**Spenningsregulator**

Mikrokontrollere er sårbare for feil dersom kvaliteten på spenningsforsyningen er dårlig. Derfor er en pålitelig, lineær spenningsregulator en av de viktigste komponentene i en slik krets.

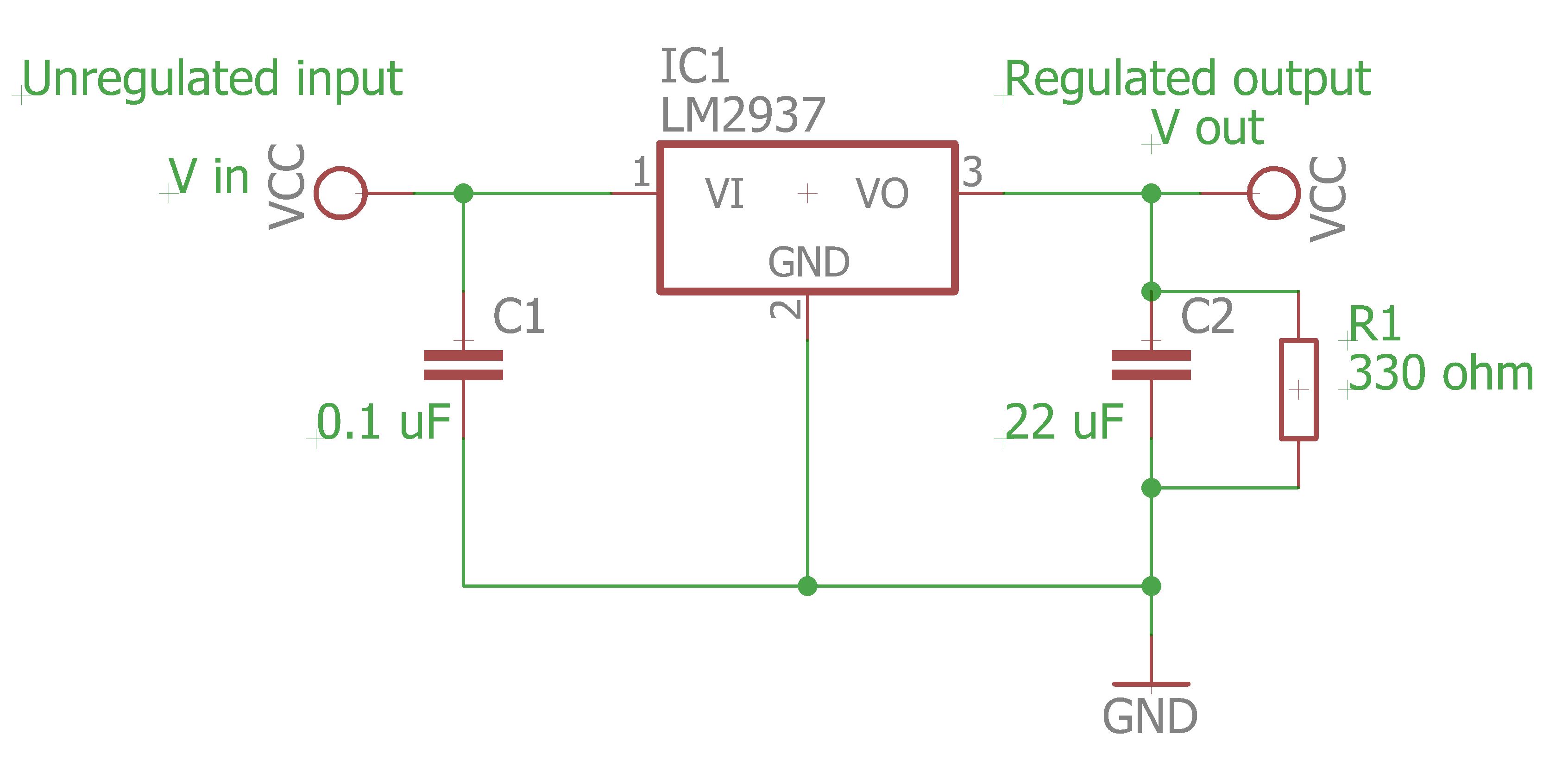
Til prosjektet våres brukte vi en 5V lineær regulator, LM2931T. I følge databladet krever denne kondensatorer som ligger nærme regulatoren, mellom jord og input/output. Størrelsene på kondensatorene var oppgitt til å være 0,1uF og 100uF. Fordi vi ikke hadde 100uF tilgjengelig under prosjektet, benyttet vi 22uF.

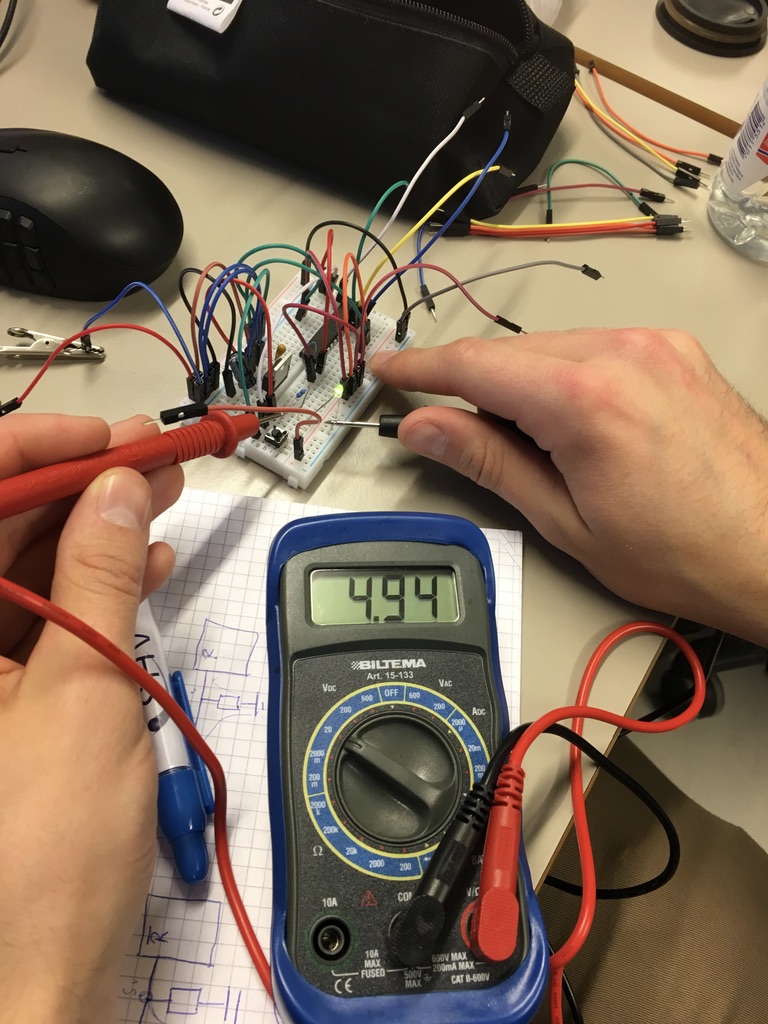
Spenningsregulatoren krever en last på minimum 5mA for å levere en stabil spenning, samtidig som maksimal last er 100mA. Vi koblet derfor inn en motstand på 330.

