatisk variabelberegning på nettverket direkte i scripfilen samtidig med innlesing av node- og lenkefilen.

Når nettverket er ferdig editert lagrer man dette ved å trykke på save-knappen eller ved å svare bekreftende på at man ønsker å lagre når man forsøker å stenge det grafiske nettverket, eventuelt kan man angi nytt filnavn for lagring. Dermed oppdateres den binære nettverksfilen. I testmodellen dumpes det ferdig editerte nettverket på ønsket ascii-format for videre bruk i for eksempel DSD-C.

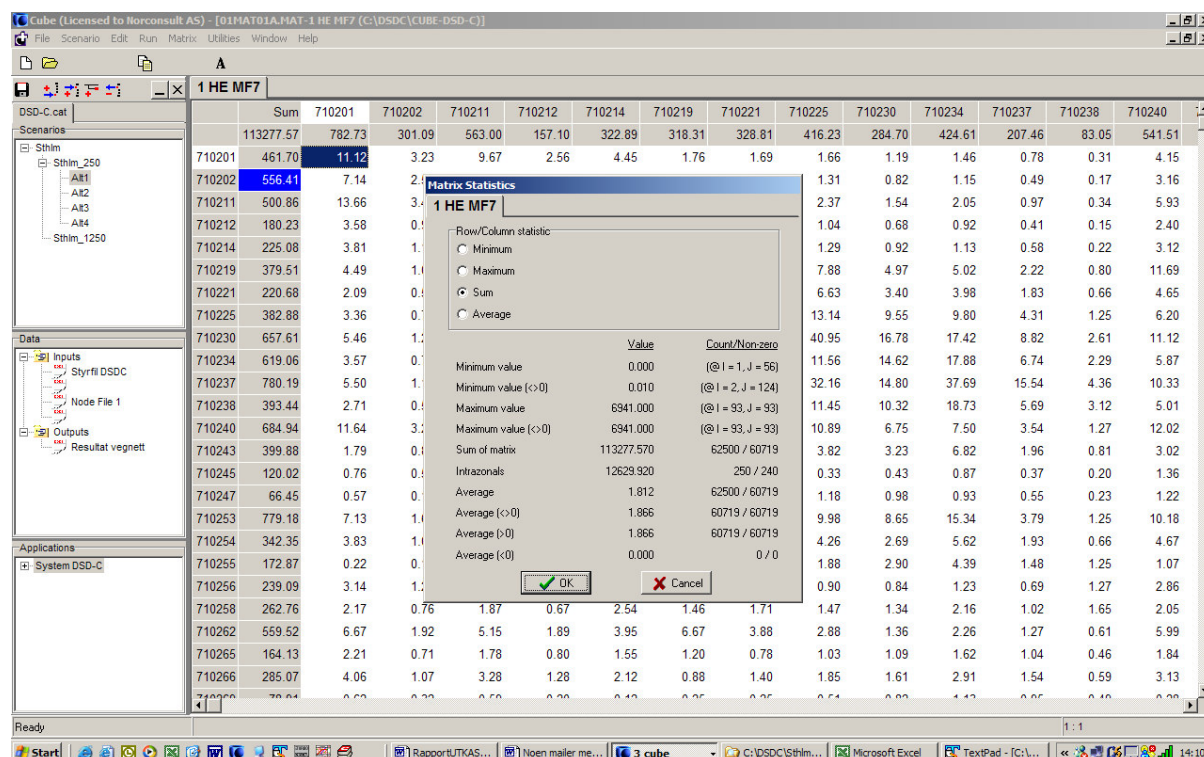


A	B	LEN	LAN	VDF	RCAT	FADD	CAPAC
601012	601049	0.45	3	170	143	0	6000
601012	601797	0.5	3	170	143	0	6000
601013	601014	0.08	2	152	343	0	1740
601013	601018	0.12	2	151	343	0	2000
601014	601013	0.08	2	152	343	0	1740
601014	601015	0.31	1	152	343	0	870
601014	601019	0.17	1	152	343	0	870
601014	720101	0.25	1	113	900	0	99999
