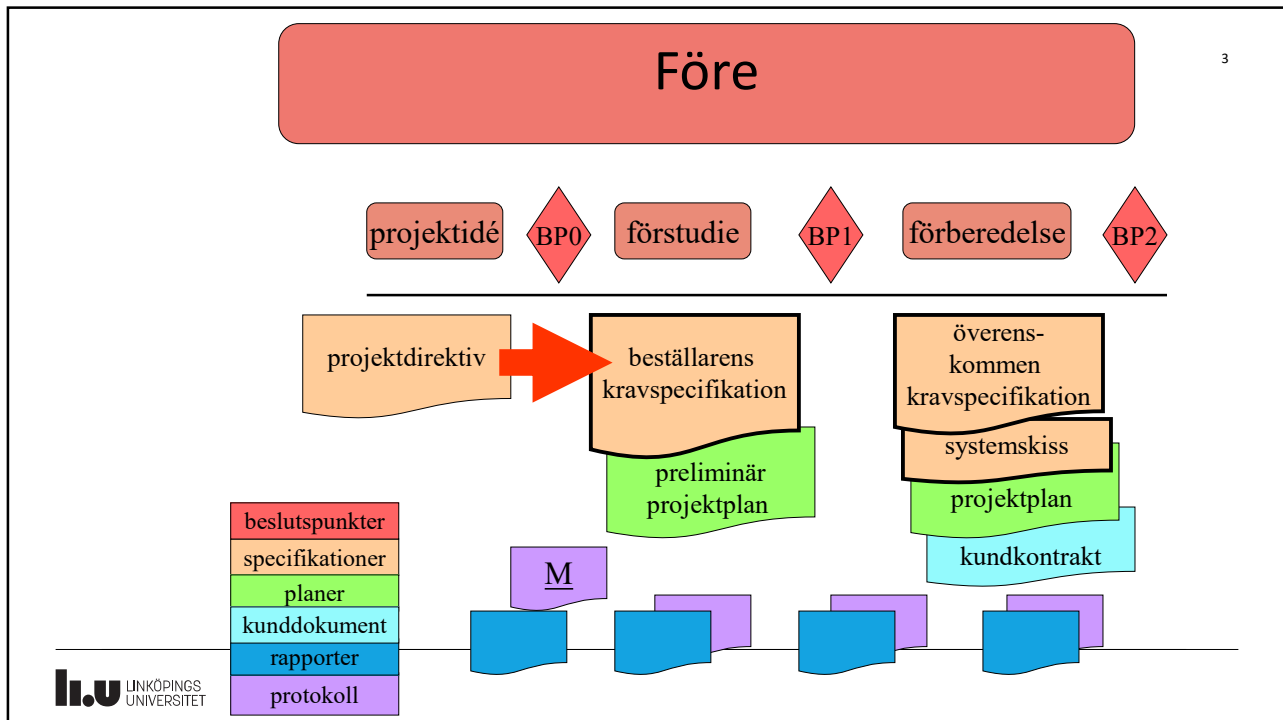


# TSEA29 Konstruktion med mikrodatorer, Fö4

Anders Nilsson 2021-09-14  
Institutionen för systemteknik

## Agenda

- Läget nu och resten av HT1
- Projektmodeller
- Planering
- Projektplanering
- Planering av aktiviteter
- Tidplanen
- Rapporteringsmall



3

4

## Kravspecifikationen

- Beskriver **VAD** som ska utföras i projektet?

Det är viktigt att beställare och utförare är överens om hur kravspecifikationen ska tolkas och hur man verifierar att kraven är uppfyllda vid leveransen.

Från version 1.0 : Inga krav får ändras eller strykas utan att parterna är överens om detta.

