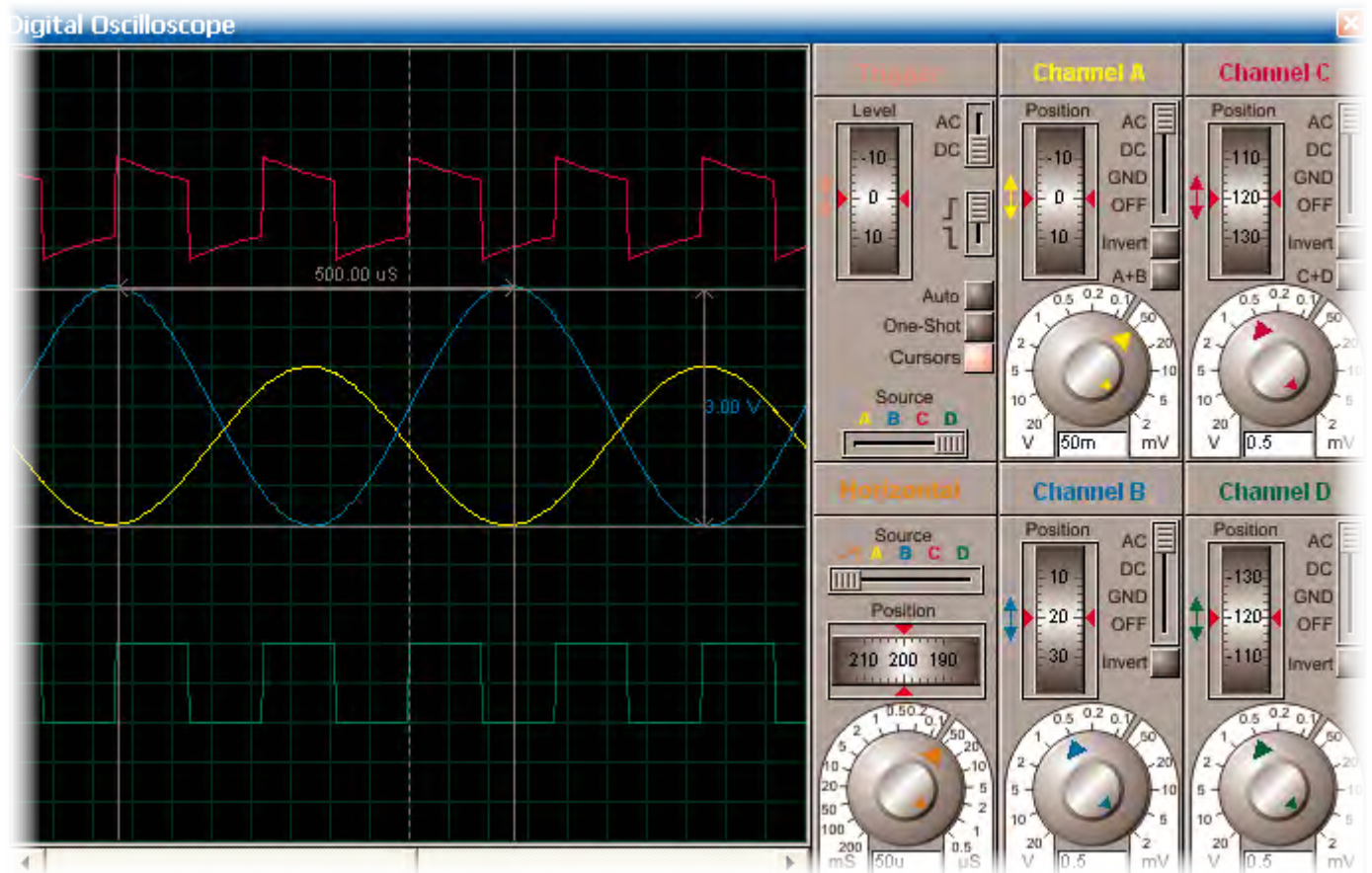


# PROTEUS

The Complete Electronics Design System

## ISIS

SKJEMATEGNING - ANIMASJON - SIMULERING



Denne boka tilhører:



© PED TEC AS 2009  
ISBN 978-82-93002-00-0

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser.

Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Beregningseksemplene er utarbeidet av Hans Wold.

Henvendelse om denne publikasjonen kan rettes til [www.pedtec.no](http://www.pedtec.no)

## Innledning

Denne boka gir deg en kort innføring i DAK for elektro.

Boka er ment å være selvinstruerende og vil vise deg i detalj hvordan du med PROTEUS tegner, animerer og simulerer. Denne prosessen vil gjøre deg kjent med menyer, viktige symboler og kommandoer.

Proteus kan langt på vei ertstatte tradisjonell laboratorievirksomhet, da programmet inneholder DC og AC voltmeter og amperemeter, oscilloskop, logikk-analysator, signalgenerator, numeriske tastatur, potmetre, brytere og vendere m.m.

På våre nettsider er det lagt ut en rekke eksempler, øvinger og oppgaver som du fritt kan laste ned.

PROTEUS er et resultat av mer enn 20 års utvikling hos Labcenter Electronics.

## Framgangsmåte

Denne boka er ment å være selvinstruerende.

Bokvil vise deg i detalj hvordan du med PROTEUS tegner, animerer og simulerer. Denne prosessen vil gjøre deg kjent med menyer, viktige symboler og kommandoer.

Ting du skal utføre vil være merket med en firkant (  ). Lag en hake i firkanten etter hvert som du går fram : (  )

Vi vil presisere at du bør utføre øvingene i den rekkefølgen de står i denne boka, også om du bare skal bruke skjemategning. Mange snarveier og tips om terminaler og repetisjonskommandoer mm. forklares underveis.

## Gratis studentversjon!

Skoler med flerbrukerlisens og gyldig USC kan nå få *gratis* Proteus Lite lisenser som kan distribueres til studenter/elever.

Studentlisensen er lik fullversjonen med en begrensning på 500 pinner.

Du kan ikke foreta grafbaserte simuleringer i studentversjonen.

Kortutleggdelen *ARES* inkluderer *Electra Shape Based Autorouter*, men genererer ikke data til kortfabrikant.

I versjon 7 er det innført mange nye komponenter og instrumenter. Proteus kan langt på vei ertstatte tradisjonell laboratorievirksomhet, da programmet inneholder DC og AC voltmetre og amperemetre, oscilloskop, logikkanalysator, signalgenerator, numeriske tastatur, potmetre, brytere og vendere mm.

På våre nettsider er det lagt ut en rekke eksempler, øvinger og oppgaver som du fritt kan laste ned.

Vi setter pris på tilbakemeldinger om boka.





# Innhold

<b>1 Skjemategning</b>	<b>1.3</b>	<b>2 Digitale kretser</b>	<b>2.35</b>
Oppstart av ISIS	1.3	Digital generator	2.37
Eksempelfiler	1.3	Måling på digitale kretser	2.40
Skjermbildet ved oppstart	1.4	Logikkanalysator	2.44
Framgangsmåte ved skjemategning	1.4	Eksempel fra digitalteknikk	2.47
Velge komponenter fra bibliotek	1.5	<b>3 Vekselstrøm og vekselspanning</b>	<b>3.48</b>
Plassere komponenter i tegneområdet	1.8	Definisjoner	3.50
Regulere utsnitt av tegneområdet	1.9	Generator, AC voltmeter og oscilloskop	3.50
Zoom og Pan	1.9	Eksempel fra analogteknikk	3.58
Undo (angre) Redo (gjenopprett)	1.11	<b>4 Eksportere til tekstbehandler</b>	<b>4.62</b>
Editere én komponent	1.11	Set Area	4.62
Merk komponent	1.11	Export Graphics	4.63
Trekke ledere	1.14	Sett inn bilde fra fil	4.63
Kursor (View menyen)	1.14	<b>5 Maler og tittelfelt</b>	<b>5.64</b>
Wire Autorouter (Tools menyen)	1.14	Lagre den originale malsiden	5.64
Grid (View menyen)	1.16	Mastersheet	5.65
Slette ledere og koplingspunkt	1.16	Lage egen malside	5.66
Instrumenter	1.16	Definere arkstørrelse	5.66
PAT – Property Assignment Tool	1.18	Tittelfelt	5.68
Terminaler	1.22	Importere grafikk	5.71
Nummer og verdi (Ref. og value)	1.25	Lagre innstillinger	5.72
Editere nummer og verdi	1.25	Flere tegneark	5.72
Editere flere objekter	1.27	Hierarkisk design	5.74
Potensiometer	1.30	<b>6 Generatorer</b>	<b>6.75</b>
Eksempler fra elektroteknikk	1.32	Oversikt	6.75
		ANALOG generatorer	6.76
		DIGITALE generatorer	6.82



# Skjemategning

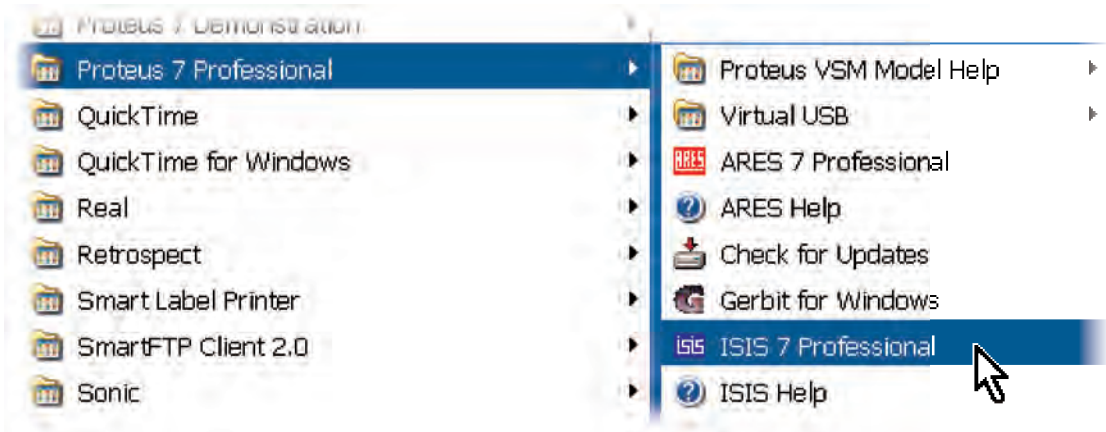
ISIS er skjemategnedelen av Proteus. Filene har etternavn *dsn*. Skjemaet er grunnlaget både for *simulering* og *kortutlegg*.