601015	601014	0.31	1	152	343	0	870
601015	601016	0.14	1	151	343	0	1000
601015	601083	0.28	1	151	343	0	1000
601016	601015	0.14	1	151	343	0	1000
601016	601017	0.35	1.5	151	343	0	1500
601016	601195	0.18	2	151	343	0	2000
601017	601016	0.35	2	151	343	0	2000
601017	601022	0.36	2	151	343	0	2000
601017	720101	0.3	1	113	900	0	99999
601018	601013	0.12	2	151	343	0	2000
601018	601023	0.26	2	151	343	0	2000
601019	601014	0.17	1	152	343	0	870
601019	601063	0.21	2	151	343	0	2000
601022	601017	0.36	1	151	343	0	1000
601022	601039	0.08	2	151	343	0	2000
601022	721102	0.41	1	113	900	0	99999
601023	601018	0.26	1	151	343	0	1000
601023	601027	0.13	2	152	343	0	1740
601024	601039	0.13	1	151	343	0	1000
601024	601882	0.22	1	151	343	0	1000
601024	601907	0.09	1	151	343	0	1000

Figur 4-4: Lenkefilen før dumping til ascii-format.

5. MATRISER

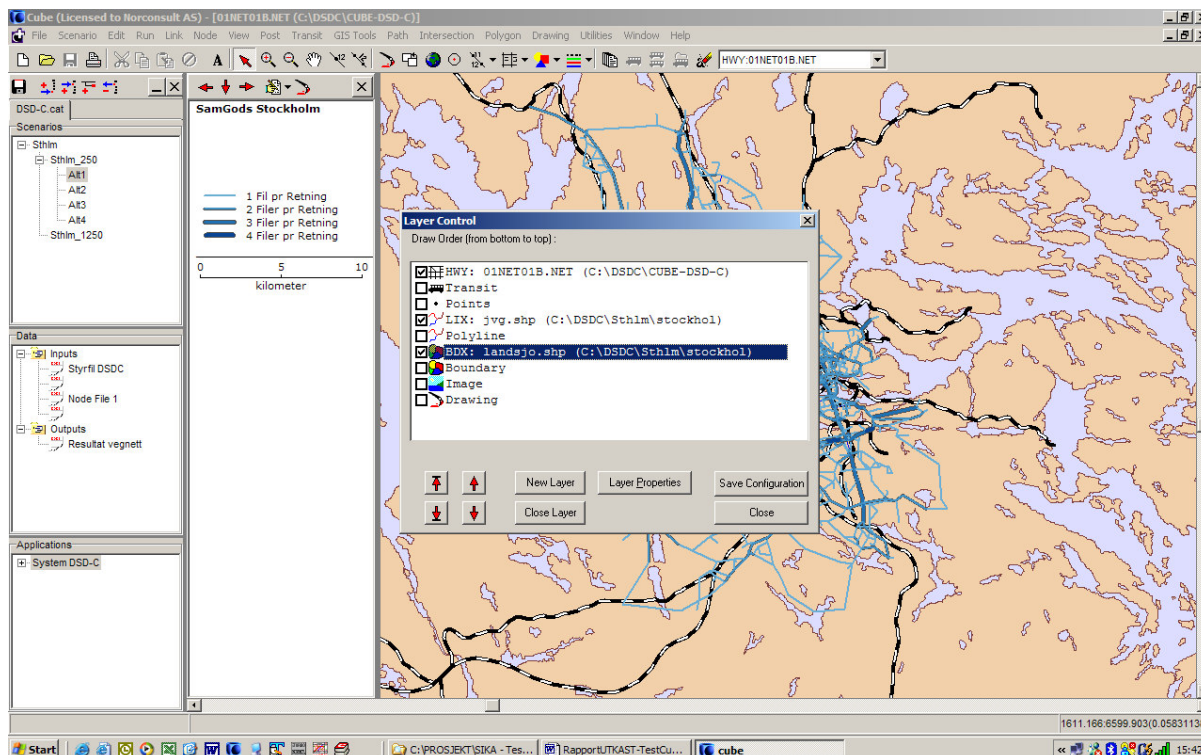
Matriser på Emme/2- eller STAN-format leses enkelt inn i Cube ved hjelp av scripting og lagres som binærfiler. I en systemeringsprosess bør man antagelig foreta en gjennomgang av sonenummerering i modellen for at det totale modellsystemet skal kunne utnytte Cube optimalt. Flere matriser kan importeres samtidig og lagres i samme fil, slik at man i Cube kan skifte mellom ulike *faner* som representerer de ulike matrisene. Dette er en fordel når et antall matriser "hører sammen", for eksempel totalmatrise med tonn godsmengder splittet på ulike varegrupper. Matrisene kan vises med sonenummer eller sonenavn. Overordnet informasjon om matrisene kan vises via Matrix Statistics (se Figur 5-1). Matrisekalkulasjoner foretas via egen scripting eller ved å kjøre ferdige *templates*. Matrisene kan skrives ut til ønsket format, for eksempel som en asciifil og til videre bruk i DSD-C.