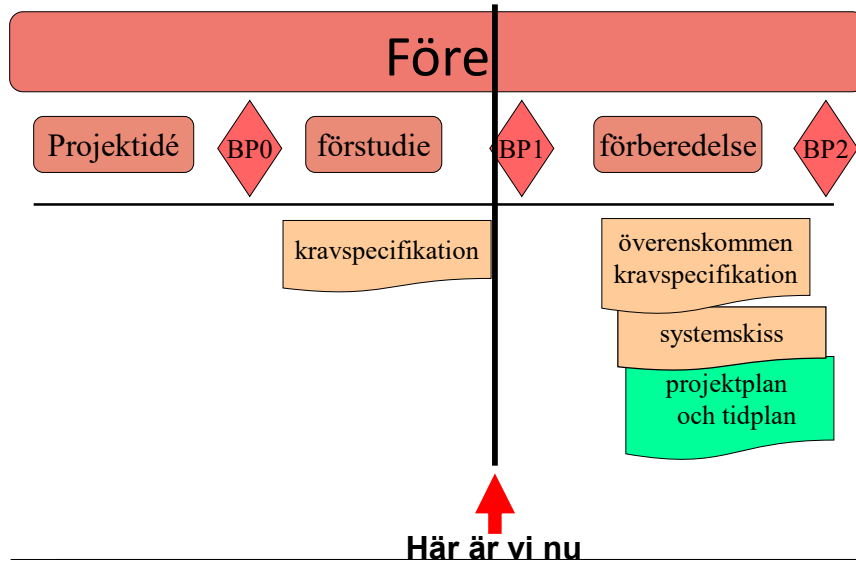
---

**li.u** LINKÖPINGS UNIVERSITET

4

## De första 5 veckorna i projektet

5



5

Protokoll fört vid beslutsmöte den 15 september 2020. Mötestid 13.15 – 15.00

Närvarande: Beställare Anders + alla projektgrupper

Besluts punkten är  godkänd

godkänd med restlista

underkänd, datum för nytt beslutsmöte: \_\_\_\_\_

underkänd, projektet avslutas

## BP1

6

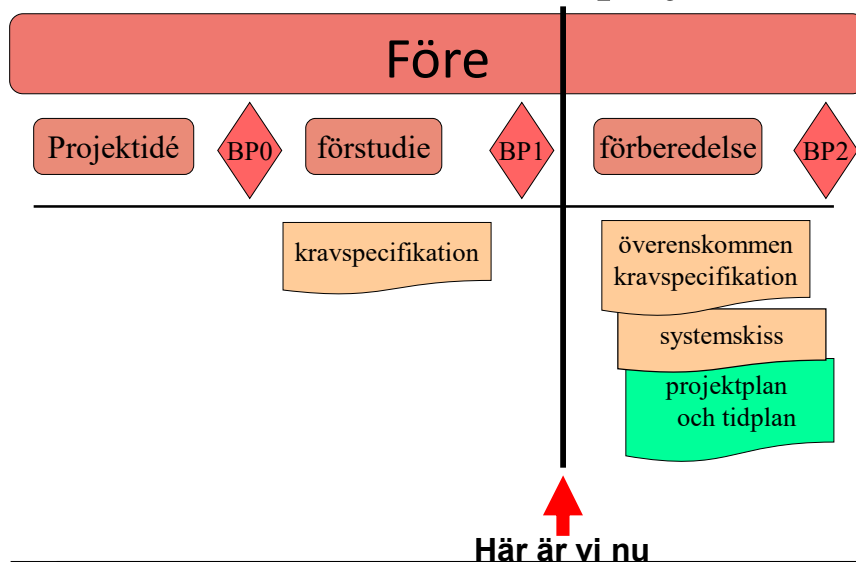
Beställarens underskrift: Anders Nilsson

	Ja	Nej	Restlista			
1 Har allt material distribuerats i tid inför mötet?	X					
2 Är kravspecifikationen skriven så att man får en tydlig bild av projektets mål och krav, både på översiktlig nivå och på detaljnivå?	X		<b>Punkter</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Ansvar</b>	<b>Klart den</b>
3 Är samtliga krav enydiga och mätbara?	X					
4 Är alla synpunkter från projektdirektivet beaktade i kravspecifikationen?	X					
5 Har effektmålen och projektets prioritering beaktats vid prioritetssättning av kraven?	X					
6 Är kraven godkända av projektgruppen och beställaren?	X					
7 Finns en preliminär projektplan för förberedelsefasen?		X				
8 Finns förslag till organisation för förberedelsefasen?	X					
9 Är finansieringen fram till BP2 klar?	X					
10 Är leveranserna klart definierade och finns alla leveranser med?	X					
11 Är det rimligt och troligt att projektet kan genomföras med de givna resurserna?	X					
12 Finns en bifogad restlista?		X				

6

## De första 5 veckorna i projektet

7



7

## Kravspecifikationen

8

- Hur lång kalendertid tog det?
- Hur många timmar lade ni ner?
- Var det värt arbetet/kostnaden?
  - Ni vet bättre vad det är ni ska göra
  - Ni vet att ni har samma syn som beställaren på vad som ska göras
  - Ni har säkert redan börjat få en känsla för hur prylen ska byggas och om projektet är möjligt att utföra

8



## Olika projektmodeller

## Projektmodeller – tre grundtyper

- Vattenfall
- Spiral
- Agile

I de flesta fall används en blandning av dessa.

