

# Tentativ sensurveiledning

IELET2111 – Mikrokontrollersystemer - vår 2023

v1.0

## ***Vektlegging i prosjektet***

Sentrale element i vurderingen av prosjektoppgaven:

- Valg av periferienheter og maskinvare
- Ren, strukturert kode
- Koding på maskinvarenivå
- Testing av kode
- Stabilitet og strømsparing.
- Avbrudd og dataintegritet

## ***Valg av periferienheter og maskinvare***

Kandidatene skal argumentere for valg av periferienheter og maskinvare. Gjennom innsikt i de forskjellige periferienhetene skal kandidatene argumentere for hvorfor disse enhetene er valgt.

Videre bør det vurderes i hvilken grad studentene har forstått utfordringene med løsningen de har valgt.

## ***Kodekvalitet***

Hvordan er koden strukturert? Er koden selvforklarende og godt kommentert? I hvilken grad er fornuftige datatyper brukt. Ved hjelp av makroer skal gode kandidater ha skrevet kode som i stor grad er lett leselig. Det forventes videre forståelse av lokale og globale variabler, *volatile*, *constant* og *datatyper*. Sterke kandidater bør ha tatt i bruk datastrukturer og pekere hvor dette er hensiktsmessig.

## ***Koding på maskinvarenivå***

Kandidatene skal beherske programmering på maskinvarenivå / drivere. Det bør være brukt minst to periferienheter som er mer komplisert enn generell I/O, for eksempel ADC, timere og lignende. Dette gjelder også eksterne busser (I2C osv.), selv om de bruker enkel I/O i bunn.

Formålet med kravet er at kandidatene skal vise at de behersker og forstår hvordan I/O-registre påvirker tilstander og kommunikasjon mot eksterne enheter.

Bruk av biblioteker for blant annet I/O er tillatt så lenge de dekker kravet over på andre I/O-enheter. Bruken bør begrunnes.

## ***Avbrudd og dataintegritet***

Avbrudd er en essensiell del av mikrokontrollere og programstruktur. I hvilken grad kandidatene mestrer og forstår avbrudd skal vektlegges. Det er ikke noe krav at det må brukes, men dersom det ikke er brukt, må det være godt faglig argumentert.

Dataintegritet i variabler og registre er essensielt i forhold til avbrudd. I hvilken grad kandidaten har forståelse av dette skal tas med i vurderingen under avbrudd.

## ***Testing av kode***

Det forventes at kandidatene i øvre sjikt har utført funksjonstesting av koden mot egen skrevet testkode. Her vil det telle positivt om dekningsgraden av tester blir diskutert og hva testene vil og evt. ikke vil avdekke.

For testkoden er tillatt for kandidatene å dele testkode på tvers av grupper så lenge dette er oppgitt.

## ***Stabilitet og strømsparing***

Det forventes og at i det øvre karakterskiktet blir maskinvaren blir hensyntatt, med implementering av ting som «brown-out detection» og «watch dog timer» for stabil og sikker drift av kontrolleren.

## ***Ikke-implementert kode / beskrevet funksjonalitet***

Det er opp til kandidatene selv om de ønsker å implementere alle funksjoner de ser burde vært med. Funksjonalitet som ikke er kodet / ferdig kodet / fungerende, men som er godt beskrevet skal i utgangspunktet gi god uttelling.

Dersom kandidaten gjennom annen kode har sannsynliggjort ferdigheter nødvendig til implementasjon av disse funksjonene, skal en god beskrivelse av funksjonalitetene gi uttellingen opp mot samme som om det var implementert. Dersom kandidaten trolig ikke besitter kodeferdigheter til å implementere koden, skal allikevel kandidaten få noe uttelling for å ha beskrevet og tatt i betraktning funksjonaliteten.

Dette må og sees i sammenheng med estimert arbeidsmengde for å implementere og arbeidsmengden i det resultat som allerede er implementert.

Herunder kommer og fremtidig arbeid beskrevet i rapporten.

## **Rapporten**

Rapporten skal danne grunnlag for at noen med samme grunnlag som kandidatene skal forstå og kunne gjenskape eksperimentet / produktet. Generell faglig teori som noen med tilsvarende utdanning er forventet å være kjent med, er ikke forventet å være del av rapporten. De tilfeller hvor denne faglige kunnskapen brukes som argumentasjon er det forventet at den refereres til. Valg skal være begrunnet. Resultater skal presenteres og diskuteres.

For rapporten skal det være fokus på innhold fremfor oppsett. Rapporttekniske feil eller mangler skal gis liten vekt i karaktersammenheng, og kun i øvre karakterer. Argumentasjon og begrunnelse, dokumentasjon og resultatpresentasjon skal vektes over hele skalaen. Kun i svært graverende tilfeller skal rapporttekniske mangler trekke ned.

All kopiering skal krediteres, være seg tekst, figurer og annet innhold.

