# Inledning:

Denna presentation kommer ta cirka 15 minuter.

Jag kommer gå igenom varför jag har gjort arbetet, vad jag hade att gå efter, hur jag lagt upp arbetet. Jag skall också förklara vad denna prototyp innehåller, hur korten är tillverkade, hur de ser ut och varför de ser ut som de gör.   
Sen kommer jag in på lite av de problem som jag har hittat på de korten som vi har fått monterade, vad jag har gjort för att förbättra samt vad som behövs göras åt dessa. Sen kommer jag förklara vad mitt testprogram fungerar som och vad som testas i den. Sist ska jag redogöra för hur arbetet kan fortgå och vad som är nästa steg i utvecklingen. Presentationen kommer avslutas med era frågor.

## Varför har jag gjort detta arbete:

Som en del av mina studier på LTU ingår ett examensarbete under ett halvår där jag skall utföra ett arbete/projekt eller forskning/studie vid ett företag eller på universitetet. Detta arbete har då blivit utfört här på Followit under våren och sommaren för att ta fram ett kretskort och utveckla en liten radiosändare för de två frekvensbanden VHF och UHF.

## Vad jag hade att gå efter:

Arbetet som redan hade gjorts var ett schema över de viktigaste delarna i kretsen samt information om hur de skulle kopplas ihop. //Detta var bra att ha när komponenterna väl skulle ritas in i kretskortsprogrammet. Även om jag själv räknade ut hur allt skulle kopplas när de väl var inne i programvaran.

## Hur har jag lagt upp det:

Jag började med att lägga in de olika komponenterna i CAD mjukvaran och sedan noga studera varje komponent för att bilda mig en uppfattning om dess funktion och implementation. Från tillverkarna till de olika komponenterna fanns ofta information om dess olika användningsområden samt hur bästa funktionalitet kan fås ifrån var och en. Information om hur komponenterna skall ström sättas, hur den kommunicerar med processor samt vilka extra ingångar och utgångar som måste kopplas in.

## Hur fungerar det då, hur hänger allt ihop?

Framför er har ni fått ett kretsschema över systemet. Där en del innehåller alla delar som inte rör radions funktion. Där det andra bladet visar hur radion kopplad.

* Men vi kan börja här på den första sidan, där hittar vi hjärtat i systemet, dit alla andra komponenter är inkopplade. Processorn eller MikroKontrollern som det heter för att den kan mer än bara en processor. Dess uppgift är då att hålla ordning på alla andra komponenter och styra alla andra delar i kretsen. Det är i dess minne som vi också lagrar all kod som körs på systemet.
* Tittar vi till höger upp i hörnet ser vi en accelerometer. Denna kan alltså mäta acceleration i olika riktningar, upp ner höger vänster samt fram och bak. Andra smarta funktioner går att läsa ut från denna pryl. Man kan ställa in ett visst värde som om den överskrider skickar ett meddelande till processorn. Till exempel om man vill veta när den förflyttas eller rör på sig.
* Nedanför står det RTC, real tids klocka. Den kan som namnet tyder hålla koll på tiden. På ett helt år kommer den kunna veta en exakt tid med en maximal differens på 1,5 minut. Efter den är initierad håller den också koll på vilken dag, månad och år det är. Med denna polaren går det tillexempel att ha sändningsscheman som endast skall skicka mellan 5 eller 6 varje dag eller bara mellan två och fem på söndagar. Det går att ställa hur som helst.
* Hall sensorn kommer näst på schemat och den används som innan till att stänga av kretsen när en magnet kommer i närheten.
* Programmeringskontakt
* Spänningsregulatorn används för att förse kretsen med rätt spänning. Den är avancerad då den kan konfigureras att för att ge ut olika spänningar mellan 1.8 och 3.3 Volt. Denna kan konfigureras direkt av mikrokontrollern så att spänningen kan varieras mitt i programmet. Detta kan vara intressant att använda för att kunna dra minimalt med ström. För att få ut maximalt med effekt ur radion måste dock spänningen vara 3.3 volt men alla komponenter klarar att drivas av endast 1.8 volt.
* Radion används redan och mycket avancerad och kan användas till att sända på nästan vilken frekvens som helst och kan förutom skicka även ta emot radiosignaler. Den kommer initialt användas för att skicka pulser och meddelanden. Men den är även kapabel att ta emot radiosignaler från andra enheter och kan på så sätt kommunicera med andra.   
  För att kunna skicka signaler på två olika frekvensband behövs två unika filter samt antenner. Detta är löst genom att skicka radiosignalen till en RF-brytare som växlar mellan att skicka signalen till VHF filter samt antennen och UHF sidan. Till UHF finns används färdiga filter som gör allt i en komponent. VHF filtret däremot är uträknat av mig att passa alla olika frekvenser på VHF bandet och består här av nio passiva komponenter placerade på rad. Detta kan skådas på den nedre delen av kortet.
* Två led lampor finns också tillgängliga, en grön och en röd.