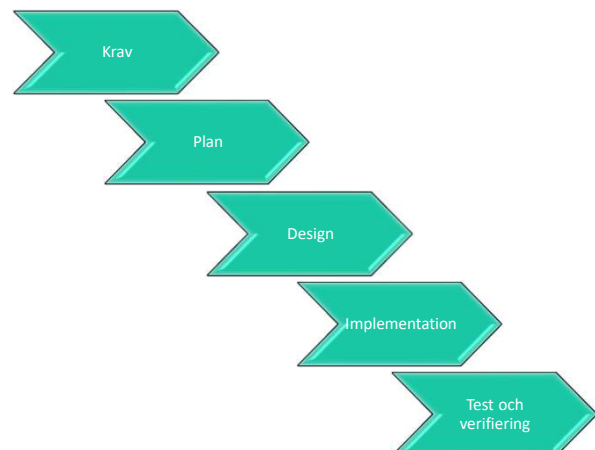
## Vattenfallsmodellen



- Sekventiellt
- Resultatet av föregående steg är utgångspunkten för nästa steg.
- Nästa moment börjar först när steget före avslutas.
- Existera inte i ren form i praktiken.

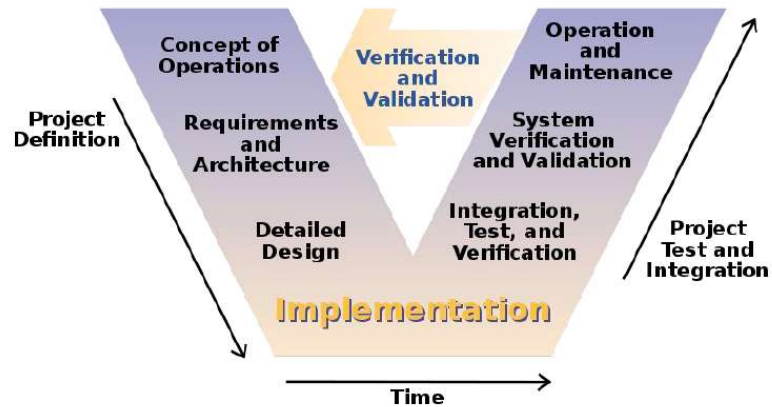
## Realistisk vattenfall

- Överlapp mellan stegen
- Överlappet beror på projektet



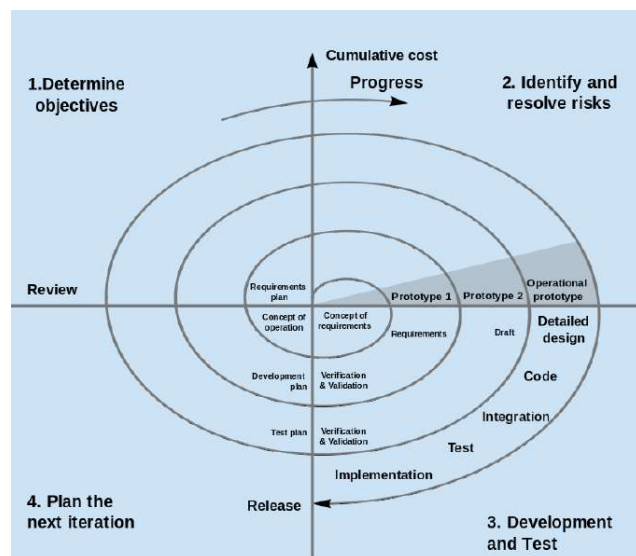
## Vattenfall – V-modellen

- LIPS är beskriven som V-modell



## Spiralmodellen

- Iterativ vattenfallsmodell, prototyputveckling
- Varje iteration är ett nytt utvecklingssteg som förbättrar den föregående varianten
- Granskning i varje iteration





## Agile modell

- Leverera fungerande system ofta, ju oftare desto bättre.
- Välkomna förändrade krav, även sent under utvecklingen.
- Kundsamarbete framför kontraktsförhandling
- Anpassning till förändring framför att följa en plan

Se också: <http://agilemanifesto.org/iso/sv/manifesto.html>

## Utvecklingsmodell för kursen?

- LIPS är formulerad utifrån realistiskt vattenfallsperspektiv med återkoppling mellan utvecklingsstegen. Här är kravbilden stabil.
- Under utveckling kan gruppen välja aspekter av spiral eller agile utveckling.
- Tänkbar spiralutveckling:
  1. Manuell styrning
  2. Enkel autonom körning
  3. Avancerad autonom körning inkl. planering

Agilt tänk: Internt i utvecklingsstegen sträva efter att det finns körbar kod, uppdaterade kretsschema etc, regelbundna möten för att välja väg framåt.

Tankesätt bör påverka planen!