Vi anbefaler på det *sterkeste* å fullføre dette kapitlet før du starter med animasjon/simulering.

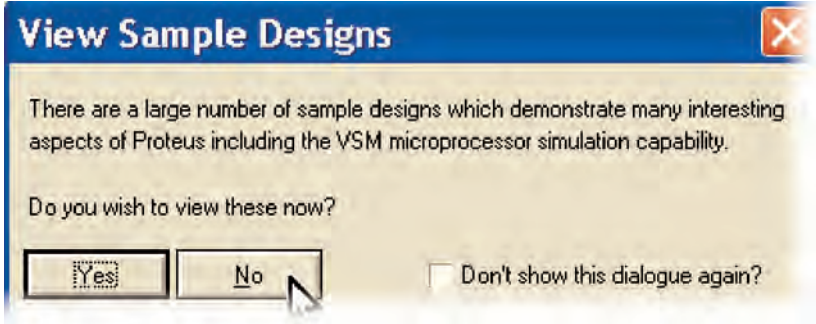


Utover i dette kapitlet viser vi mange snarveier, tips og triks. Vi anbefaler derfor at du gjennomgår *hele kapitlet* før du begynner med kortutlegg, animasjon eller simulering.

## Oppstart av ISIS



- Klikk på *Start > Program > Proteus 7 Professional > ISIS 7 Professional* eller klikk på *snarveien* hvis den er opprettet.



## Eksempelfiler

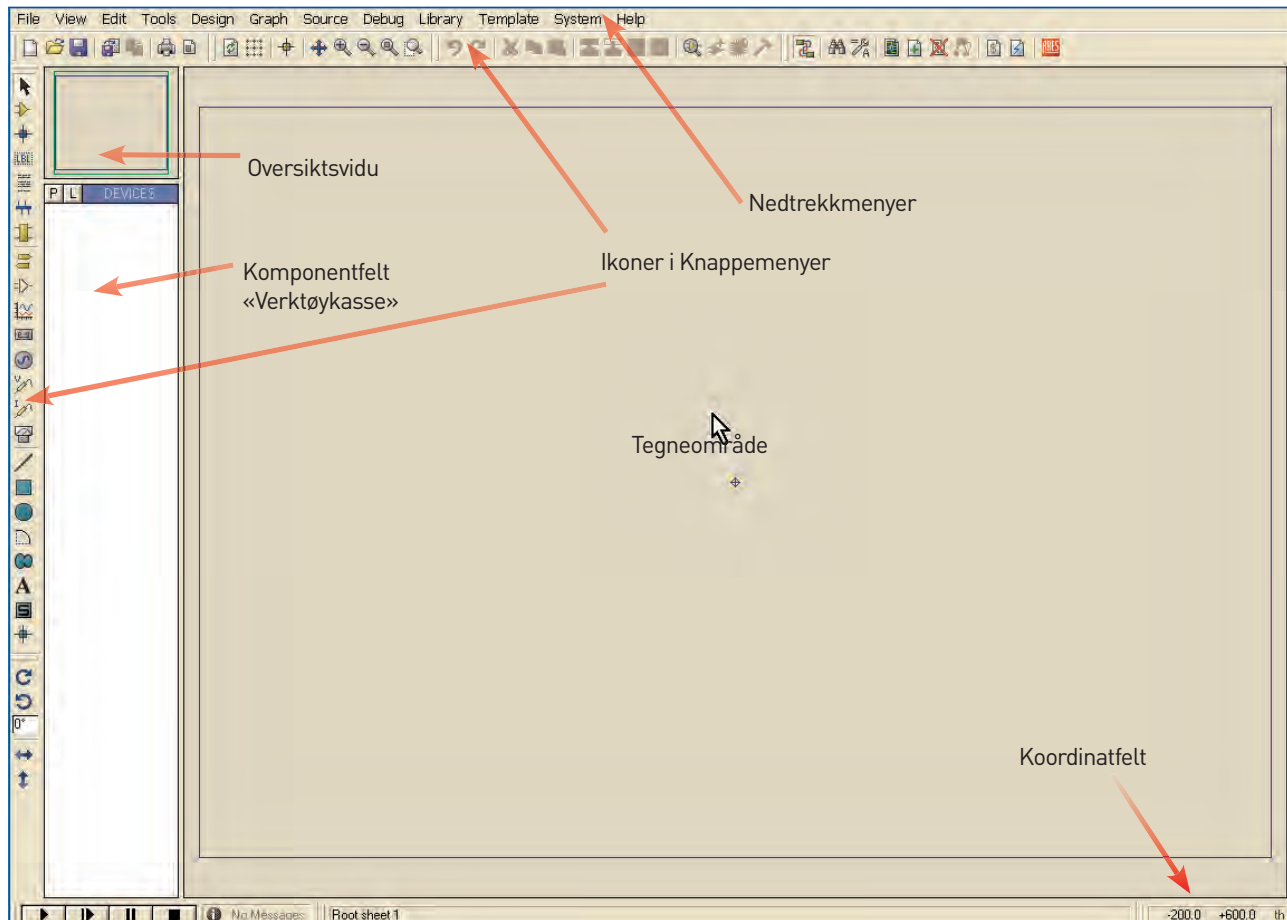
- Klikk på *No* med VM (Venstre Museknapp).

Du kan senere klikke på *Yes* for å se mange av de eksempelfilene som følger med Proteus. Du kan også finne dette valget i *Help-menyen*.



## Skjermbildet ved oppstart

Du skal nå ha et skjermbilde som vist under.



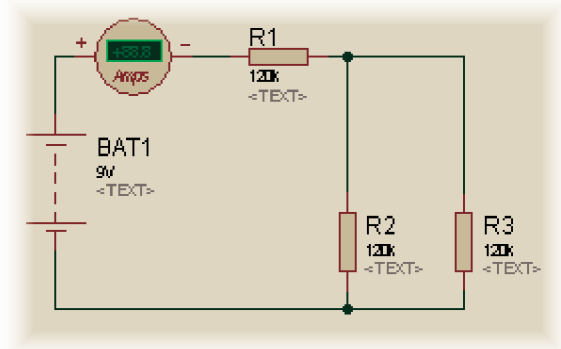
## Innledning

Vi skal starte med en enkel krets som består av et batteri og noen resistorer.

Vi skal deretter måle strømmer og spenninger i kretsen.

## Framgangsmåte ved skjemategning

- Åpne *bibliotekene*
- Velg *kategori* (Category) og eventuelt *underkategori* (Sub-category) i bibliotekene.

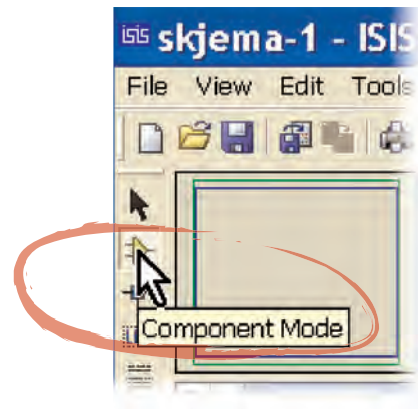


- Dobbelklikk med *VM* (Venstre *M*useknapp) på komponenten(e) du vil bruke.
- Lukk bibliotekene.
- Du vil da se at komponentene du har valgt nå ligger i et eget felt (DEVICES). Dette feltet kan vi kalle «*verktøykassa*».
- Velg komponenter i verktøykassa og plasser dem i *tegneområdet*.
- Trekk *ledere* mellom komponentene.
- Plassere *forsyningsterminaler* (kraftforsyning).

## Velge komponenter fra bibliotek

### Komponentmodus

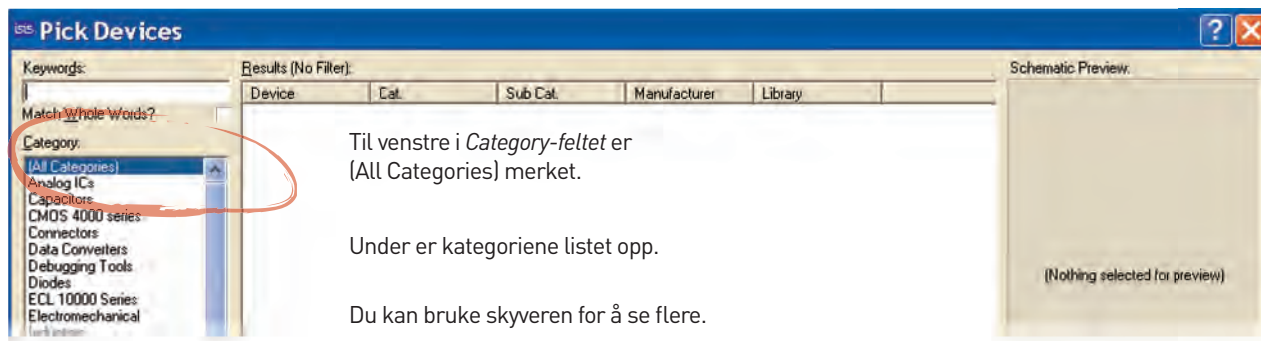
- Klikk på *Component*-ikonet hvis det ikke er aktivt.