Figur 5-1: Matrisen "he_mf7.311" fra SIKA importert til Cube, vist med Matrix Statistics.

6. GIS-MULIGHETER

Bruk av GIS-data som støtte for nettverksmodellen kan enkelt gjøres via såkalt *Layer Control* i Cube. Shapefiler leses direkte, tilpasses med hensyn til koordinater, farger etc, og vises sammen med nettverket i transportmodellen. Alternativt kan bildefiler med kartbakgrunn eller lignende legges som bakgrunn for transportnett. Forskjellige *layers* kan også kombineres.



Figur 6-1: Eksempel på bruk av Layer Control i Cube - lesing av shapefiler (kystlinje og jernbane) for Stockholm sammen med modellens transportnett.

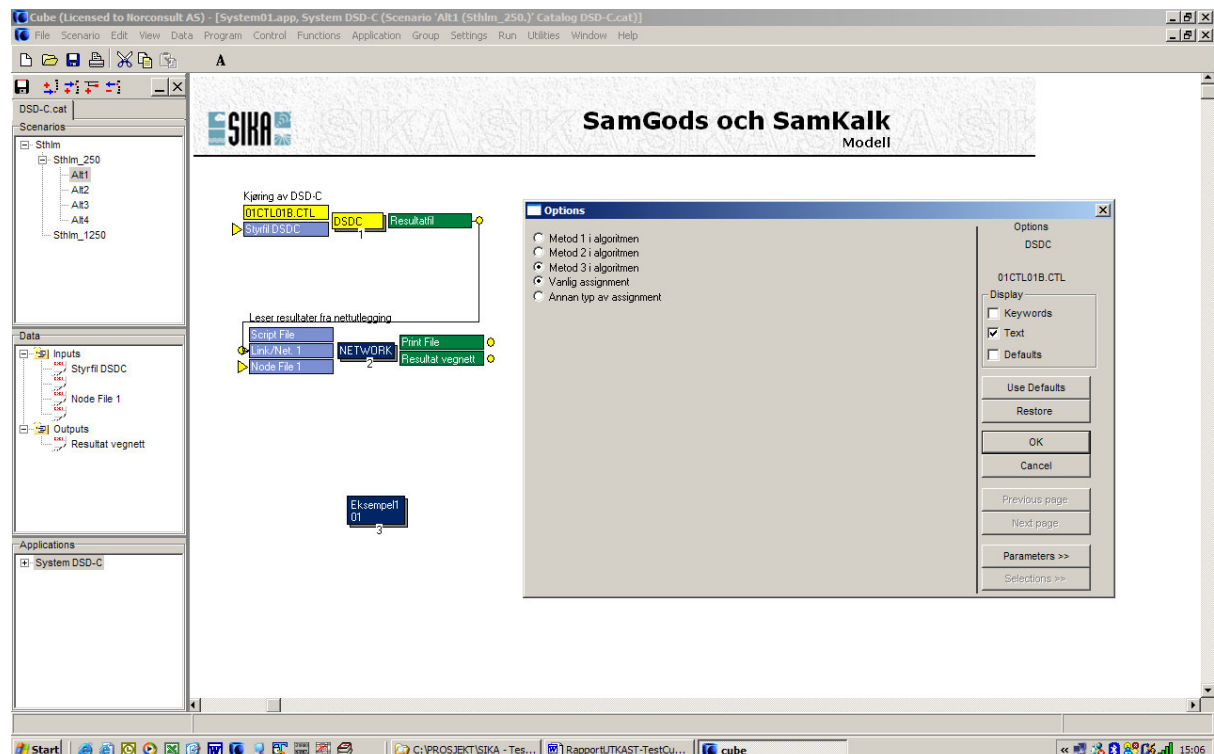
Citilabs samarbeider for øvrig med ESRI om integrering av ArcGIS og CUBE, og således vil nye versjoner av Cube få en sterkere kobling mellom transportmodellverktøyene og GIS-funksjonalitet. Fra Cube vil man ha full tilgang til ArcGIS opsjoner dersom man har ArcGIS installert. Dersom man ikke har ArcGIS fra før vil de nødvendige GIS-opsjonene ligge i Cube. For ytterligere informasjon om kommende GIS-muligheter i Cube henvises til Citilabs.