# Planering

## Systemskiss (embryo till designspec och tek.dok)

Beskriver **hur produkten** ska konstrueras

## Projektplan

Beskriver **hur projektet** ska utföras

## Tidplan

Beskriver **när aktiviteter** ska utföras och av vem

## Systemskiss

## Systemskissen

- Ska användas för att identifiera aktiviteter i projektet.
- Ska visa vilka moduler man kan dela in konstruktionen i.
- Identifiera gränssnitt och kommandon
- Desto mindre delar ni kan dela in konstruktionen i, desto lättare blir tidsuppskattningen.
- Samla alla idéer om konstruktionen här (även motstridiga). Designbeslutet tas inte nu!
- Vilka är de kritiska delarna i konstruktionen?
- Behöver vi göra en prototyp eller ett test innan design?

## Struktur på en systemskiss

- **Inledning**  
Beskrivning av det som ska konstrueras.
- **Översikt av systemet**  
Blockschema, identifiera delsystem och gränssnitt, modularitet och uppgraderbarhet
- **Delsystem 1-n**  
Beskrivning av hur delsystemen kommer att konstrueras

## Systemskiss - inledning

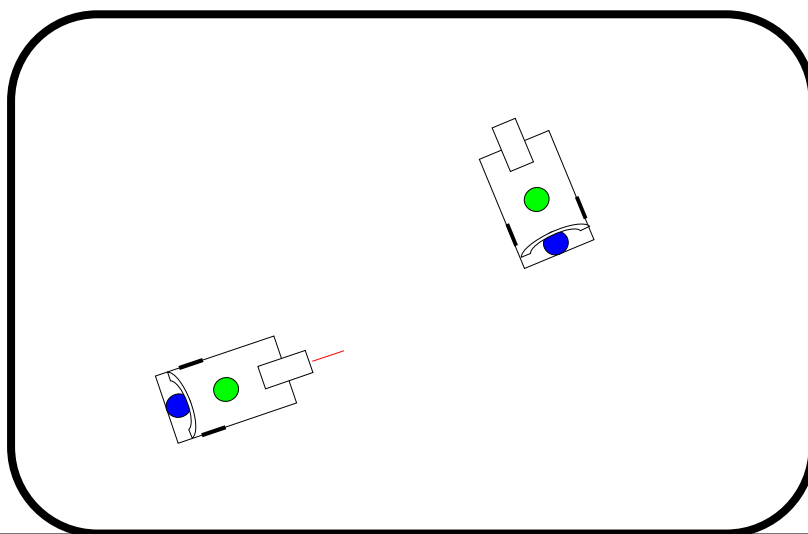
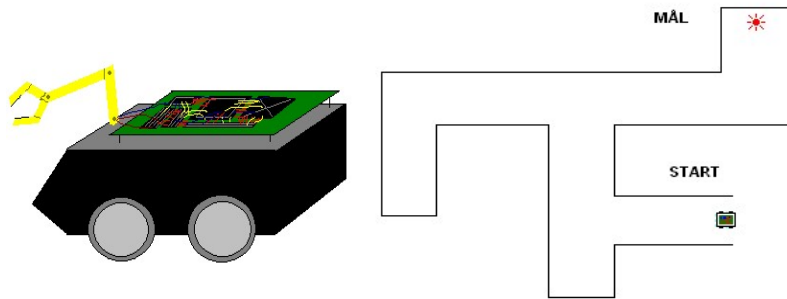