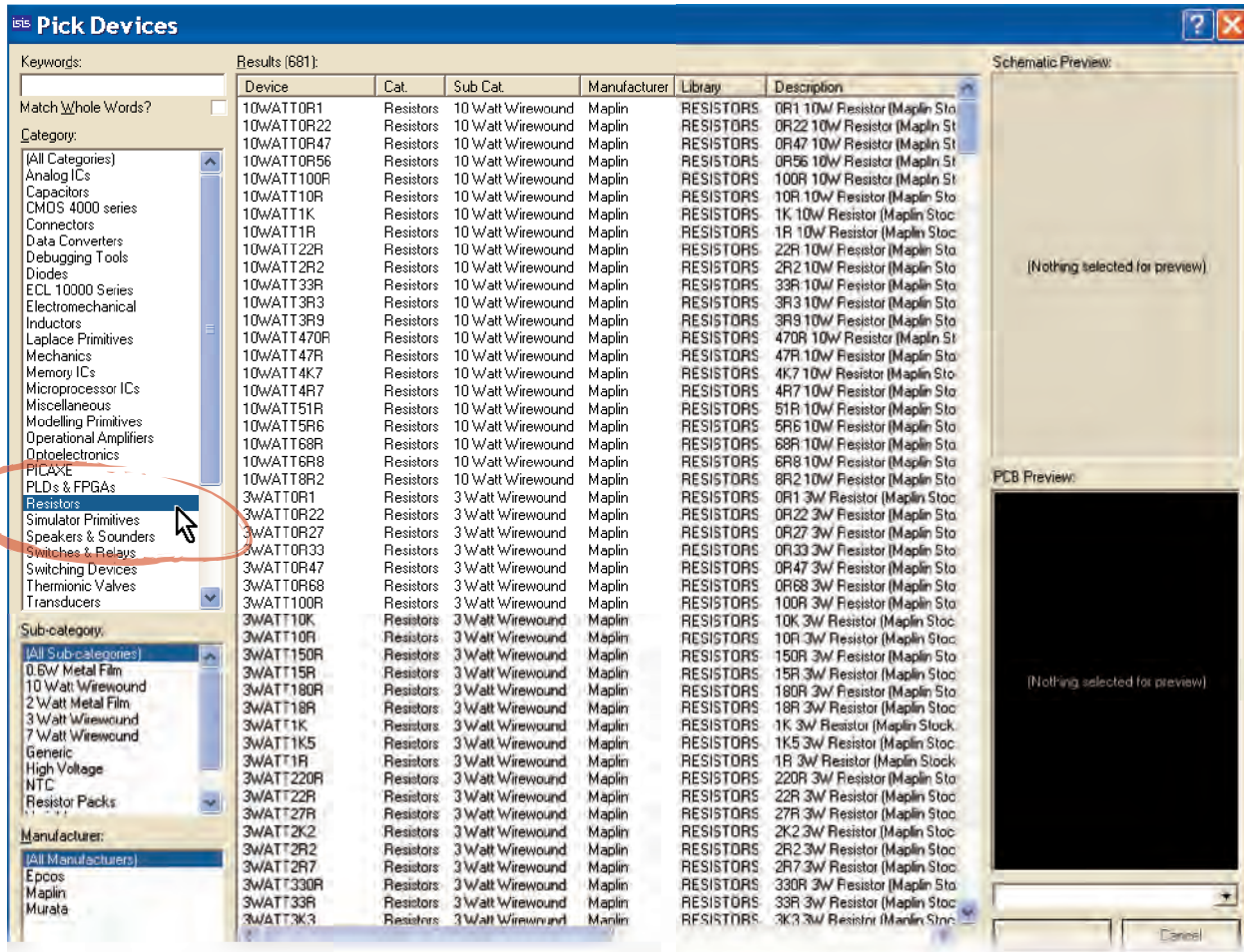
### Åpne bibliotekene



- Klikk på *P-knappen* (eng. Pick = plukk) i *DEVICES*-menyen (verktøykassa) eller trykk på **[P]**-tasten.



## Velge Category (kategori)



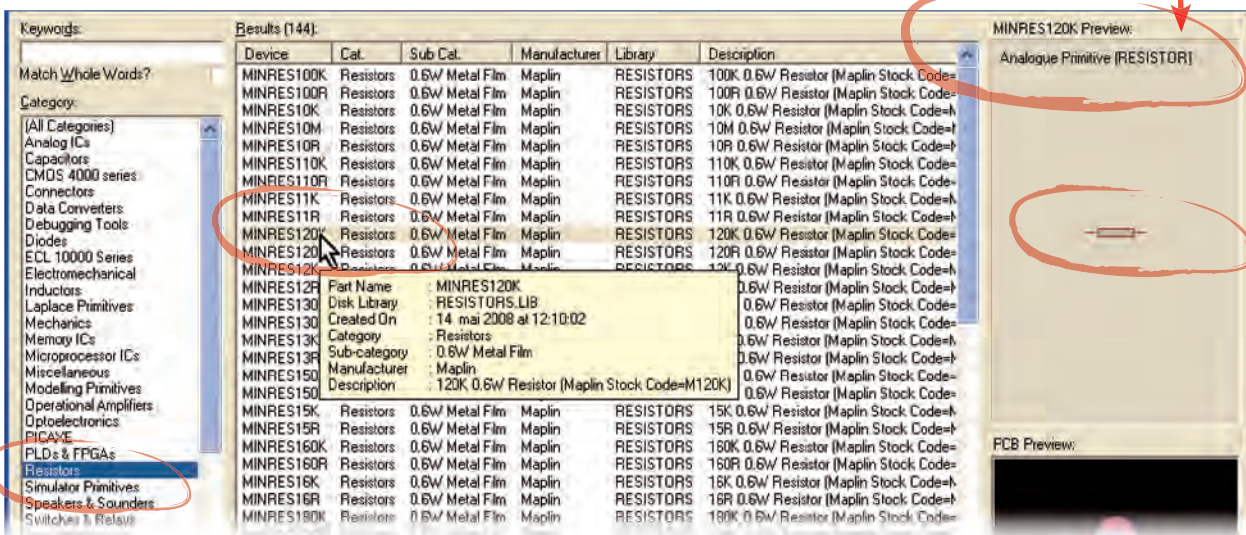
- ❑ Klikk på kategorien *Resistors*.



Husk å sjekke at komponenten har simuleringsmodell hvis du skal simulere. Ikke alle komponenter har simuleringsmodell!

## Velge Sub-category (under-kategori)

- ❑ Klikk på 0.6W Metal Film i Sub-category-feltet.



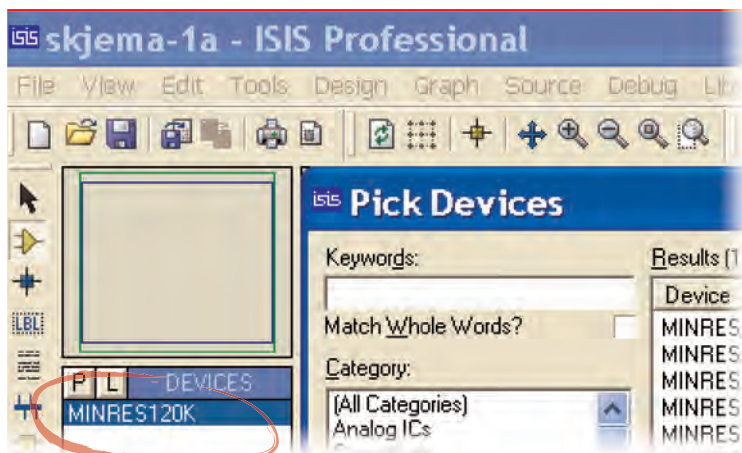
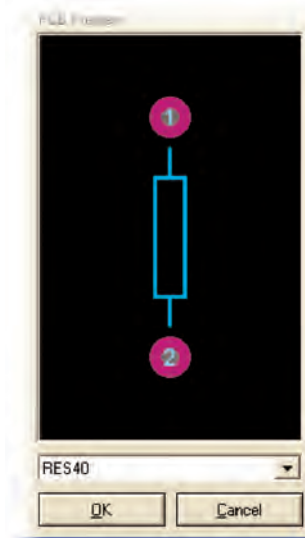
- ❑ Klikk på MINRES120K (120 kΩ) i Results feltet.

I feltet til øverst til høyre vil du nå få opplysning om komponenten har simuleringsmodell og hvordan komponenten ser ut i skjemaet.

I feltet nederst til høyre får du info om hvordan komponenten ser ut i kortutlegg-programmet **ARES** og navnet den har i ARES.