7. KJØRING AV EKSTERNT PROGRAM (DSD-C)

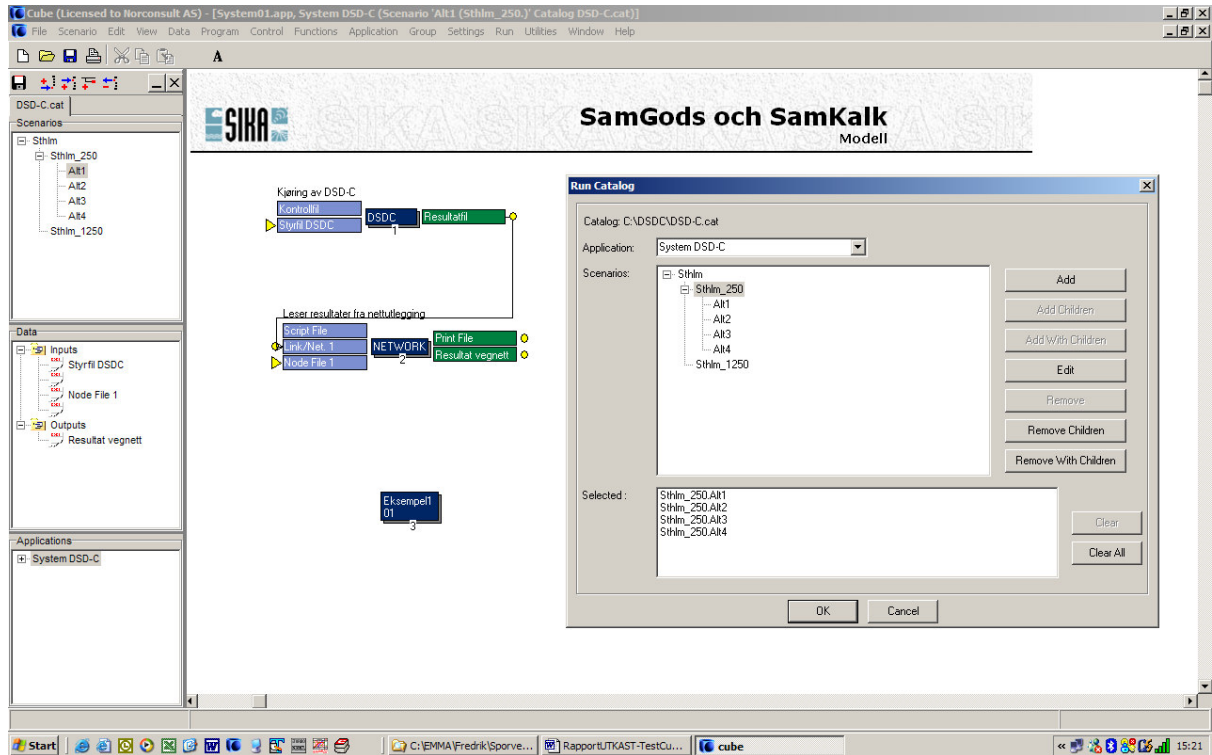
Det er åpenbart at måten DSD-C for øyeblikket er programmert på gir en lite fleksibel håndtering av inn- og utfiler ved assignment. Problemet ligger i at programmet DSD-C krever en katalogstruktur hvor filene leses og lagres direkte fra den "path" hvor DSD-C eksekveres fra, det vil si at programmet må dupliseres for hvert beregningsalternativ som lages. Spesielt er dette et problem ved bruk av resultatfilene *.241 siden disse havner i samme underkatalog *.../resultat* og identifiseres ved filnavnet som reflekterer *kørnummer*. Den mest elegante måten å implementere modellen på er å la Cubes Application Manager selv holde orden på scenariospesifikke innfiler og utfiler for beregningsalternativene. Scenariostrukturen vil da kunne benyttes til å finne de filene man er ute etter.