Bild av systemet i dess omgivning

## Systemskiss - inledning

27



27

## Systemskiss - inledning

28

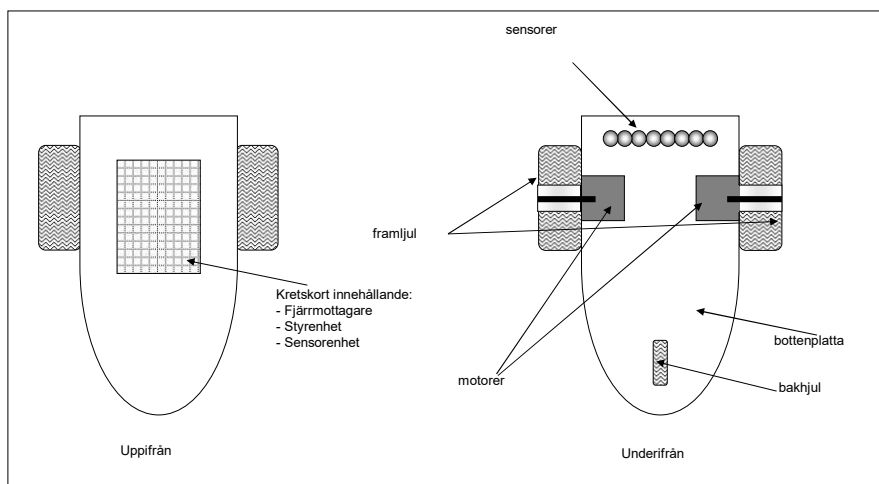
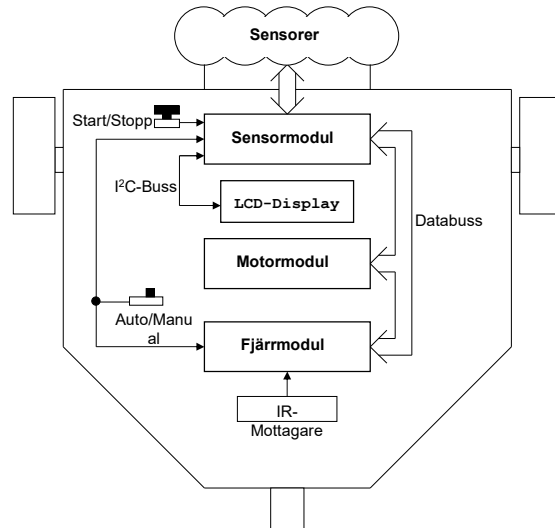