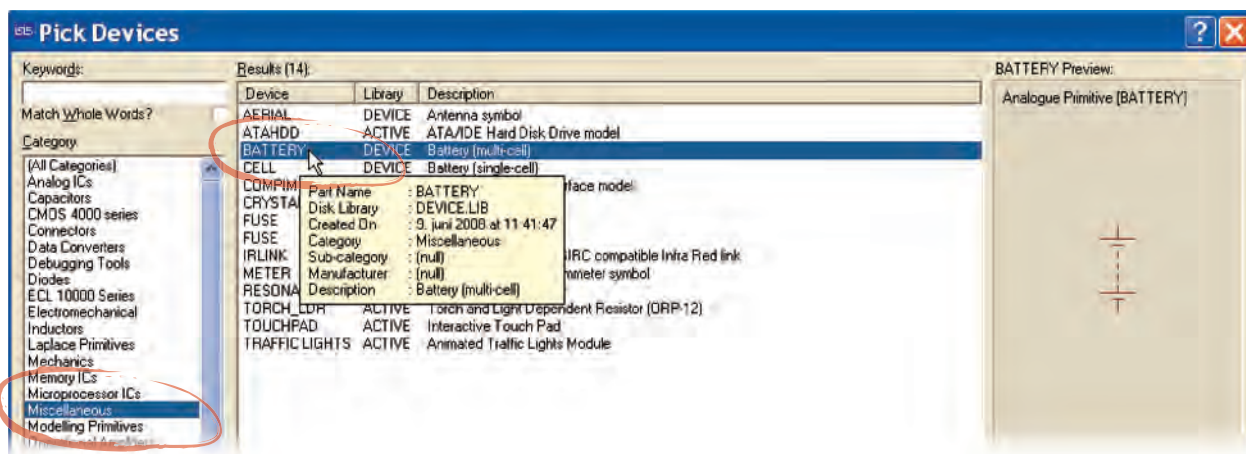
Hvis det finnes flere alternativer kan du se dem ved å klikke på pila under komponenten.

- ❑ Dobbelklikk på MINRES120K i Results-feltet.
- ❑ Du vil se at resistoren blir lagt ut i DEVICES-feltet, «verktøykassa».



Ved å dobbeltklikke på komponenter i biblioteket legger vi dem ut i DEVICES feltet «verktøykassa».

- ❑ Klikk på *Miscellaneous* (= Diverse) i Category feltet. Dobbelklikk med VM på *Battery* i Results feltet.


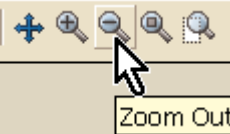


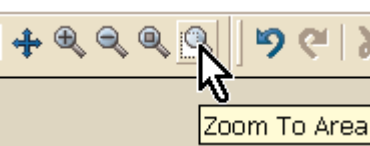
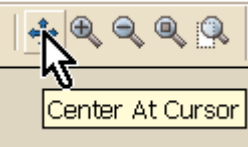



### Lukke bibliotekene

- ❑ Lukk biblioteket ved å trykke på **[Esc]**-tasten eller klikk på krysset øverst til høyre i bibliotekvinduet.




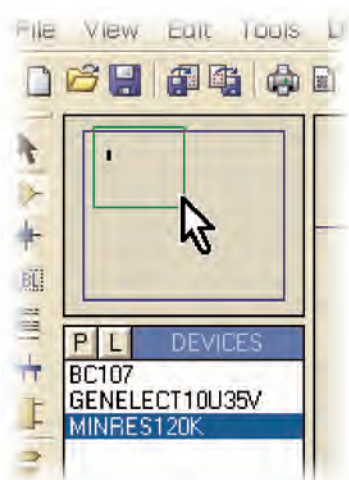
Nedenfor vises noen av mulighetene for regulering av tegneområdet.

Valg	Funksjonstast	Med musa	Knappemeny
Zoom in	F6	Hold kursoren over senter av området du vil forstørre og scroll opp.	 Zoom In
Zoom Out	F7	Hold kursoren over senter av området du vil forminske og scroll ned.	 Zoom Out
Zoom All	F8 	«Roter» du deg bort, finner du alltid igjen tegnearket ved å trykke på F8.	 Zoom To View Entire Sheet
Zoom Area		Hold Shift-tasten inne og lag vidu med VM rundt det området du vil forstørre.	 Zoom To Area
Pan	F5	Klikk med VM der du vil ha nytt senter. Hold Skift-tasten inne og beveg kursoren mot kantene av tegneområdet for å «panorere» utsnittet.	 Center At Cursor

Merk at du også kan velge utsnitt av tegningen i oversiktsvinduet ved enten å klikke der senter av utsnittet skal være eller ved å lage «vindu» med VM og -tasten inne.



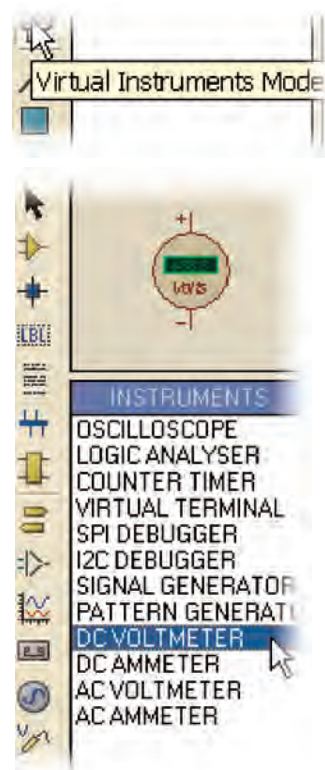
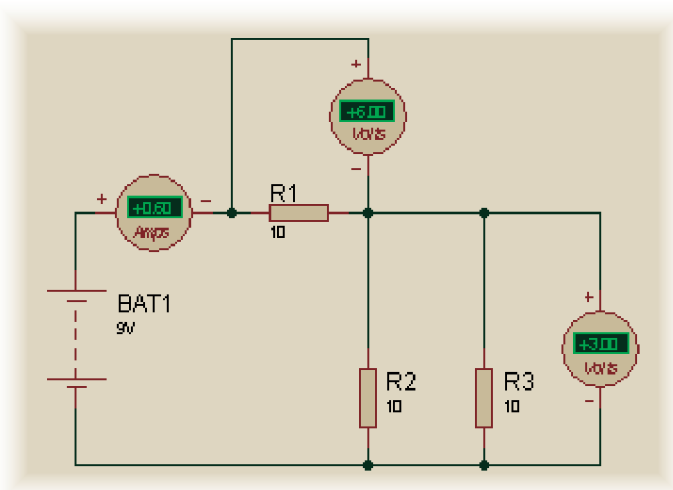
«Roter» du deg bort i zoom-kommandoene kan du trykke på funksjonstast . Den bringer deg tilbake til hele tegnearket.



## Flere instrumenter

Vi skal nå kople inn voltmetre for å måle spenninger i kretsen.

- Aktiver instrument-modus og velg DC VOLTMETER.
- Kople de inn som vist på figuren under og start animasjonen.



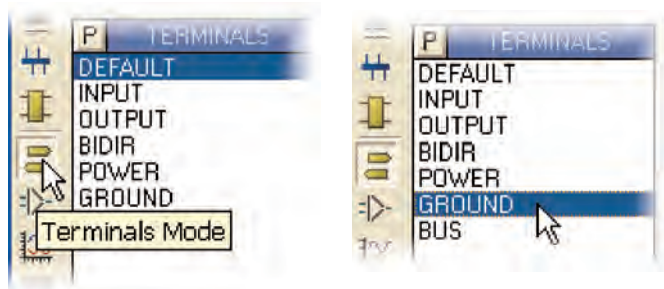
## Alternativ måling

Vi skal nå vise en annen metode for å måle strømmer, spenninger og effekt i kretsen.

Denne metoden krever at vi har en referanse for målingene. Vi skal derfor kople minuspolen på batteriet til jord.

I knappemenyen til venstre har vi et ikon hvor vi kan hente forsyningsspenning, jord med flere. Vi skal bare hente jord-terminalen og kople den til. Senere skal vi omtale de andre terminalene og se på bruken av dem.

- Stopp animasjonen.
- Aktiver Terminals Mode og klikk på GROUND.



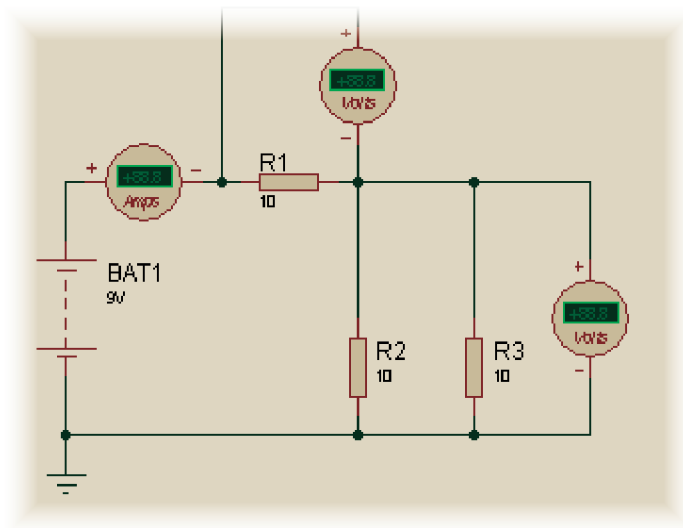
- Plasser GND-symbolet litt nedenfor skjemaet og trekk en leder opp til skjemaet. Husk, vi må ha ledere mellom komponentene!