**Autodesk Eagle(underoverskrift)**

Eagle er et program utviklet av Autodesk for tegning og konstruksjon av elektriske kretser. Som studenter kan vi registrere oss og få gratis tilgang til programmet, dog i en begrenset versjon.

Vi lastet ned og installerte Eagle, og gjorde oss kjent med programmet og dets funksjoner. Før vi koblet opp spenningsregulatoren vår, tegnet vi inn kretsen i Eagle og fikk denne godkjent av faglærer.





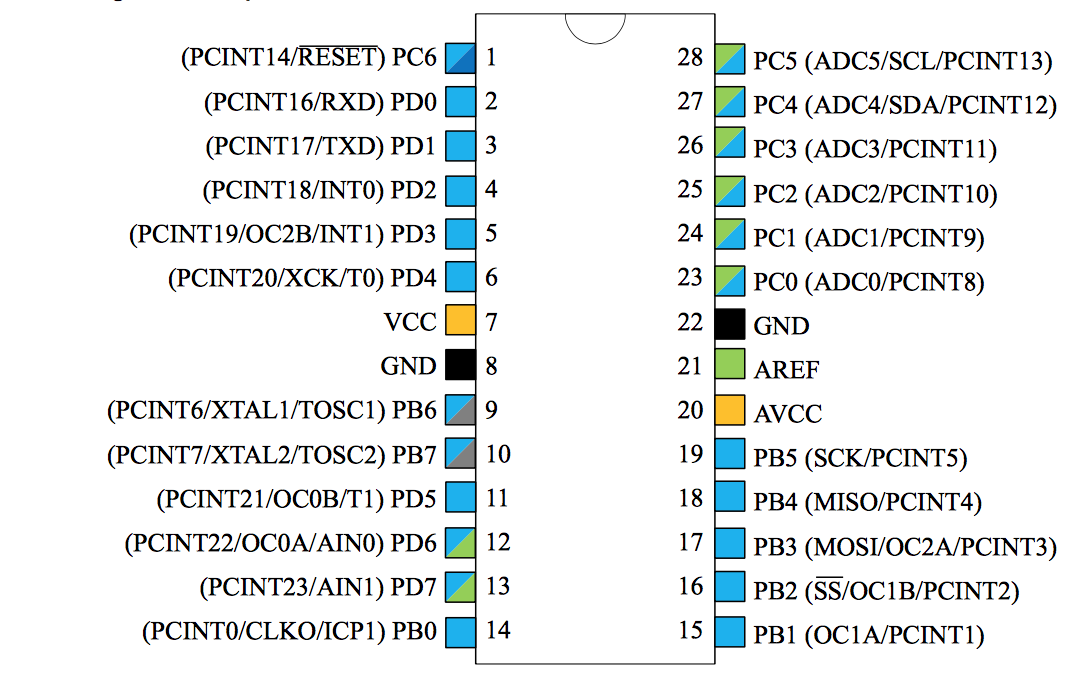
**Funksjonstest av spenningsregulator (underoverskrift)**

For å sikre oss at spenningsregulatoren leverte stabil spenning, ønsket vi å funksjonsteste den med et multimeter. I databladet står det beskrevet at spenningen inn på regulatoren må være 6V-26V. Vi simulerte en ustabil spenning inn ved å regulere strømforsyningen kontinuerlig fra 6-15V. Resultatet var en helt stabil spenning på 4,94V.

**Atmega168**

Mikrokontrollere er små, integrerte kretser med elektroniske komponenter slik som prosessor, minne og diverse I/O-porter. De fungerer ofte som små, dedikerte datamaskiner.

I dette prosjektet har vi benyttet oss av en Atmega168-mikrokontroller. Skjema for oppkobling og pin-konfigurasjon fant vi i databladet.

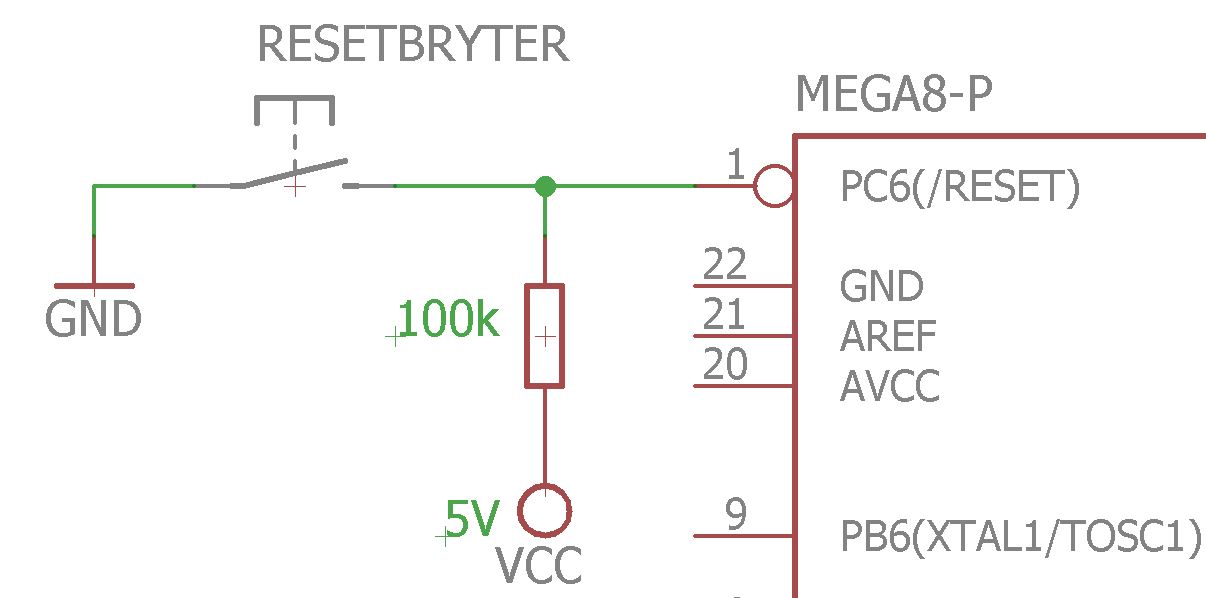


**Reset-funksjon (underoverskrift)**

Resetbryteren har som funksjon å initialisere all I/O, og sette program-counteren vår til null. I praksis lar den oss ”restarte” mikrokontrolleren.