Normalt vil hele applikasjonen med alle delmodeller kunne kjøres i batch for flere scenarier. Siden DSD-C er programmert slik at man i kommandoraden angir navnet på styrefilen uten extension (DAT), på tross av at filen i realiteten skal ha extension DAT, gjør at vi i den foreliggende testmodellen ikke har kunnet gjennomføre batch-kjøring i praksis. Dette på grunn av at man må gi et interaktivt <Enter> under kjøring av DSD-C når programmet ikke finner filen med det angitte navnet. Antagelig vil det være mulig å gå rundt dette problemet i Cube, men med en mindre endring av kildekoden til DSD-C vil kjøring uten videre kunne håndteres som en standardløsning i Cube.

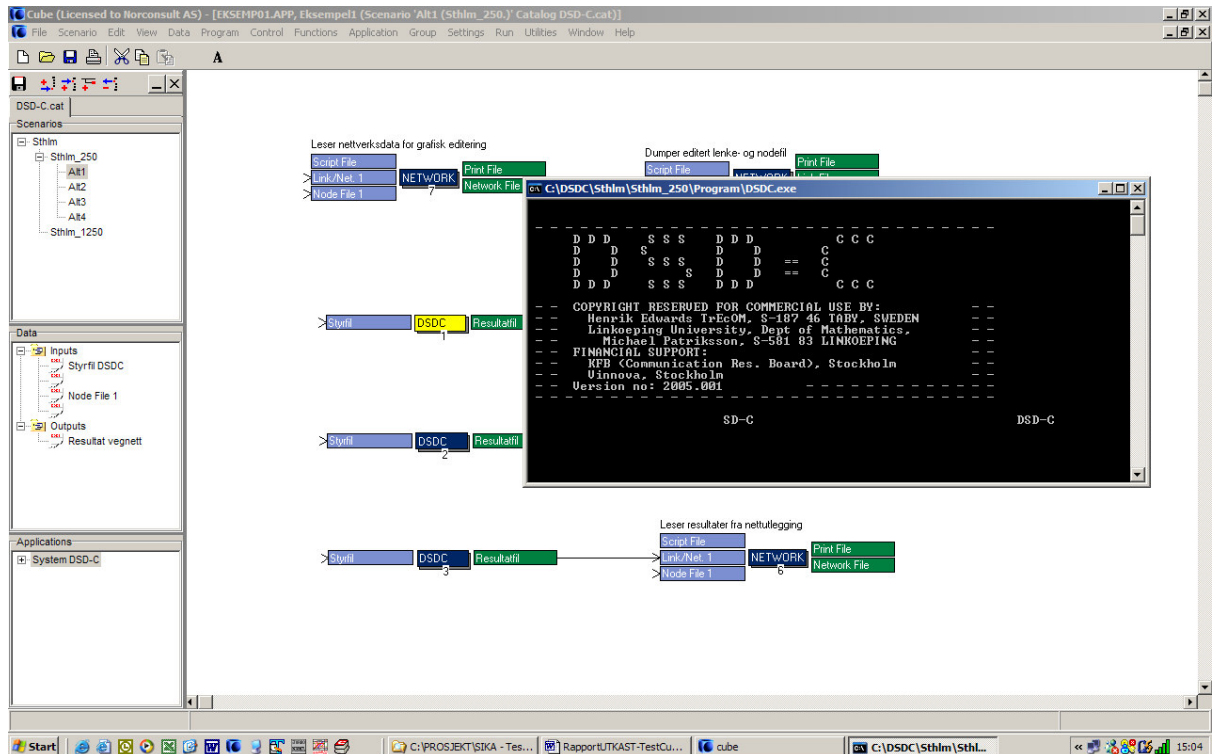
Vi har imidlertid vist at DSD-C lett kan kjøres fra Cube ved hjelp av de standardprosedyrene som allerede finnes. Som for all modellutvikling bør man naturligvis gå gjennom en systemeringsfase hvor man optimaliserer dataflyt og prinsipper for filhåndtering slik at Cube og de eksterne programmene samvirker på en optimal måte. Dette vil forenkle vedlikehold og videreutvikling av modellsystemet.



Figur 7-1: Eksempel på valg av opsjoner for kjøring av DSD-C, redigering av kontrollfil.