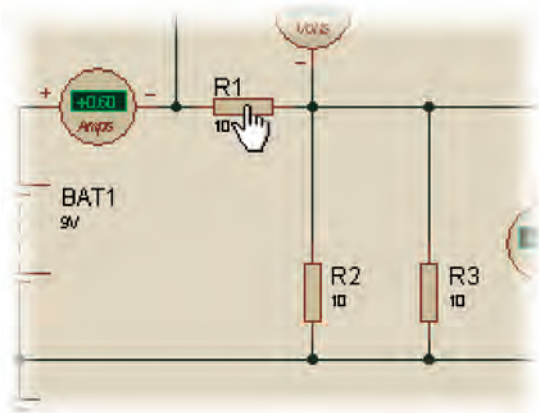
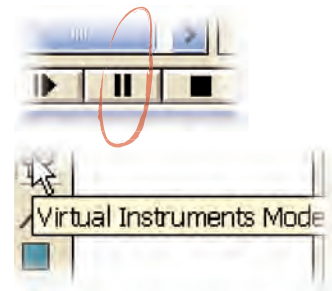
Gjør det til en vane å jorde kretsene du skal simulere med denne målemetoden.



Alle komponenter må forbindes med ledere.



- Start animasjonen, trykk på PAUSE knappen eller trykk en gang på **[Esc]**-tasten.
- Aktiver Instrument-ikonet.
- Beveg kursoren over  $R_1$ . Du vil se at kursoren får utseende som en hand.



- Klikk på  $R_1$ , så skal du få opp en boks som vist.

I boksen får du nå opplysninger strøm, potensialet i hver ende av resistoren (referert til jord), samt effektutviklingen i komponenten.

Godt at vi bare simulerer!

Effektomsetningen i resistoren er på 3,6 W og vi bruker 0,6 W resistorer!

På laben ville vi snart kjent røyklukt fra denne måleoppstillingen.

- Stopp animasjonen.

TERMINAL VOLTAGES	
1	9.000V
2	3.000V
RELATIVE VOLTAGES	
Voltage	6.000V
INSTANCE PARAMETERS	
Current	= 600.0mA
Power	= 3.600W



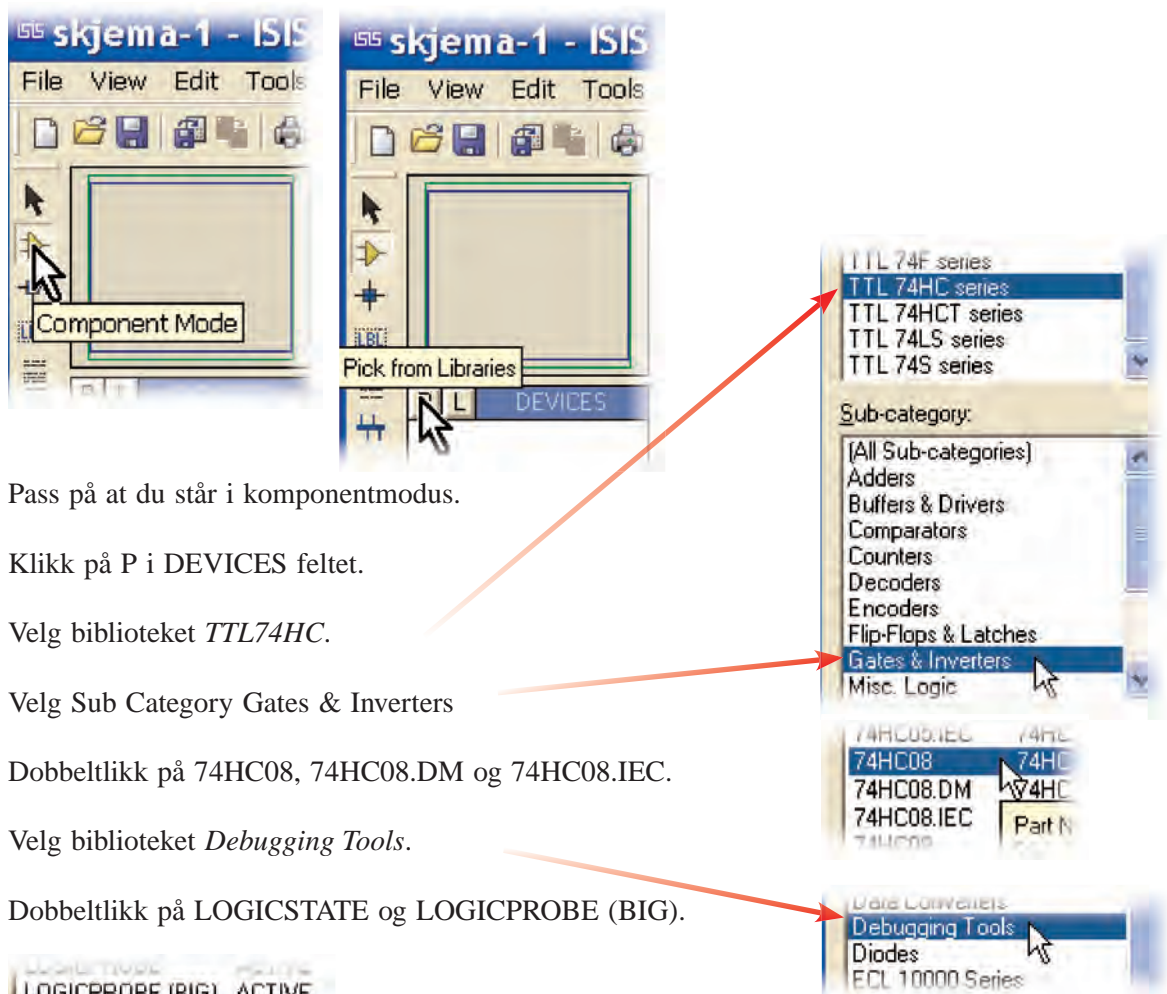
Når du måler på denne måten er spenningene alltid referert til jord (GROUND) !

## 2 Digitale kretser

Vi skal nå tegne og simulere noen digitale kretser. Senere skal vi kople opp og bruke logikkanalysator på litt mer kompliserte kretser.

### OG-porten (AND-gate)

- Start en ny tegning.

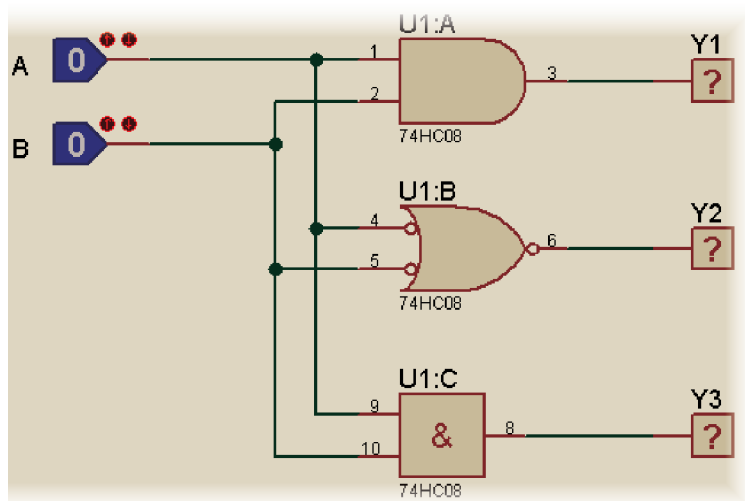


- Pass på at du står i komponentmodus.
- Klikk på P i DEVICES feltet.
- Velg biblioteket *TTL74HC*.
- Velg Sub Category Gates & Inverters
- Dobbeltklikk på 74HC08, 74HC08.DM og 74HC08.IEC.
- Velg biblioteket *Debugging Tools*.
- Dobbeltklikk på LOGICSTATE og LOGICPROBE (BIG).

- Lukk bibliotekene.

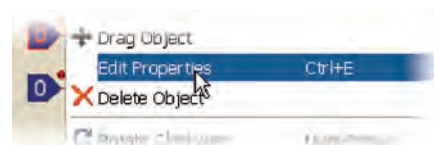
## 2.36 PROTEUS OPPLÆRING

- Plasser komponentene og editér innganger (A og B) og utganger (Y1, Y2 og Y3) som vist.



- Du kan editere på to måter:

- 1 Hold kursoren over komponenten og trykk på **Control**+E
- 2 HM på komponenten og velg Edit Properties i menyen som kommer opp.



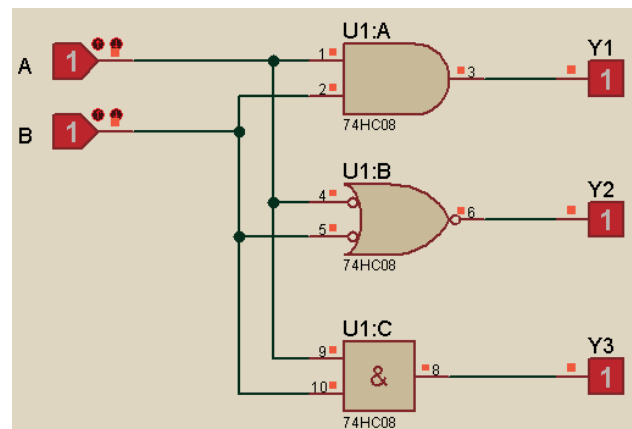
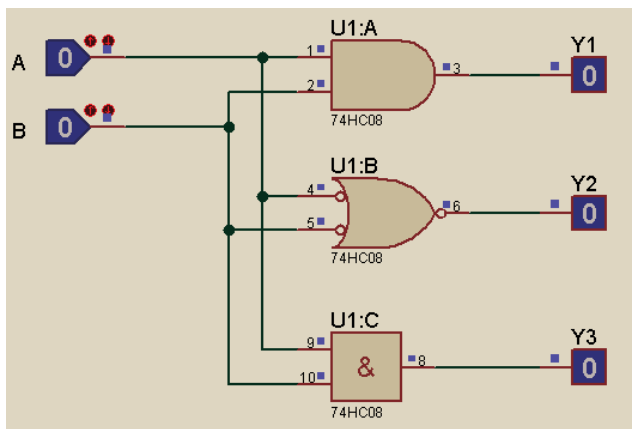
Begge metodene gir deg en dialogboks. Under vises dialogboksen etter å ha editert den øverste LOGICSTATE. I feltet Component Reference har vi tastet A.