Fig.1 Schematisk bild av bilkonstruktionen

28

## Systemskiss - blockschema

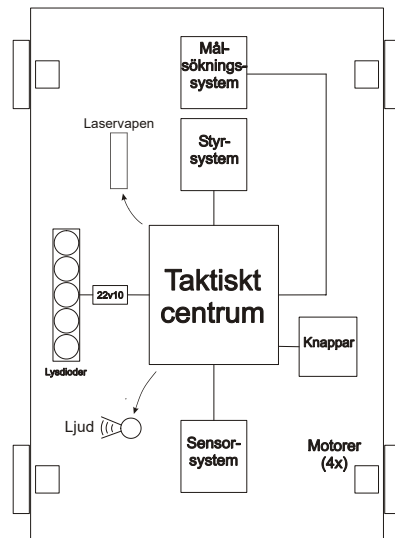
29



29

## Systemskiss - blockschema

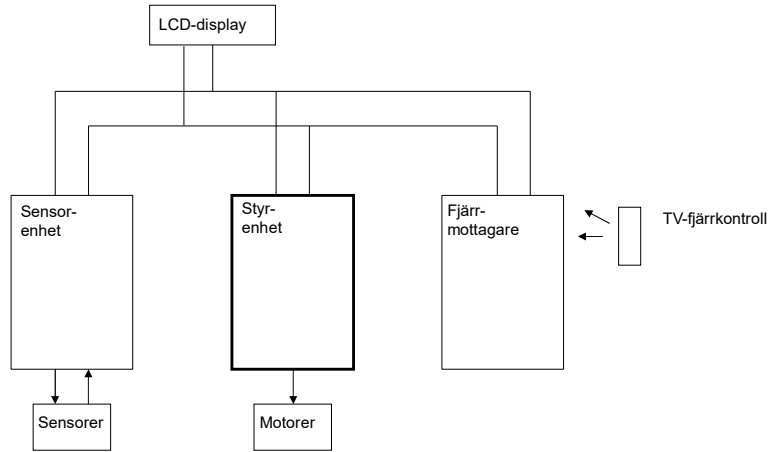
30



30

# Systemskiss - blockschema

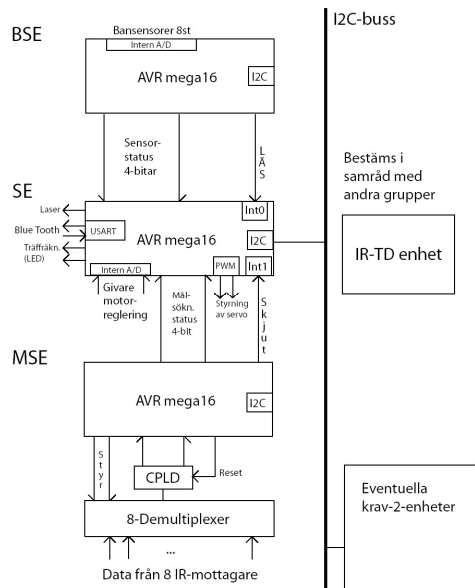
31



31

# Systemskiss - blockschema

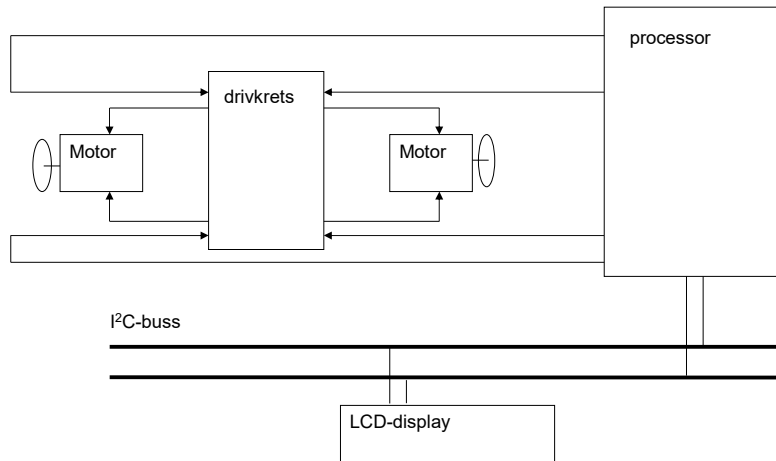
32



32

## Systemskiss – ett delsystem

33

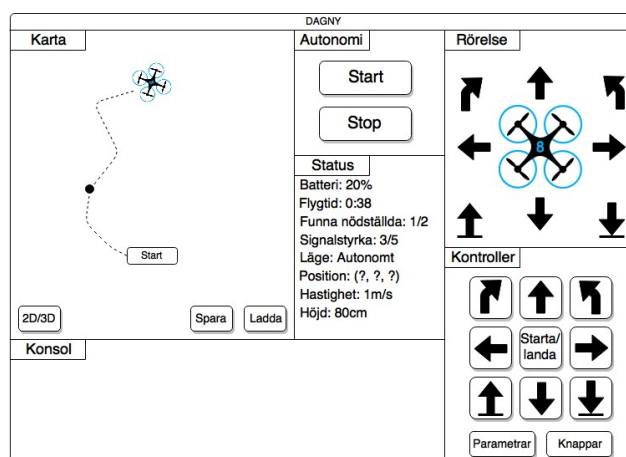


33

## Användargränssnittet

TITEL/FÖRELÄSARE

34



Figur 12: Användargränssnittet

34



## Frågeställningar

- Vilka komponenter finns?
- Vilken processor är lämplig?
- Gränssnitt? Finns det någon bra standardbuss?
- Sensorer? Hur ska de placeras?
- Hur ofta behöver sensorerna samplas och hur påverkar detta systemet?
- Vad ska utföras i mjukvaran i respektive processor?
- .....
  
- Föreläsning om processorer, sensorer, m.m.
- Vanheden.isy.liu.se (vår databladsserver)
- Diskutera med HANDLEDAREN!

## Exempel på systemskiss

## Projektplanering

## Projektplanering

38

**Om inte projektet planeras  
noga, så kommer det  
garanterat att misslyckas !**

## Projektplanen

- Beskriver **hur projektet** ska utföras
- Man kan säga att projektplanen med bilagor är en **specifikation för projektet**.
- Planen ska **synliggöra** för projektmedlemmar (gamla som nya) och andra berörda hur projektet ska utföras, dvs vad som ska göras, vem som gör vad, när det ska göras, vilka resurser som behövs.
- Planen är **dynamisk** och ska hela tiden visa hur projektet ska utföras, för att uppsatta mål ska nås.
- **Projektledaren ansvarar** för projektplanen.

## Projektplanen

### Exempel på innehåll:

- |  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation</li> <li>• Projektmål</li> <li>• Resurser</li> <li>• Färdigdatum och delleveranser</li> <li>• Milstolpar och beslutspunkter</li> <li>• Ingående dokument</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporter</li> <li>• Mötestäthet</li> <li>• <b>Ingående aktiviteter</b></li> <li>• <b>Tidplan o resursplan</b></li> </ul> | <p>} Dynamisk del</p> |
|--|--|-----------------------|

## Innehåll projektplan 1

I det följande visas exempel på rubriker i LIPS mallen...  
Mer instruktioner finns i LIPS-boken

Redaktör = **projektledaren**  
eller  
**Hela författarlistan**  
**Version 0.1**

## Innehåll projektplan 2

Dokumenthistorik

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Utförda förändringar</b>	<b>Utförd av</b>	<b>Granskad</b>
0.1	2011-01-17	Första utkast	ab,cd	as
0.2	2011-07-30	Ändrade kapitelnr.	ab,ck	te

**Viktigt att alltid uppdatera historiken då planen är dynamisk!**

## Innehåll projektplan 3

1. Beställare
2. Översiktlig beskrivning av projektet
  - 2.1. *Syfte och mål*  
 Repetera syfte (nyttan) och mål från kravspecen.  
 Lägg till era mål med projektet!
  - 2.2. *Leveranser*  
 Ange slutleverans och delleranser. Dessa finns ofta i  
 kravspecifikationen eller i ett kontrakt.  
 → Aktiviteter?
  - 2.3. *Begränsningar*  
 Vad behöver vi inte göra?