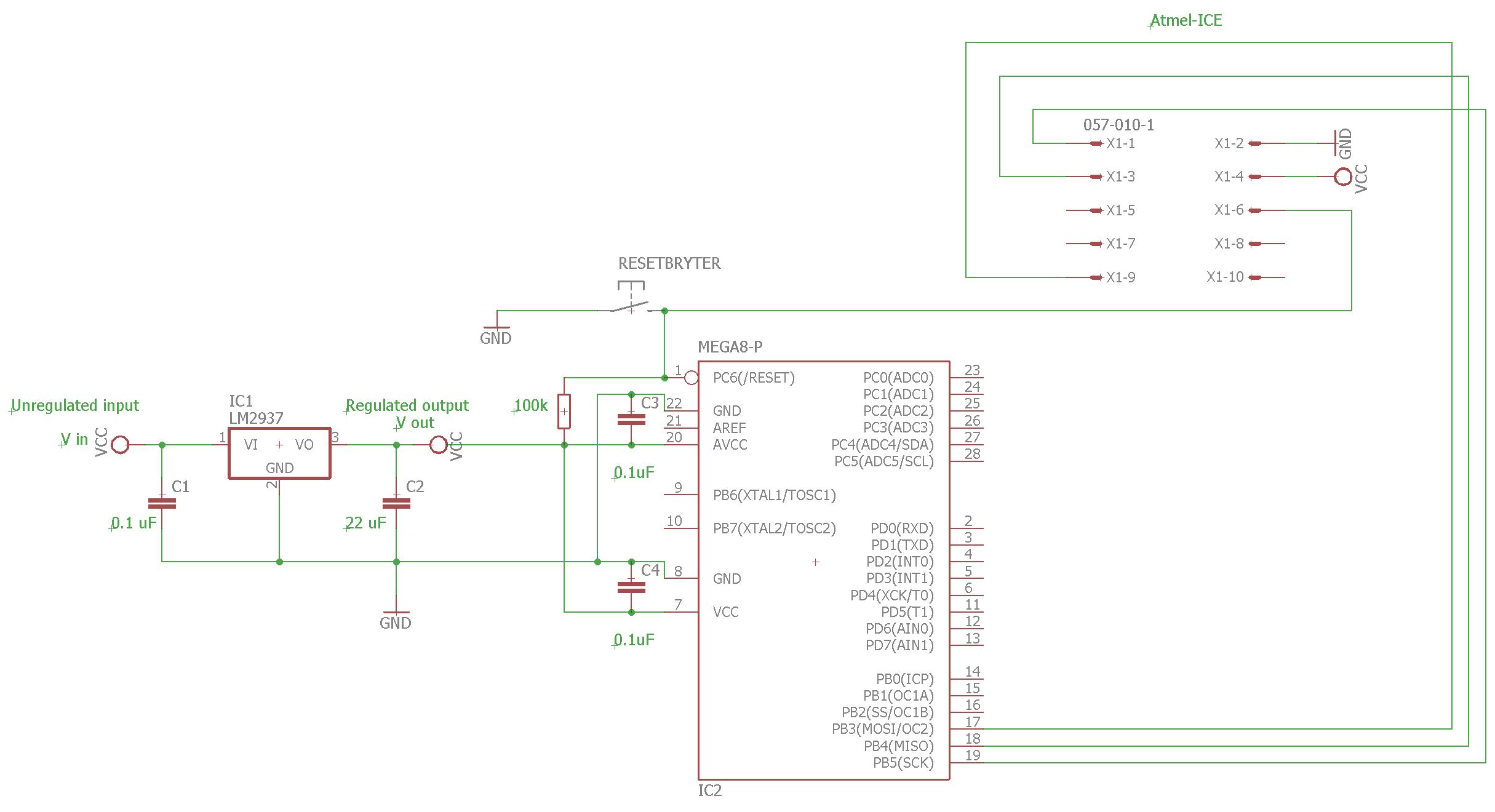
Reset-funksjonen i Atmega168 er aktiv lav. Det vil si at vi aktiverer den når koblingen til pinnen går til jord. Dette gjøres med en ekstern kobling.

For å hindre/redusere støy som kan aktivere reset-funksjonen, har mikrokontrolleren en intern ”pull-up” motstand. Databladet spesifiserer at den interne motstanden kan være utilstrekkelig i miljøer med mye støy, og at det vil resultere i sporadiske aktiveringer av reset-funksjonen.

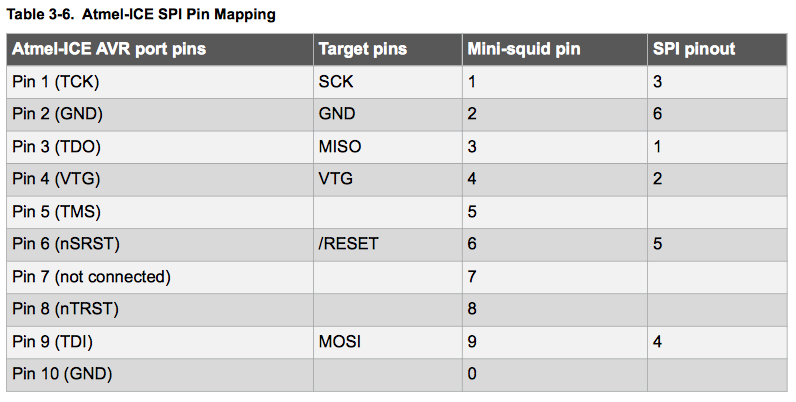
For å sikre oss mot uventede resetter, koblet vi opp en ekstern ”pull-up” reset. Denne står med konstant 5V inn på PC6, og vil gå lav dersom resetbryteren blir trykket. Ved å koble inn en motstand på 100k, så:

* Hindrer vi sporadiske resetter.
* Hindrer vi kortslutning mellom Vcc og jord når bryteren blir trykt.
* Reduserer vi strøm- og spenningspeaks fra kondensatorene når bryteren blir trykt.

Vi koblet inn kondensatorer mellom VCC/AVCC og ground så tett som mulig på mikrokontrolleren, for å fjerne uønsket støy fra resten av kretsen. Anbefalt størrelse og plassering fant vi i databladet.