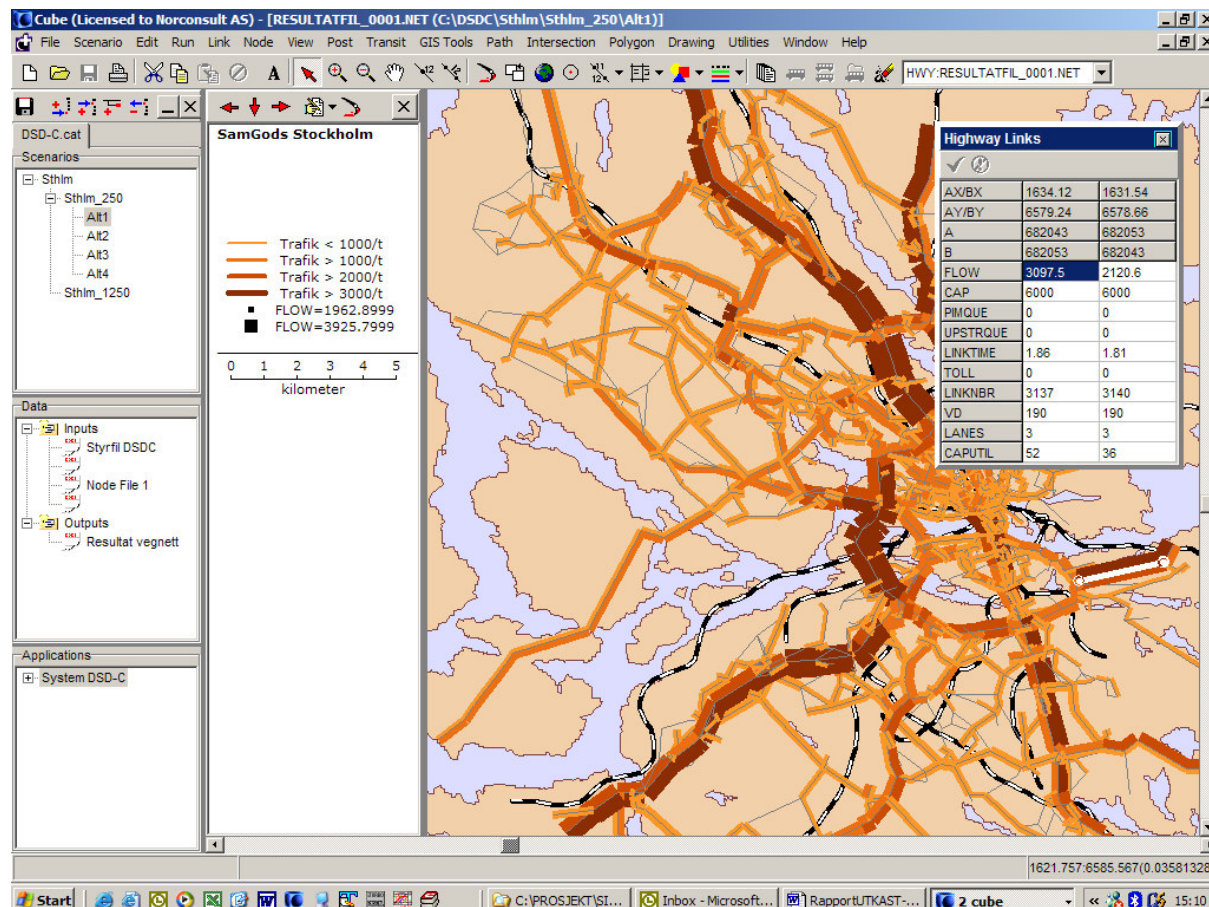
Figur 7-2: Klargjort kjøring (batch) av DSD-C for fire beregningsalternativer.



Figur 7-3: Kjøring av DSD-C fra Cube - åpen monitor. Kan også kjøres skjult.

8. PRESENTASJON AV RESULTATER FRA NETTUTLEGGING MED DSD-C

Resultatfilen fra DSD-C leses direkte inn som lenkedata til nettverket slik at resultatene kan presenteres visuelt. Det finnes i praksis ingen større begrensning på hvordan man vil at assignmentresultatene skal framstilles i nettverket. Farger, båndbredder, filtrering, tekstbeskrivelse (*legends*) etc. kan man produsere alt ettersom hvilket formål man har med visualiseringen. Det er også mulig å editere resultatene grafisk ved å markere enkeltobjekter, eller man kan foreta nettverksskalkulasjoner for å skape nye nøkkelvariable som egner seg for visualisering. Lenke- og noderesultater ("kake-diagram") kan kombineres i samme plott.



Figur 8-1: Eksempel på presentasjon av assignmentresultater fra DSD-C, trafikkmengder på veglenker (FLOW).

9. KORTE SVAR PÅ KONKRETE SPØRSMÅL

Fra SIKA har vi fått en samling spørsmål vedrørende CUBE. Disse gjengis nedenfor, med et korfattet svar eller forklaring.