## Innehåll projektplan 4

3. Fasplan
 

GROV beskrivning av de aktiviteter som ingår i varje fas. Ge en översikt!

  - 3.1. *Före projektstart*  
 När planen träder ikraft börjar underfasen vilket gör 3.1 överflödig
  - 3.2. *Under projektet*
  - 3.3. *Efter projektet*

*I praktiken är projektet i kursen för litet för att fasplanen ska vara viktig*

## Innehåll projektplan 5

### 4. Organisationsplan för hela projektet

Gör en enkel organisationsplan (figur?).

4.1. Organisationsplan per fas

4.2. Organisationsplan hos kunden

4.3. Villkor för samarbetet inom projektgruppen

Använd gärna LIPS-mallen underlag för gruppkontrakt

=> Rekommendation: Jobba tillsammans 8-17 (då ni inte har andra kurser)

4.3. Definition av arbetsinnehåll och ansvar

Ange alla inblandade personer och deras ansvarsområden.

Definiera arbetsinnehållet för projektets roller.

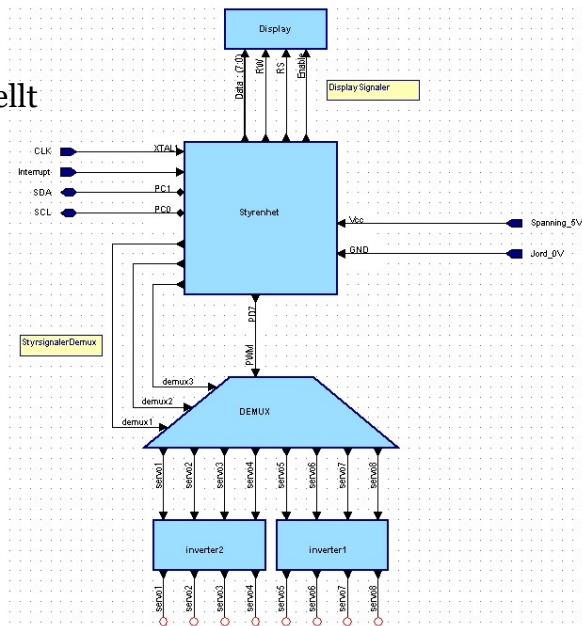
## Roller i projektet

- **Projektledare**
- **Dokumentansvarig**
- Testansvarig
- Designansvarig hårdvara
- Designansvarig mjukvara
- Leveransansvarig
- Styrmodulsansvarig
- Kommunikationsmodulansvarig
- Sensormodulsansvarig
- GUI-ansvarig
- Git-ansvarig
- ...

I projektplanen ingår en **beskrivning av vad ansvaren innebär.**

## Hårdvaruansvarig

Ansvarar t ex för att hålla ett aktuellt kopplingsschema uppdaterat

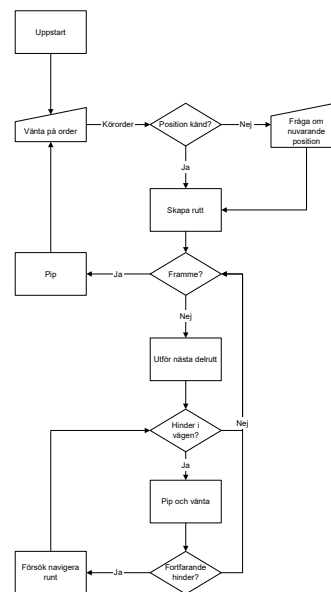


47

47

## Mjukvaruansvarig

- Dataobjekt
- Programstruktur, flödesscheman
- Kommunikationsprotokoll



48

48

## Innehåll projektplan 6

### 5. Dokumentplan

Lista alla dokument som ska produceras i tabellen.  
Ange ansvarig, vem som godkänner, syftet, vem de ska distribueras till och när dokumentet ska vara klart.

Beställaren godkänner alla dokument utom designspecifikationen som handledaren godkänner.

Dokument	Ansvarig/ godkänns av	Syfte	Distribueras till	Färdig- datum
Kravspecifikation	Kalle/Anders	Definierar alla krav på systemet	beställare, gruppen	2020-xx-xx

## Innehåll projektplan 7

### 6. Utvecklingsmetodik

Tänker ni använda er av någon speciell metodik?  
Alltid jobba i par?  
Använda ett visst programspråk?  
Alltid avsluta en aktivitet med test?