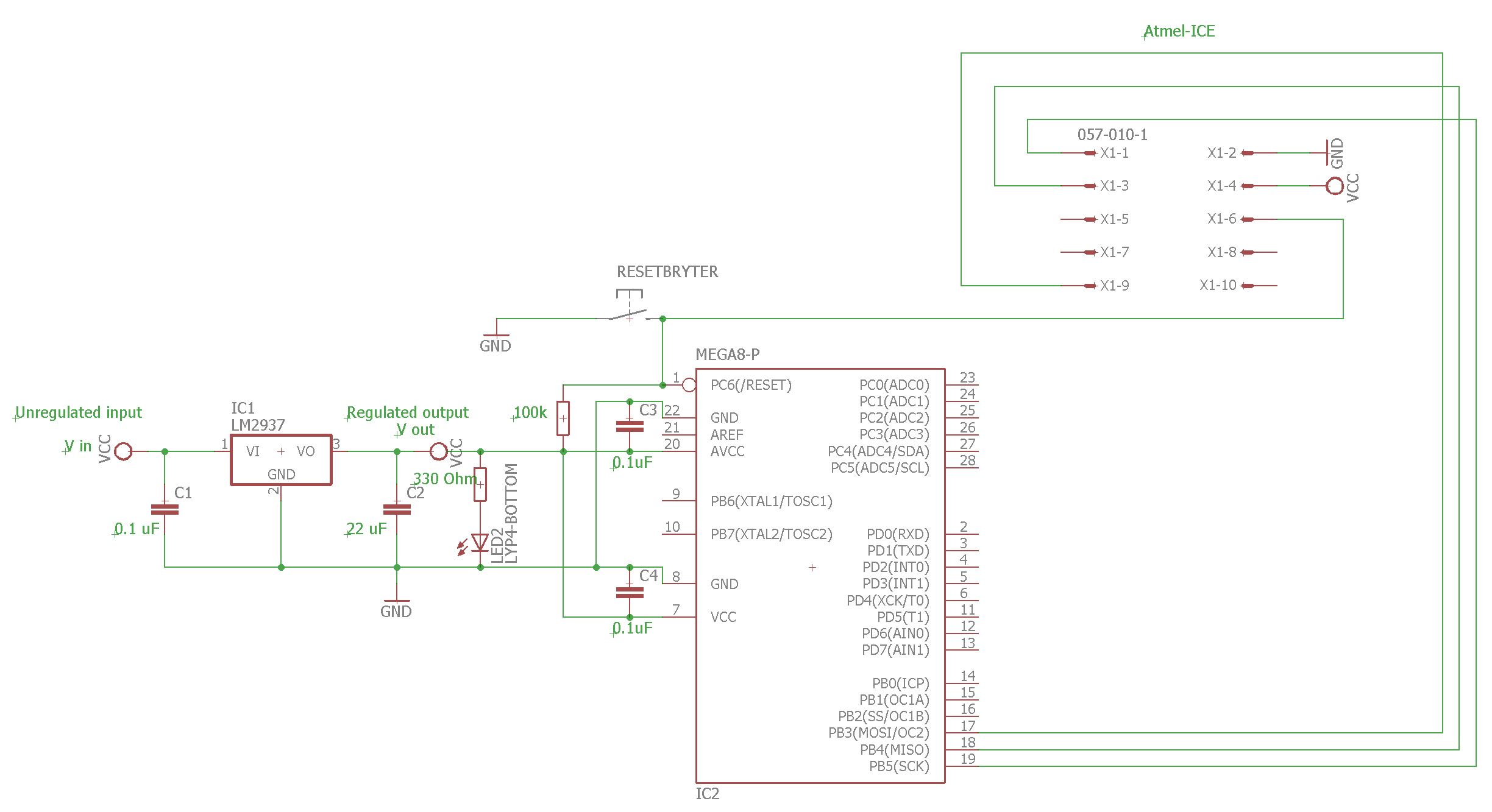


Videre tegnet vi inn oppkoblingen for en Atmel-ICE. Denne ble som en overgang mellom mikrokontrolleren og pcen, slik at vi kunne programmere Atmega-en våres. Tabell for oppkobling fant vi under avsnittet for SPI-target, i databladet til ICE-en. SCK, MISO og MOSI er alle pinner under PB på mikrokontrolleren, mens ground og VTG er henholdsvis jord og spenningsforsyning.