## Hur är korten tillverkade.

Med schemana gjorda satte jag igång med att rita mönsterorten. Detta gjordes då i två steg, först gjordes ett prototypkort vilka beställdes som bara kort från stället där ni brukar beställa från. Komponenterna till dessa kort beställdes direkt hit för att hand monteras av mig. Med några viktiga lärdomar och förbättringar ritade jag upp den andra versionen som blev min slutgiltiga version. Denna version är skickat till samma tillverkare i kina som sist men denna gång skickades även en lista på komponenterna samt en beskrivning om hur dessa skulle monteras. 20 Kort tillverkades och monterades färdigt hos tillverkaren i kina. Resultatet ser ni framför er. Den är ganska kompakt med komponenterna på bägge sidorna, vilket minskade storleken betydligt. Layouten på kretskortet är ungefär som jag har gjort med kretsschemana där nästan bara radion med sina tillbehör är lagt på ena sidan. Kortet som är tillverkat nu har exakta måtten av ett halvt AA batteri som är ett ganska vanligt batteri som ni redan använder till vissa produkter. Detta batteri går lätt att montera på kortet, vilket ni kan se mitt på kortsidorna på korten. Där finns hål för att löda fast dessa batterier direkt i. Batterierna finns med dessa extra kontaktbleck som går ner i dessa hål. Denna typ av batterikontakt är vanlig även om just den här inte finns här på företaget nu. Det finns även en andra typ av batterikontakt nere i ena hörnet, dessa har storleken för att passa andra vanliga batterikontakter. Vid den övre och den högra kanten finns testpunkter tillgängliga för vidare tester samt för att kommunicera med en dator. Till både VHF och UHF är det antennkontakter utplacerade, en på ovansidan och den andra på undersidan. Programmera kortet görs genom kontakten utplacerad i ena hörnet och detta är samma system som används tidigare.

## Problem?

Vissa saker har visat sig vara lite problematiska, mycket tack vara tillverkaren i kina som hade vänt radioswitch:en åt fel håll, jag hade tydligt förklarat vilket håll den skulle vara åt men vi får ändå 20 stycken kort varav 19 där komponenten är felvänd och en som är rätt. På ett kort var Mikrokontrollern åt fel håll och på enstaka kort var även spänningsregulatorn felaktig. Programmeringskontaktens hål var en aning för små så dessa har fått borrats ut. Men förutom dessa fel fungerar korten bra.

## Tester av komponenterna med kod

Jag har skrivit kod till systemet som testar de olika komponenterna och deras funktioner samt skriver utlästa värden i ett program på datorn för att verifiera att de är korrekta. Som koden är uppbyggd testas först spänningsregulatorn genom att sätta dess ingångar till att ge ut valda spänningsnivåer. Dessa nivåer kunde mätas upp med en multimeter och visa dess funktionalitet.

Därefter initieras accelerometern och värden på x,y och z axeln från denna läses in och kan presenteras på datorn. Sedan körs det en snutt kod som säger om hall brytaren är aktiv eller avstängd, detta testas såklart med att föra en magnet i närheten av den och kolla om den aktiveras eller ej.

Sist kollar jag om radion fungerar genom att skicka ut två korta pulser på UHF bandet följt av två pulser på VHF bandet. Här testas också rf-brytaren samt båda antennerna samt de filter som används till dessa. Efter presentationen ska jag visa detta, när jag skickar pulser på både UHF och VHF bandet.

## Framtida arbete

För att rätta till designen där komponenten placerades fel har det gjorts en tydligare markering vilket skall minimera risken att det händer igen.   
En sak som jag inte fick till och inte har testat är real tids klockan som kommunicerar på ett annat sätt än de andra komponenterna. Den har jag inte kunnat fastställa funktionaliteten på vilket kommer behövas göra vidare. Sen har inte strömförbrukning testas utförligt utan bara lite smått och konstateras att det inte är långt ifrån vad den borde dra men att detta område måste utvecklas vidare. Den koden som jag har skrivit fungerar att bygga vidare på även om det som jag löst inte gör någon nytta men det är alltid bra att ha någonting att bygga vidare på.

## Tack för mig!

Sen vill jag tack för den här tiden och jag kan säga att även fast jag har studerat i flera år så är det inte många gånger jag har fått lära mig så mycket nytt på ett halvår. Ett stort tack till alla som har lagt ner eran tid på att förklara saker för mig och till er som har hjälp mig på andra sätt och letat grejor åt mig när jag har virrat omkring inne på lagret.

Tack för mig, nu finns det tid för frågor.