Etter at du har plassert inngangene og de logiske probene skal du skyve bokstavene A og B slik at de står til venstre for inngangene.

- Beveg kursoren over bokstaven til du ser en stiptet firkant rundt den.
- Trykk ned VM og skyv bokstaven på plass.
- Slipp VM.
- Gjenta for den andre inngangen.

- Start animasjonen.
- Klikk på inngangene og observer utgangene.
- Som ventet viser utgangene logisk 1, bare når begge inngangene er logisk 1.
- Observer at logisk nivå vises på alle komponentenes inn- og utganger i form av små firkanter. Logisk 0 er blå og logisk 1 er rød. Vi trenger altså ikke logiske prober for å se nivået på utgangene.



## Digital generator

Foran brukte vi LOGICSTATE til å gi signaler på inngangene. Vi skal nå se på bruk av digital generator.

- Lagre hvis du ikke har gjort det.
- Lagre med nytt navn: File > Save Design As ...
- Fjern de to inngangene (Dobbeltklikk med HM).
- Klikk på generator ikonet og velg DPATTERN i GENERATORS feltet.

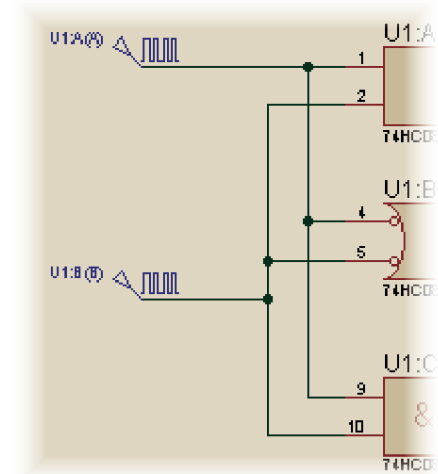
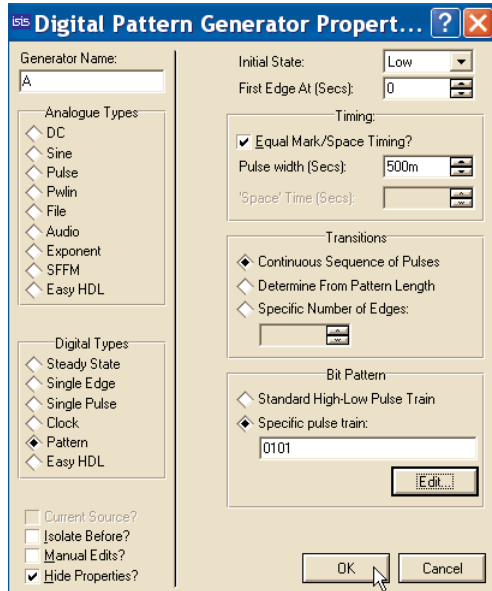


Les mer om generatorene i eget kapittel.

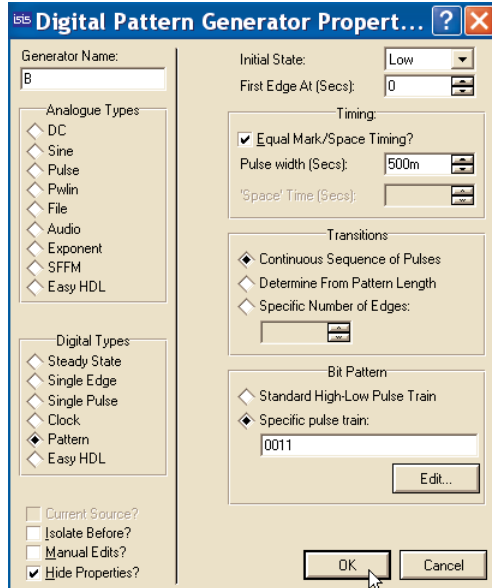


## 2.38 PROTEUS OPPLÆRING

- ❑ Plasser to generatore og trekk ledre som vist. Du vil se at generatorene tar navnet til komponenten de er koplet til.
- ❑ Editér den øverste generatoren (Dobbelklikk med VM).



- ❑ Editér som vist.
- ❑ Editér den nederste generatoren.



- ❑ Editér som vist.

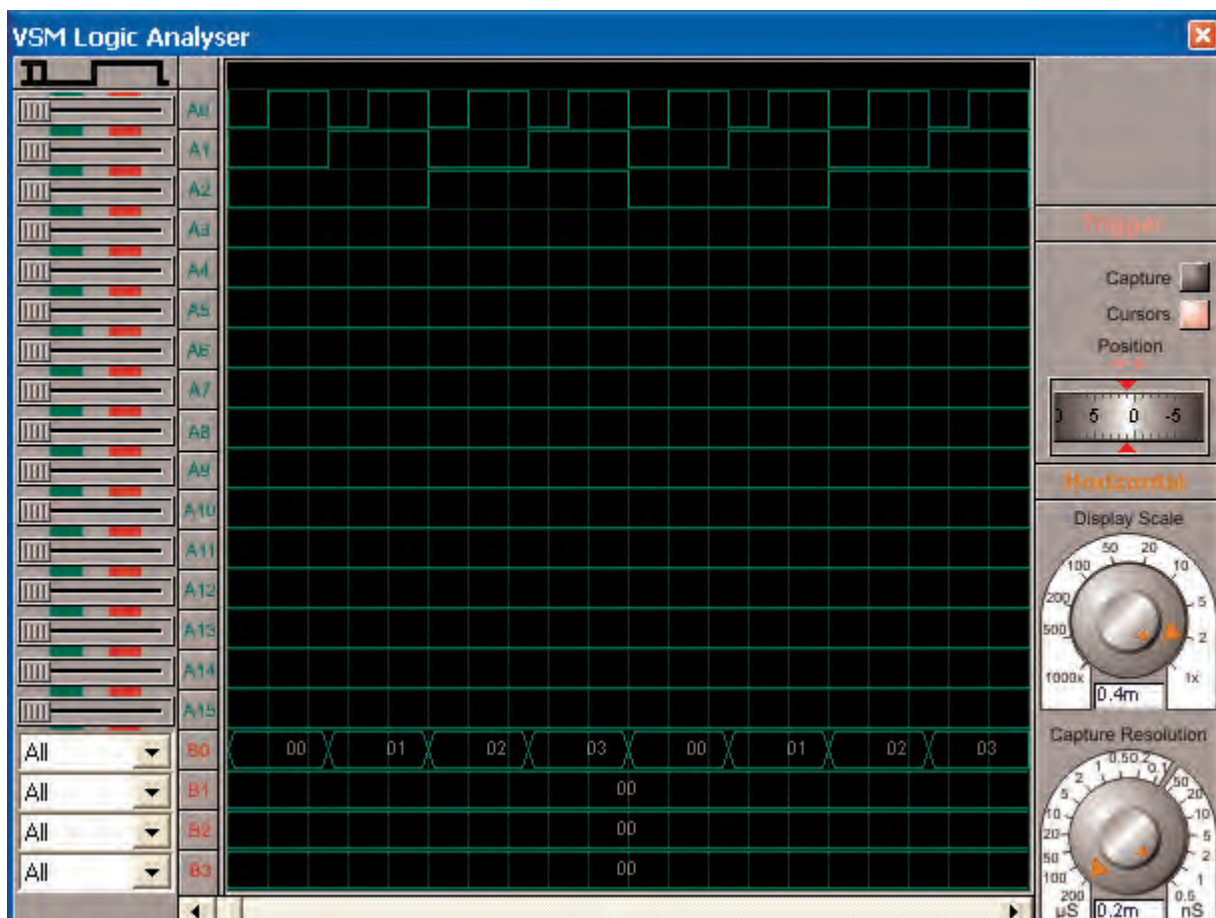
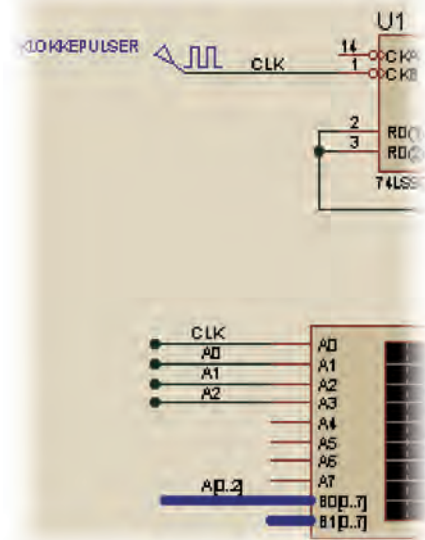
- Klikk Component-ikonet for å avslutte PAT.
- Klikk på bussen utenfor B0 på LA.
- Beveg kursoren et stykke til venstre og klikk to ganger med VM.
- Klikk på Label ikonet og klikk på bussen du tegnet.
- Tast A[0..2]

Du skal nå ha et bilde som vist.