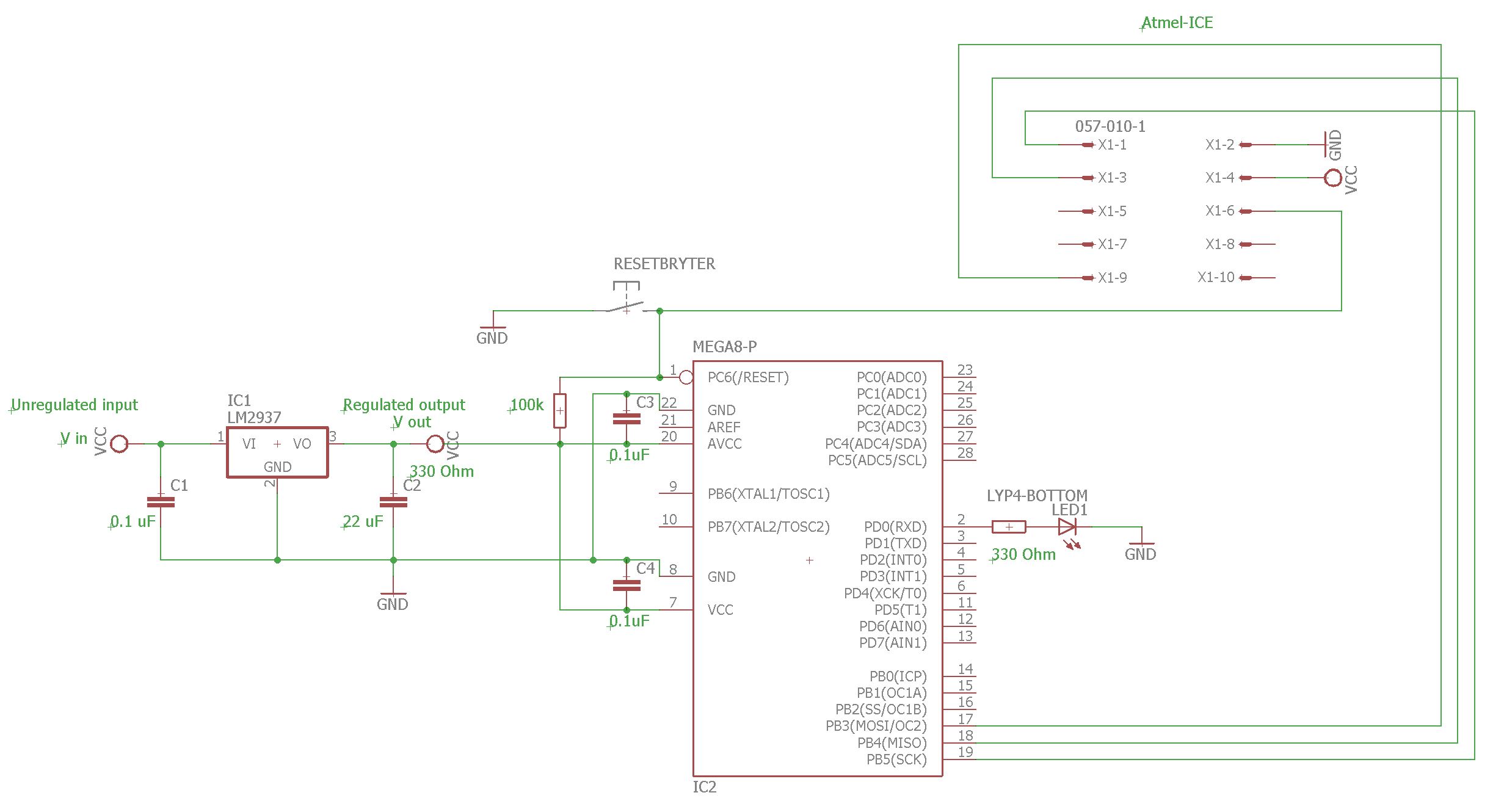


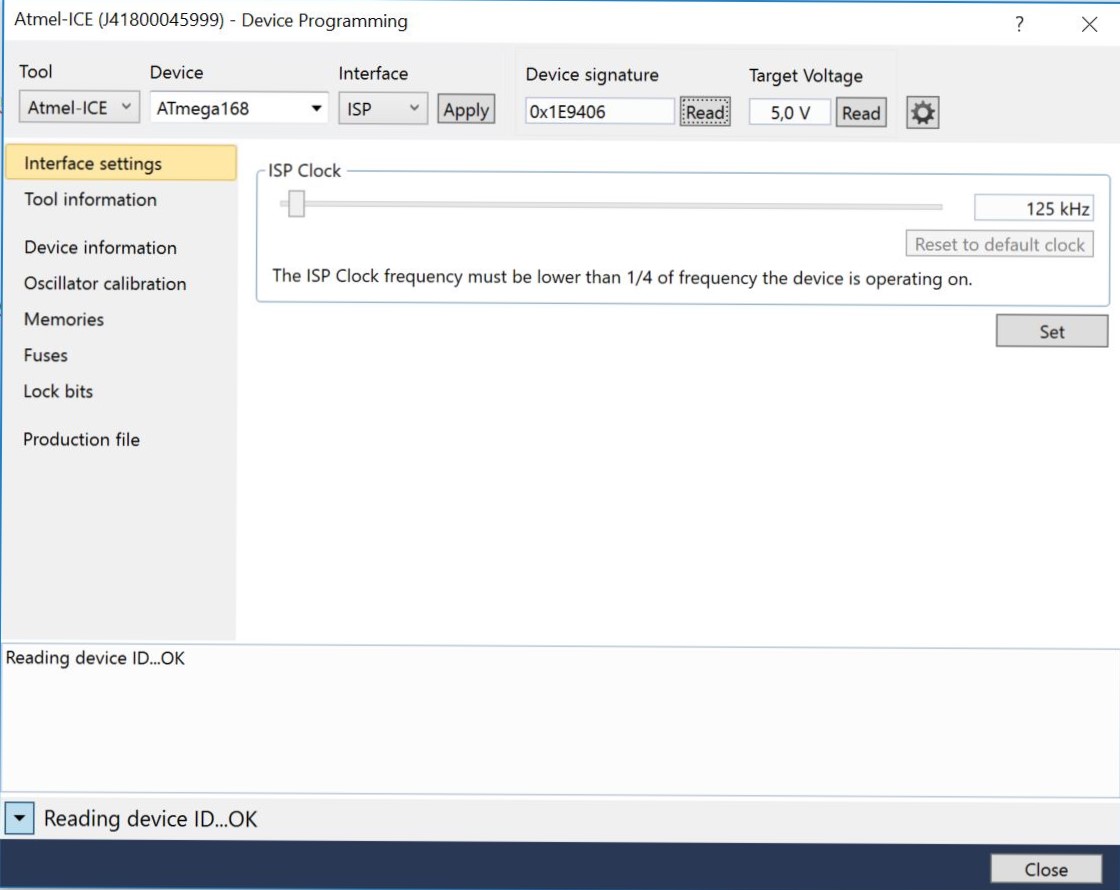
**AtmelStudio og LED-diode**

I neste del av oppgaven koblet vi opp en led mellom utgangen på spenningsregulatoren og jord. Denne skulle lyse for å indikere at vi hadde ”power on”. Vi leste oss opp i databladet til led-en vi brukte, og fant ut at den tålte en maksimal strøm på 25mA. For å sikre at det ikke gikk mer strøm igjennom dioden, koblet vi inn en motstand på 330 i serie med denne.



Etter å ha funksjonstestet LED-en, skulle vi koble den om til en utgang på mikrokontrolleren. Vi koblet den inn på pinne 2, altså PD0, med tilhørende seriemotstand på 330 og videre til jord. Ved å koble den til jord, vil mikrokontrolleren source strøm. Altså vil LED-en kun lyse når mikrokontrolleren gir ut 5V fra PD0, slik at vi får en fullstendig krets til jord. Grunnen til at vi gikk for å ”source” fremfor å ”sinke”, er at kretsen vi har koblet på utgangen er såpass liten og trekker såpass lite strøm, at mikrokontrolleren fint klarer å levere tilstrekkelig med strøm.