## Hjelpeskjema for vurdering

Vurdering for kandidater (kandidatnummer):
Kommentarer:

### Vurdering mikrokontroller-maskinvare

Maskinvareenheter	Grad av forståelse: 0 – ingen, 1- liten, 2-gjennomsnittlig, 3-bra.
<b>Flach / EEPROM:</b> NVMCTRL	
<b>CPU-interne enheter:</b> CLKCTRL, CPUINT, SLPCTRL, RSTCTRL	
<b>Stabilitet og strømsparing:</b> CRCSCAN, BOD, WDT	
<b>Koblbar maskinvare:</b> EVSYS, PORTMUX, CCL, OPAMP	
<b>Digital I/O:</b> PORT I/O, MVIO	
<b>Analog I/O:</b> VREF, AC, ADC, DAC, ZCD	
<b>Tidtakere:</b> TCA, TCB, TCD, RTC	
<b>Seriell kommunikasjon:</b> USART, SPI, TWI	
<b>Andre eksterne I/O:</b> eks. parallellbuss	
<b>Ekstern maskinvare / elektronikk og grensesnitt mot mikrokontrolleren maskinvare.</b>	

Overordnet vurdering	
Element	0 – ingen, 1- liten, 2-gjennomsnittlig, 3-bra.
Generell problemforståelse	
Argumentasjon for valg gjort i prosjektet	
Prosjektstyring og arbeidsfordeling	
Rapporten generelt: diskusjon, referanser, faglig presentasjon.	
Valg av periferienheter og maskinvare	
Ren, strukturert kode	
Koding på maskinvarenivå	
Avbrudd og dataintegritet	
Testing av kode	
Stabilitet og strømsparing	
Fremtidig arbeid / (ikke-implementert funksjonalitet)	
<b>Sum:</b> (kun veiledende for karaktersetting)	

**Spørsmål til muntlig:**

## Karakterskala for prosentvurderingsmetoden

**A:** 89–100 poeng

**B:** 77–88 poeng

**C:** 65–76 poeng

**D:** 53–64 poeng

**E:** 41–52 poeng

**F:** 0–40 poeng

Skalaen benyttes først og fremst på teknologiemner, masteroppgaver innenfor matematikk, naturvitenskap, teknologi, lektorutdanning i realfag og 2-årige masterprogram ved Det medisinske fakultetet. Sensor er ikke pålagt å bruke prosentvurderingsmetoden.

**Karaktergrensene er veiledende.**

## Karakterbeskrivelse for emner i teknologiske fag

Symb ol	Betegnelse	Utdypende beskrivelser av vurderingskriterier
<b>A</b>	Fremragende	Kandidaten viser særdeles god kunnskap i og oversikt over emnets faglige grunnlag og innhold. Kandidaten viser meget stor grad av selvstendighet og solid analytisk forståelse. Kandidaten viser svært gode ferdigheter i anvendelsen av denne kunnskapen.
<b>B</b>	Meget god	Kandidaten viser meget god kunnskap i og oversikt over emnets faglige grunnlag og innhold. Kandidaten viser betydelig grad av selvstendighet og god analytisk forståelse. Kandidatens ferdigheter i anvendelsen av denne kunnskapen ligger over gjennomsnittet.
<b>C</b>	God	Kandidaten viser god oversikt over de viktigste kunnskapselementene og sammenhengene i emnets faglig grunnlag og innhold. Kandidaten viser selvstendighet. Kandidaten viser analytisk evne og forståelse. Kandidaten viser gjennomsnittlig evne til å anvende sin kunnskap. Gjennomsnittet kan dels tolkes som typisk prestasjon av mange studenter i emnet og dels som krav til tilfredsstillende god prestasjon i emnet.
<b>D</b>	Nokså god	Kandidaten viser i noen grad analytisk evne og forståelse. Kandidaten viser selvstendighet i noen grad. Kandidaten viser oversikt over de viktigste kunnskapselementene og sammenhengene i emnets faglige innhold, men denne oversikten er preget av noen vesentlige mangler. Kandidaten viser i noen grad evne til å bruke kunnskapen aktivt, men prestasjonen er noe dårligere enn gjennomsnittet.
<b>E</b>	Tilstrekkelig	Kandidaten viser mangelfull analytisk evne og forståelse. Kandidaten viser gjennomgående noe, men sporadisk preget oversikt over de viktigste kunnskapselementene og sammenhengene i emnets faglige innhold. Kandidatens prestasjon oppfyller minimumskravet som stilles i emnet når det gjelder kunnskap, analytisk evne og ferdighet i å anvende emnets kunnskapsinnhold.
<b>F</b>	Ikke bestått	Kandidatens prestasjon faller under minimumskravet som stilles i emnet når det gjelder kunnskap, analytisk evne og ferdighet i å anvende emnets kunnskapsinnhold.