Ved å kople til B0 på logikkanalysatoren vil vi få visning av «ordet» på bussen, i dette tilfellet 0 - 1 - 2 - 3 - 4.

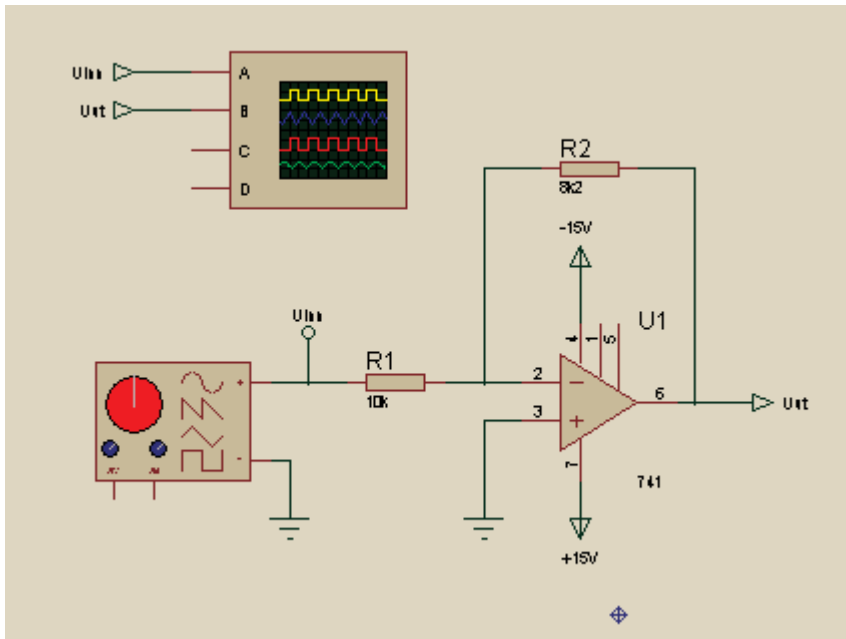
- Editor generatorfrekvensen til 1kHz og start animasjonen.

Du ser tydelig hvordan telleren fungerer:

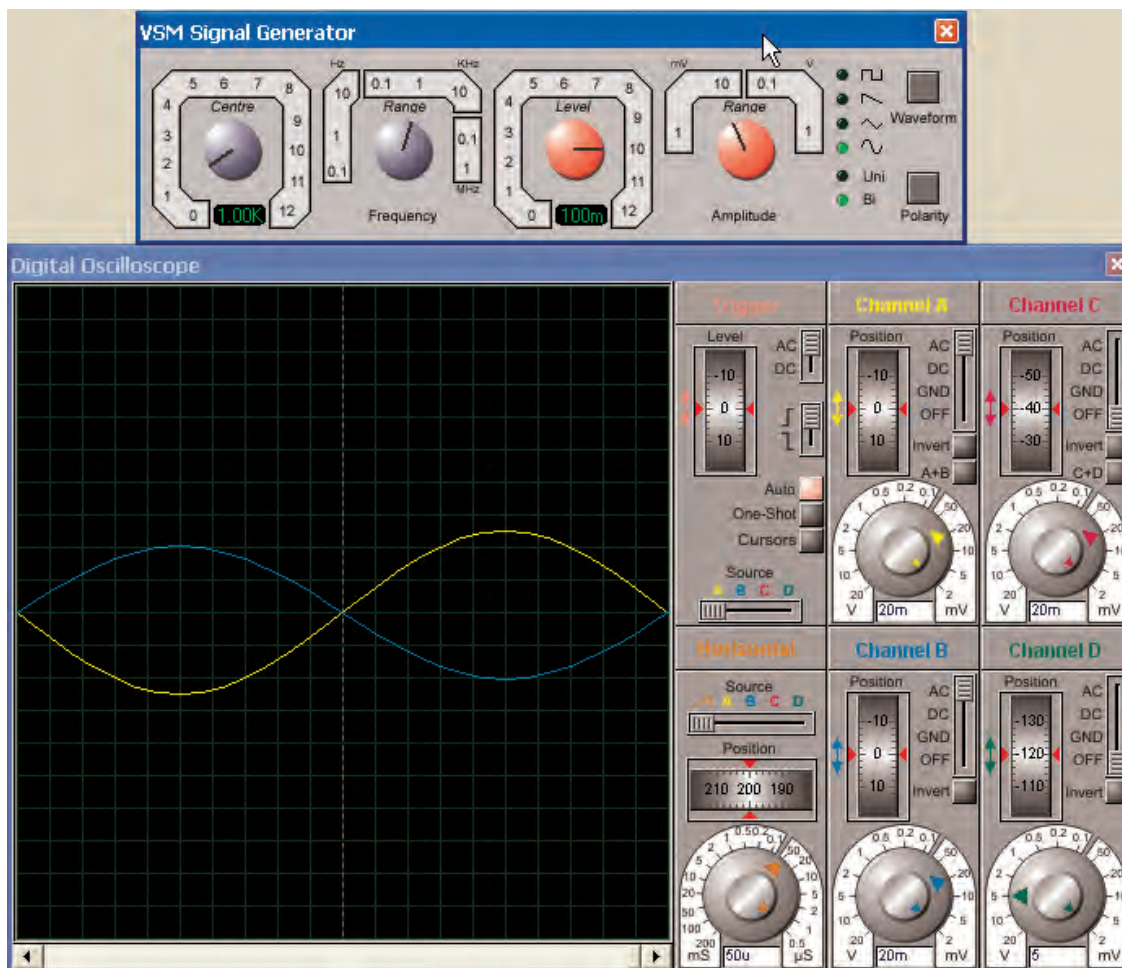


Negativ flanke på klokkepulsen trigger QB og negativ flanke på QB trigger QC.

Men hvor er den 4. pulsen?



- Start animasjonen og skyv generator og oscilloskop slik figuren viser.



## 4 Eksportere til tekstbehandler

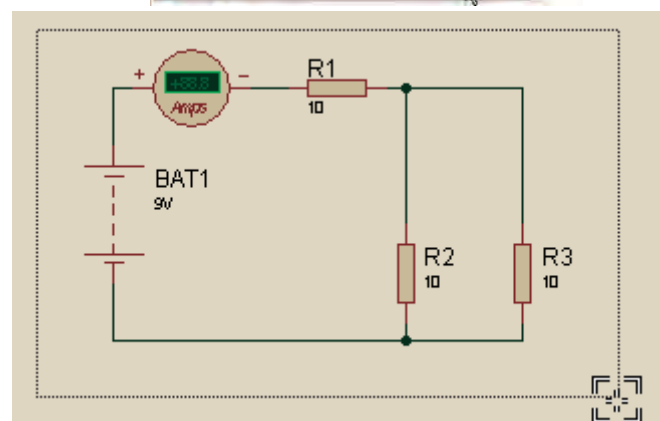
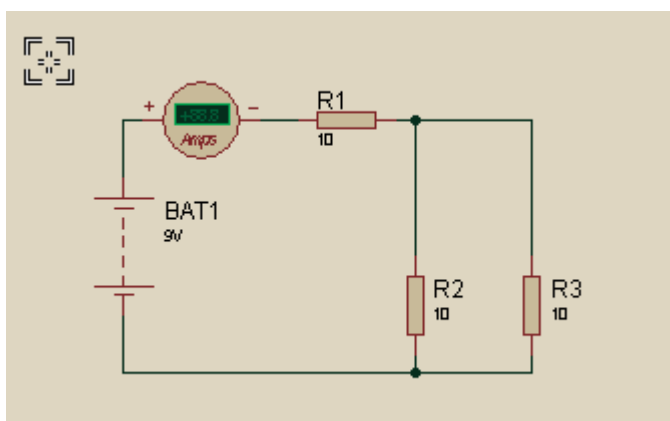
Ønsker du å ta figurer fra ISIS til din tekstbehandler har du flere valg.

- Sende tegningen eller deler av den til klippebord og så lime inn i tekstbehandleren.
- Sende tegningen eller deler av den til fil og så sette den inn i tekstbehandleren.

Vi anbefaler å sende deler av tegningen til fil, for deretter å bruke kommandoen «Sett inn bilde fra fil» i tekstbehandleren og vil vise den framgangsmåten.

### Set Area

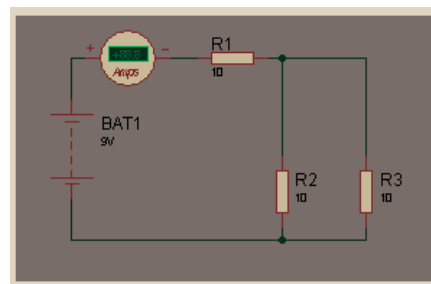
- Set Area i File menyen eller klikk på knappesymbolet.
- Du får da et symbol under kursoren, slik figuren under viser. Ikke klikk enda!
- Beveg kursoren der du vil ha øvre venstre hjørne av området.
- Hold VM nede og beveg kursoren dit du vil nedre høyre hjørne skal være.
- Slipp museknappen.



Du har nå markert det området som skal eksporteres.

Ønsker du ikke å ha med strømpiler, må du Klikke på System>Set Animation Options i nedtrekkmenyene (animasjonen må da være stoppet).