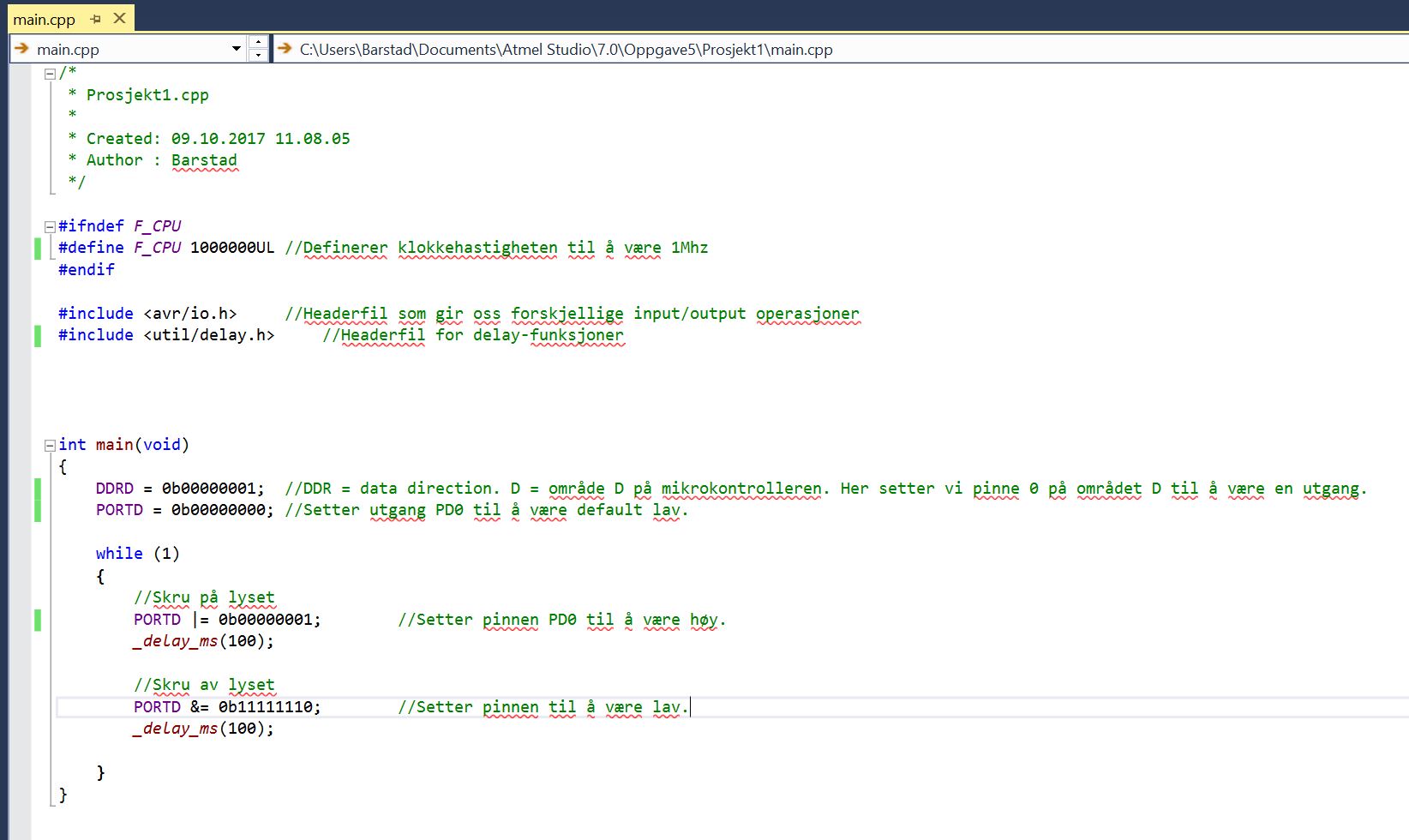
Når kretsen var ferdig koblet opp, starte vi AtmelStudio for første gang og gjorde oss kjent med programmet. Vi gikk inn på ”Device Programming” og leste av target volt til å være 5V. Vi fant signature bytes til Atmega168 i databladet til å være 0x1E9406, og dette stemte overens med vår avleste signature fra AtmelStudio.

Videre gikk vi inn på ”Fuses”. Fuses er en form for hovedinnstillinger som lagres og opprettholdes på mikrokontrolleren, selv om man kutter strømmen. Vi sjekket:

* Clock selection: Her måtte vi velge riktig ut i fra den interne klokken vi har i kontrolleren vår. Den stod default på ”Internal 8Mhz, 14ck + 65ms”, som også var riktig.
* Clock divider: Denne funksjonen er ”default on” og deler klokkehastigheten vår på 8. Det vil si at vi i praksis får en klokkehastighet på 1 MHz, noe vi måtte ta hensyn til når vi skulle definere klokkesyklusen vår i programmet senere.
* Brown-out detection: Dersom en chip/mikrokontroller får for lav spenning, vil den kjøre ustabilt. Denne funksjonen lar oss sette en grense, slik at mikrokontrolleren vår skrur seg av dersom spenningen skulle gå lavere enn dette. Vi valgte å skru på denne funksjonen, og satt grensen til å være 4,3V.

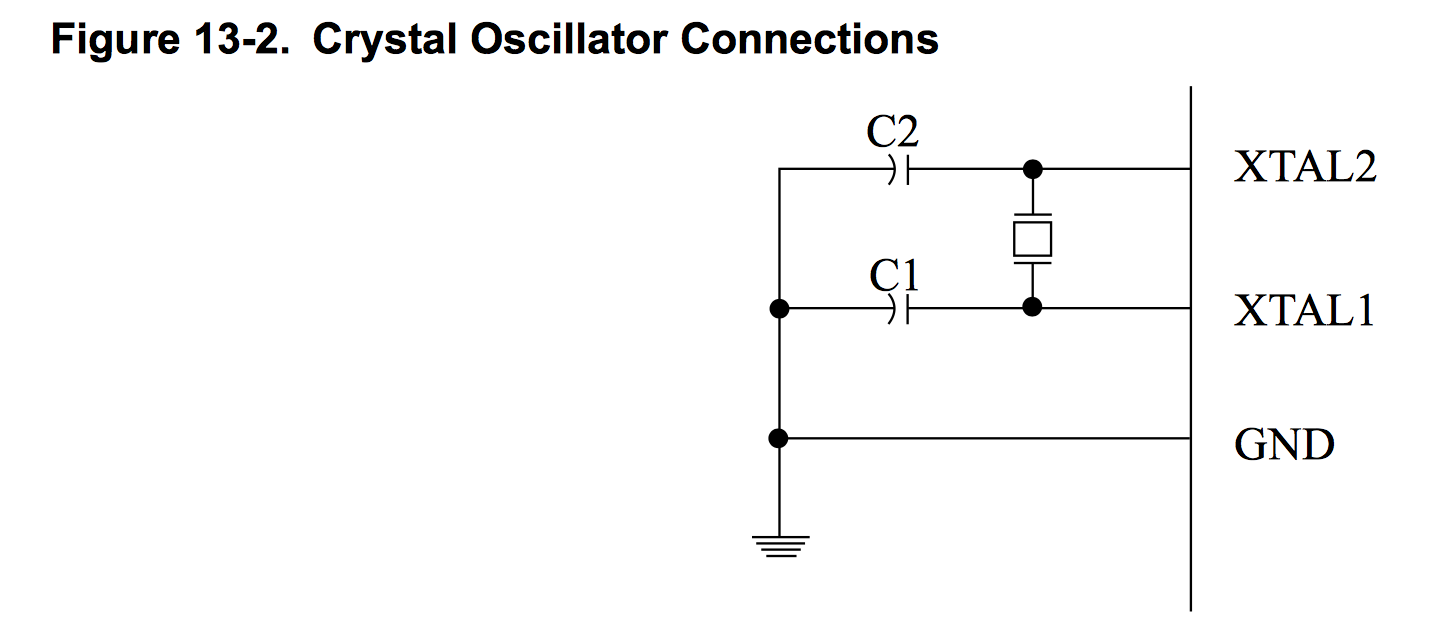
Da oppsettet med ”fuses” var ferdig, var vi klare til å programmere kontrolleren. Oppgaven gikk ut på å få en LED til å blinke kontinuerlig.