Spørsmål fra SIKA	Svar
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att lätta kunna köra egna fristående programvaror i systemet 	Cube Base er designet for å kunne gjøre dette direkte i "flow chart". Cube Base vil monitor-kjøre frittstående programvare som et internt program.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att lätta skapa ett bra och flexibel användaregränssnitt själv 	Cube Base er designet for dette gjennom data-, logiske-, option- og parameter-"keys". Brukeren kan benytte bilder for å lage sin egen design, legge inn forklaringer etc. Det kan også brukes passord for å stenge for utviklerrettigheter etc.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att lätta kunna läsa in/ut externa data på ett bra sätt 	Cube er veldig fleksibelt på dette området og tilbyr direkte bruk av GIS (ESRI formater). I tillegg DBF, Excel/Access (CSV), ASCII osv.
<ul style="list-style-type: none"> Stor ökning av modellens körtider få inte tillkommer 	Økning i eksekveringstid for DSD-C på Sthlm_250 er ikke registrert.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att editera nätverk struktur och data med visualiserings stöd (t.ex. GIS) 	Cube Base tilbyr egne kart-baserte verktøy samt lenker til ArcGIS. Cube 5 som kommer i sluttet av 2005/ begynnelsen av 2006 har ArcGIS funksjoner direkte i systemet.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att lätta kunna presentera nätverk data (inklusive resultat data, link-flöde för olika kategorier/klasser osv). 	Meget gode muligheter i Cube.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att visa t.ex. transfer data i en multi-modal modell 	Ved hjelp av "charts of tables"; person-transfer og transfer-time.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att kunna manipulera matriser och redovisa matris data visuellt 	Full matrisefunksjonalitet og visning på matrisreform, charts og matrisestatistikker.
<ul style="list-style-type: none"> Systemet borde vara lätt för icke-expertter att ta fram indata och resultat data som tabeller och visuellt (GIS) 	Business graphics style carts lagres rett i systemet for hvert scenario med muligheter for sammenligning etc. Mapping/GIS direkte i systemet.
<ul style="list-style-type: none"> Bra rutiner för lagring av indata och utdata 	Kan gjøres internt i Cube eller tilknyttet database som Access, Oracle etc. Det utvikles en datamodell som er kompatibel med ArcGIS 9/10 i Cube 5.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att lägga upp "scenarier" på ett bra sätt 	Cube scenario management er spesialtilpasset for å kunne legge opp scenarier bra og enkelt.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att lägga upp "batch" körningar av de olika moduler, t.ex. övernatt 	Gjøres i enkelt i Cube. Det er også muligheter for å kjøre multiprosessing med fordeling av kjøring på flere prosessorer i samme eller flere PC'er.
<ul style="list-style-type: none"> Spårbarhet av körda analyser och möjlighet att följa vilka indata användes 	Cube scenario management viser data som er brukt. I tillegg logges databruk i log/prn-filer for hvert delprogram i modellen.
<ul style="list-style-type: none"> Bra rutiner för att lätta kunna överföra data (t.ex. scenario data) till andra dator/användare 	Cube oppdaterer automatisk alle path-names etc. ved overføring av modellen til en annen maskin med annen directory-struktur.
<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeit att flera installationer finns med olika krav (avancerade eller information framtagare). 	Ja, dette er mulig.
<ul style="list-style-type: none"> Licens kostnader för inköpet och underhållning får inte vara för högt. Kostnad av 1 licens, flera licenser. 	Citilabs vil kunne være fleksible på totalkostnader, avhengig av ordrestørrelse etc. Nettverkslisens er 25 prosent dyrere, men også denne kostnaden kan være

gjenstand for diskusjoner. Det er også mulig å spesielt tilpasse en programpakke hvor enkelte moduler fra Voyager innlemmes i en Cube Base pakke. Prisene nedenfor må derfor oppfattes som veiledende.

Cube Base: 7.800 Euro

Cube Voyager: 7.200 Euro

Cube Cargo: 15.000 Euro

Kopi nr 2-5 pr kopi: 9.000 Euro

Kopi nr 6+ pr kopi: 6.000 Euro

Det er mulig å kjøpe "corporate" lisens for 7 ganger første kopi. Da leveres 14 kopier. Hver ekstra kopi vil koste 150 Euro pr kopi.

Vedlikehold: 12 prosent av kostnaden for totalpakken som kjøpes. Vedlikeholdet er inkludert for de første tre månedene.