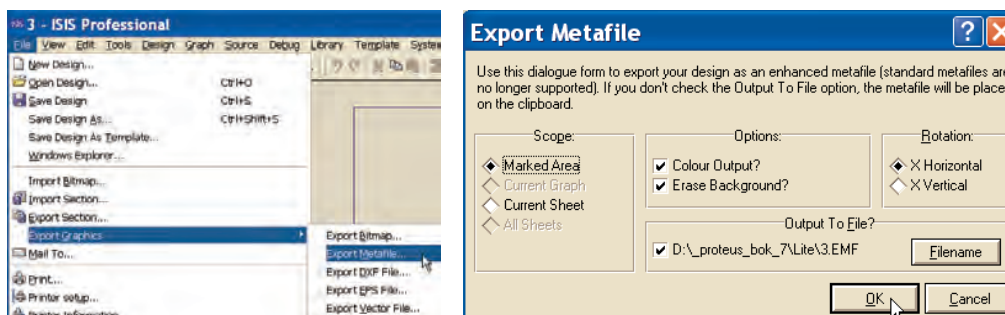
Ønsker du at instrumentene skal vise verdiene, må du starte animasjonen før du eksporterer skjemaet.



## Export Graphics

### Export Metafile

- Klikk på File>Export Graphics>Export Metafile.

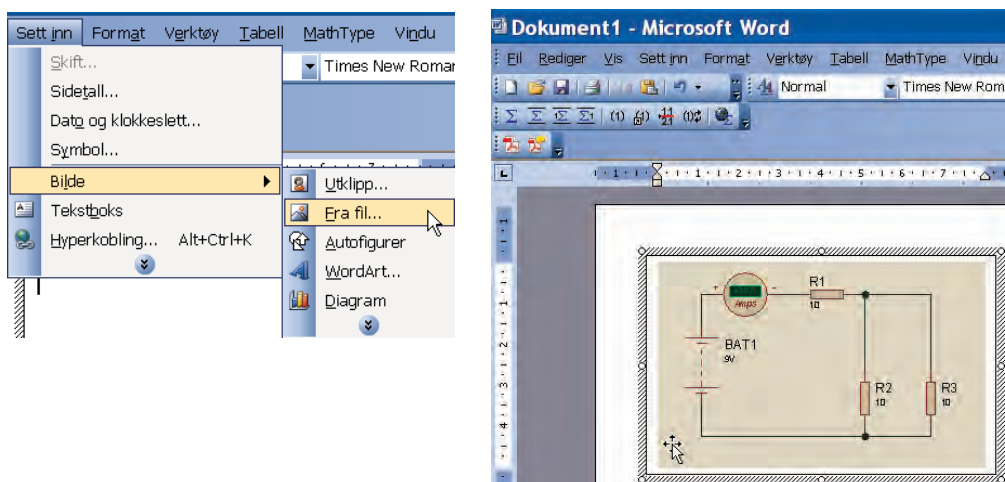


For å oppheve merkingen: Velg Area kommandoen igjen og dobbeltklikk et sted det ikke er komponenter

- Klikk på Filename for å angi filnavn, lagringssted og lagre.

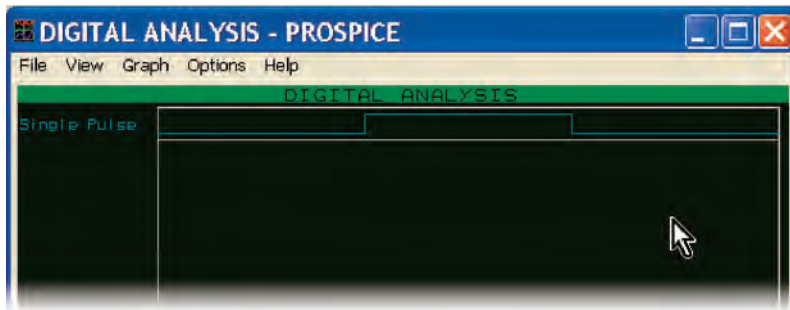
## Sett inn bilde fra fil

- Åpne tekstbehandleren, sett inn en tekstboks og velg Sett inn>Bilde>Fra fil...



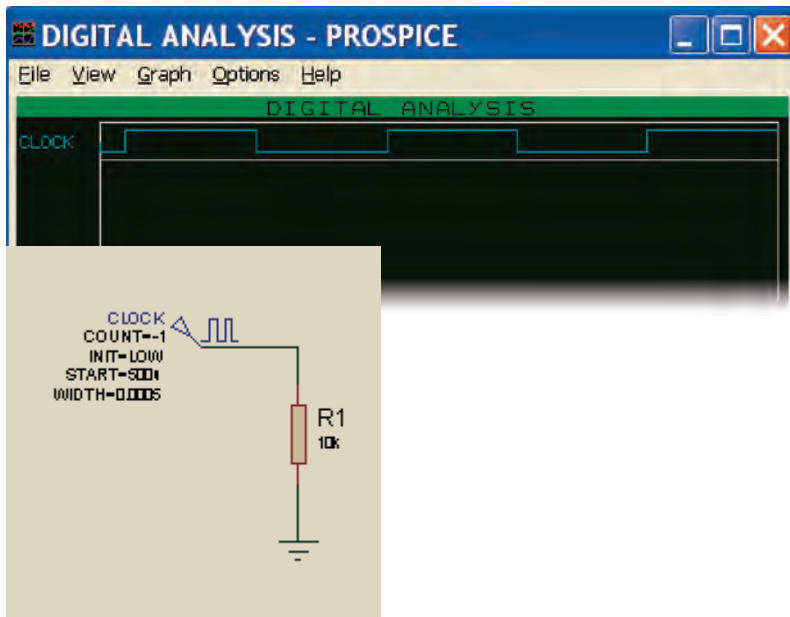
Du finner flere øvinger på våre nettsider under fanen Skolesider

## 6.84 PROTEUS OPPLÆRING



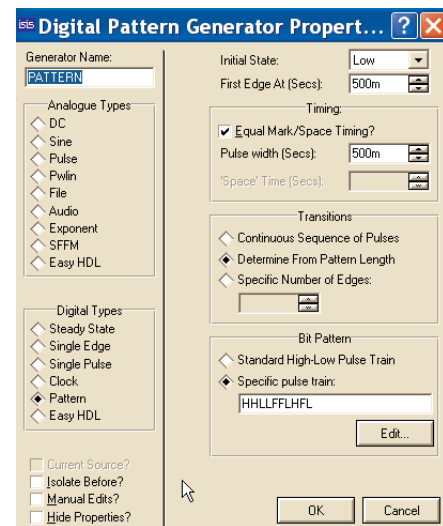
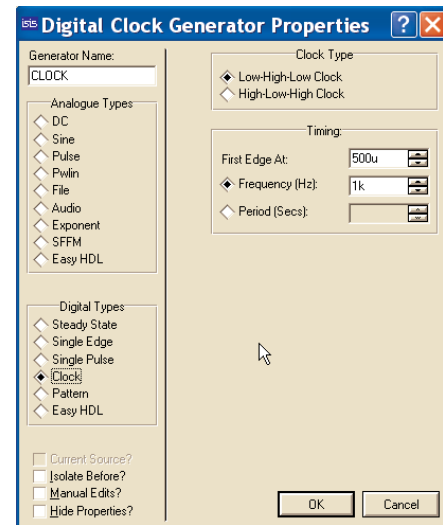
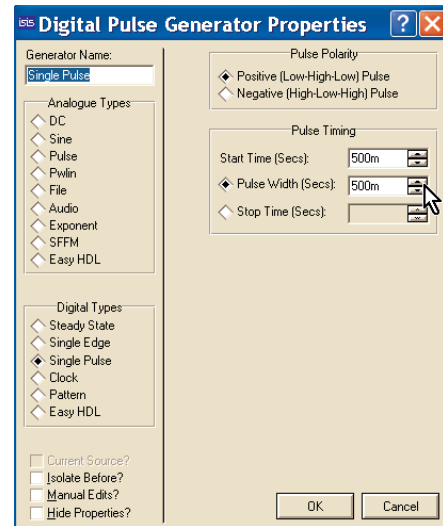
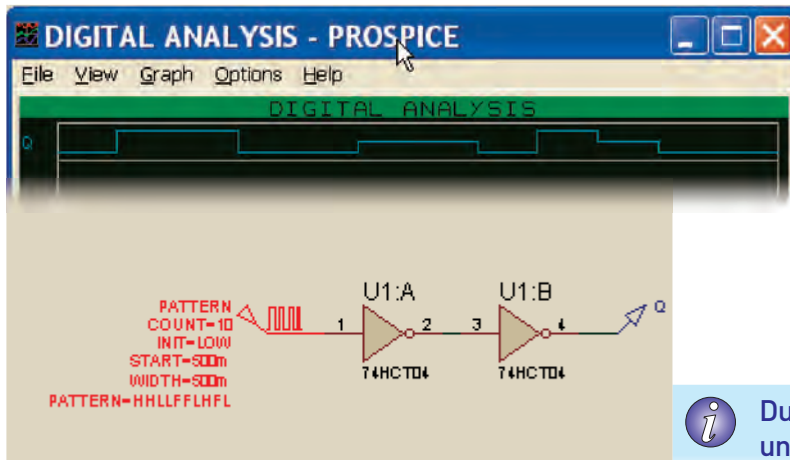
### Clock

Denne generatoren gir klokkepulser hvor du kan bestemme starttid, frekvens evtuellet periodetid.



### Pattern

Her kan du bestemme bitmønsteret. Også flytende tilstander.



**i** Du finner flere øvinger på våre nettsider under fanen Skolesider