Før main-programmet definerte vi klokkesyklusen vår til å være 1 MHz, slik den ble satt i ”fuses”. Vi inkluderte også en headerfil for I/O, samt en headerfil for delay-funksjoner.

Vi definerte PD0 til å være en utgang ved å sette bit 1 i DDRD høy. Inni while-løkken vår programmerte vi PD0 til å gå høy/lav med en syklus på 500ms.

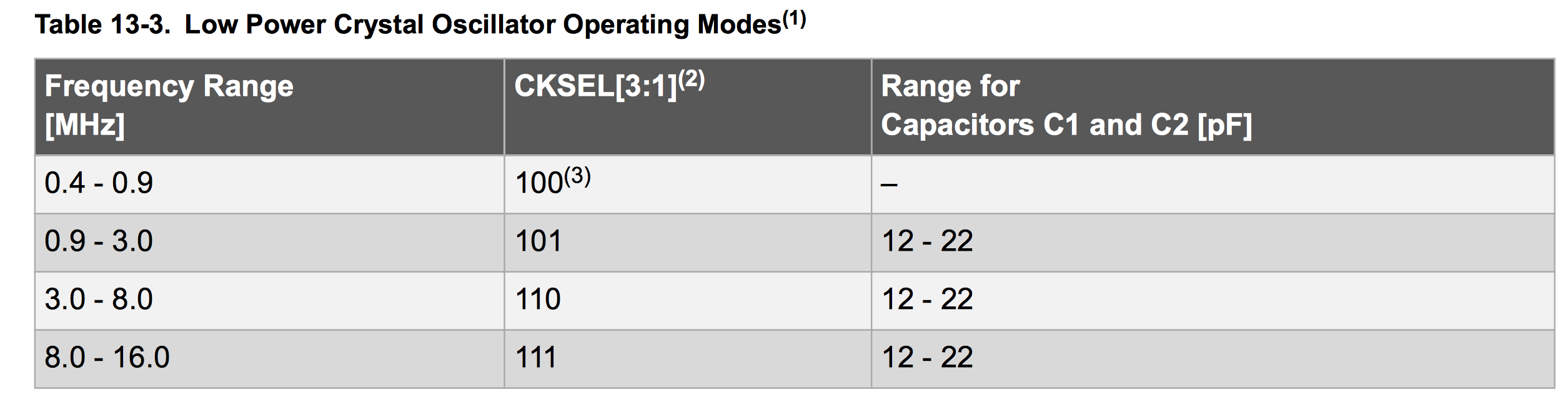
**Arduino og PWM**

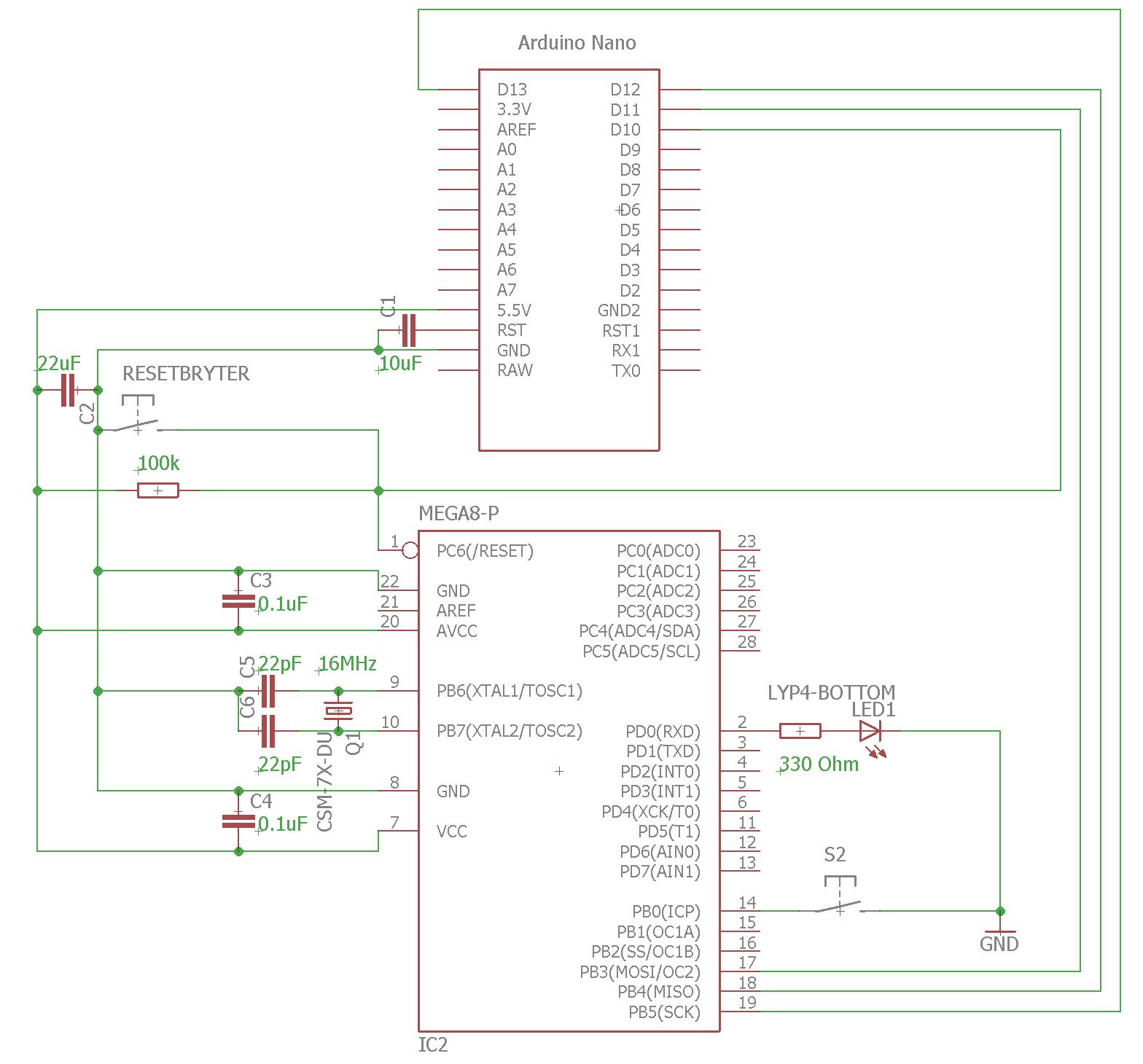
For å gjøre oss mindre avhengige av Atmel-ICE for å kjøre programmene underveis, fikk vi tak i en Arduino Nano som vi ønsket å bruke som en erstatning. Vi benyttet et eksempelprogram fra Arduino som gjør den om til en AVRISP. Videre opprettet vi et nytt verktøy i AtmelStudio som vi kalte for ”Upload”. Dette verktøyet ble brukt for å laste opp programmet til mikrokontrolleren vår, og konfigurerer fuses.



For å få en mer nøyaktig og stabil klokkehastighet, koblet vi opp en ekstern krystall på 16MHz. Vi fant veiledning for oppkoblingen i databladet til Atmega168.

(Usikker på om vi har en ”low power crystal” som tabellen nedenfor





1. Hva skjer med input-pinnen når knappen ikke er trykket og mikrokontrolleren ikke driver denne? Hvordan kan dette løses?

Se skriveboka!

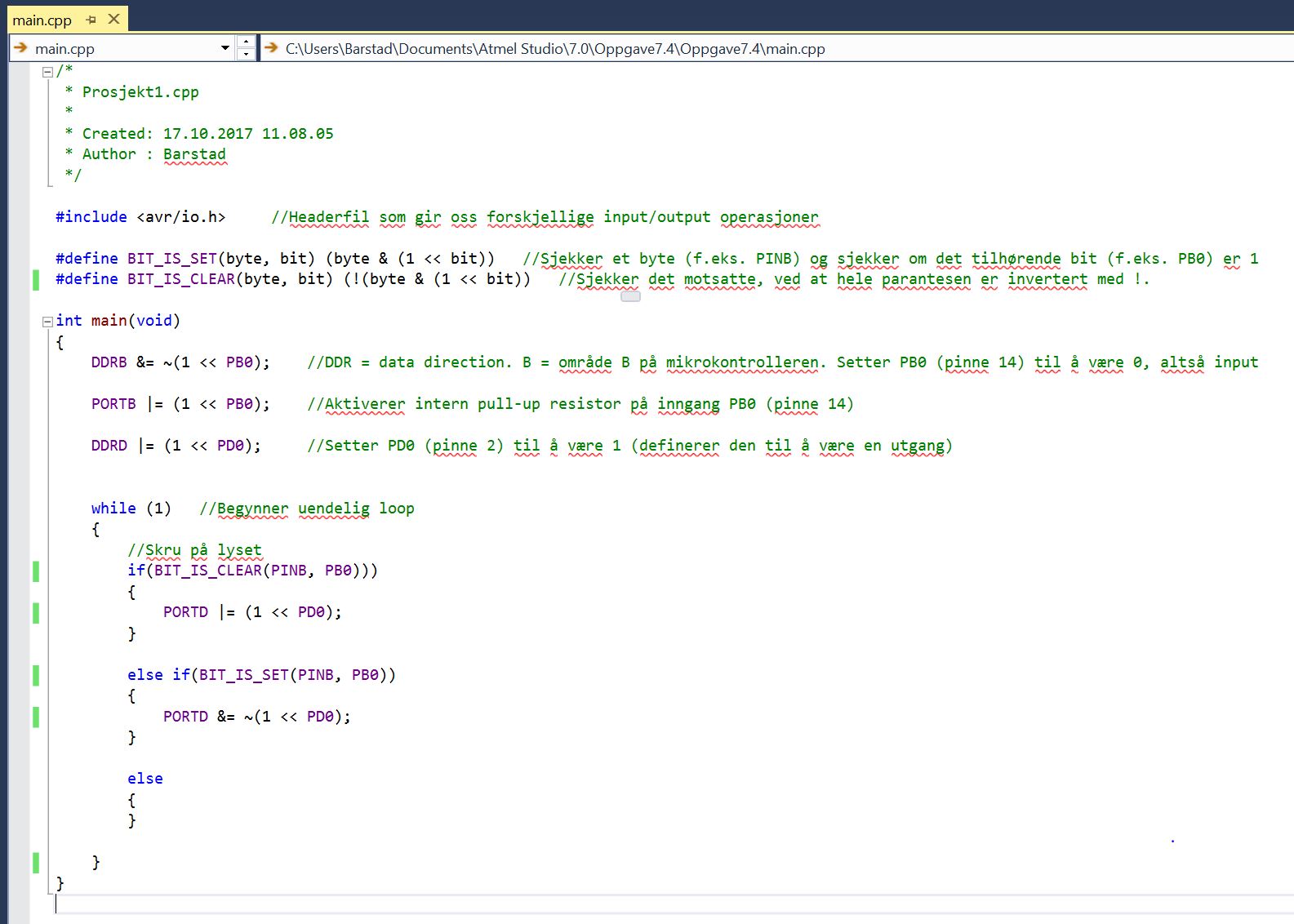
6.1) I PWM-mode tåler LED-en en peakstrøm på 140mA ved 1/10 duty cycle, 0,1ms pulse width. Dette er større enn maksimal konstant strøm på 25mA.

6.2)

Eksempel på dårlig Hz (frekvensen er så lav at man ser LED-en flimrer)

Frekvensen vi valgte:

Vi koblet inn en bryter mellom jord og pinne 14. Denne ble brukt som et input-signal for å skru LED-en vår av/på. I programmet under definerte vi PB0 (pinne 14) til å være en inngang, samt aktiverte den interne pull-up motstanden til denne pinnen. Vi definerte også PD0 (pinne 2), hvor vi har koblet inn LED-en vår, til å være en utgang.



Gå til memory og utfør programmering. Beskriv hva som skjer. Hvilken filtype leses av programmereren, og hvor havner innholdet i denne?

1. Lag en enkel skjematisk oversikt over programmeringsoppsettet (ikke Eagle, men "boksologi"). Beskriv hva som er target og hva som er host.
2. Hvorfor sier vi at det utføres krysskompilering når vi kompilerer i Atmel Studio for AVR-mikrokontrollere?

i benytter Port B, pin 14. Denne kan være både input og output, og har en intern pull-up resistans.

Dersom vi ikke aktiverer den interne pull-up funksjonen, må vi fysisk koble opp en på brettet. Hvis ikke, vil vi kun lage en connection mellom input og jord.