### 7. Utbildningsplan

#### 7.1. Egen utbildning

*AVR studio, assembler, mätinstrument...*

#### 7.2. Kundens utbildning

Om ni behöver läsa på om något för en aktivitet, lägg in det i beskrivningen av aktiviteten och lägg på tid för att genomföra aktiviteten

*Glöm ej att föra in utbildningsaktiviteter i aktivitetslistan!!*



## Innehåll projektplan 8

### 8. Rapporteringsplan

Ange de rapporter som ska skrivas (tid, status)

Vem ska skriva dem och vem ska få dem?

Ange en plan för när de ska skrivas.

Tidrapport:

-Uppdaterad tidplan

-Vilka framsteg har gjorts sedan förra tidsrapporten?

-Finns det några problem?

-Vad ska göras under den kommande veckan?

### 9. Mötesplan

Gör en plan för era projektmöten.

Ange datum eller hur ofta de ska ske.

*Tänk på att möten tar tid!*

Rekommendation:

Måndagsmöte före varje tidrapportering.

Agenda baseras på frågorna som ska besvaras i tidrapporten.

## Innehåll projektplan 9

### 10. Resursplan

#### 10.1. Personer

Vilka är ni och när kan ni arbeta med projektet?

Handledare (x timmar).

#### 10.2. Material

Begränsningar? (sensorer, motorer, etc)

#### 10.3. Lokaler

Muxen, Visionen, tillgänglighet, antal personer.....

#### 10.4. Ekonomi

Ange det antal timmar som ni har till förfogande efter godkänd plan

## Innehåll projektplan 10

### 11. Milstolpar och beslutspunkter

#### 11.1. Milstolpar

Beskriv de milstolpar som ni kommit fram till att ni ska ha.  
5-10 milstolpar av tekniks karaktär är lagom

Nr	Beskrivning	Datum
1	Designspecifikationen är klar	2011-xx-xx
2	Fjärrmottagningsmodulen är testad o klar	
3	Gränssnitt X är specificerat	
4	Roboten kan styras manuellt	

#### 11.2. Beslutspunkter

Beskrivning av alla beslutspunkter som beställaren vill ha. OBS,  
fasta nummer BP3, (BP4), BP5, BP6.

## Innehåll projektplan 11

### 12. Aktiviteter

Gör en tabell med de aktiviteter som har identifierats i projektet. Alla  
aktiviteter ska ha ett unikt aktivitets-nummer.  
Ange den tid ni planerar att aktiviteten ska ta och vilka aktiviteter som  
den är beroende av.

\*\*\*\*\* **CENTRAL DEL!** \*\*\*\*\*

Nr	Aktivitet	Beroende av aktivitet Nr	Beräknad tid
1	Skriva designspecifikationen	-	100
2	Designa, granska och skicka beställning på PCB	1	60

### 13. Tidplan

Beskriver när en aktivitet ska utföras, och av vem.  
Tidplanen bifogas i ett Excel-dokument.  
OBS se till att ni refererar till rätt aktivitetsnummer i tidplanen

### 14. Förändringsplan

## Innehåll projektplan 12

### 15. Kvalitetsplan

#### 15.1. Granskningar

Ska kod, dokument, schema, presentationer etc. granskas?  
Ange i så fall hur.

#### 15.2. Testplan

Ange vilka tester som ska utföras och när de ska ske.

### 16. Riskanalys

## Innehåll projektplan 13

### 17. Prioriteringar

Vad är viktigast vid förseningar?

### 18. Projektavslut

Definiera hur projektet avslutas.

### Referenser

Kravspecifikationen  
Systemskiss  
Tidplan  
LIPS  
Mer?

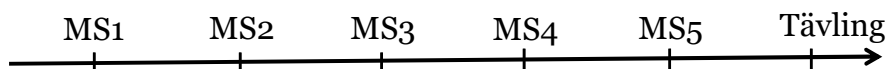
## Planering av aktiviteter

## Aktiviteter

- Hur hitta aktiviteter?
  - Fundera på hur olika delsystem i roboten kan byggas?
  - Fundera på hur olika gränssnitt mellan delsystem i roboten kan byggas?
  - Fundera på vad roboten skall kunna göra?
- Vad skall roboten kunna göra? En hel del om detta står redan i kravspeccen
- Finns det några delsteg i robotens utveckling - från kretskort och mekanik och sladdar till färdig, tävlingsvinnande robot?

## Milstolpar

- Delsteg i produktens utveckling
- Kanske kan vi finna några milstolpar
- Kanske kan dessa milstolpar (milestones) betraktas som ett slags användningsfall (use case) för testning

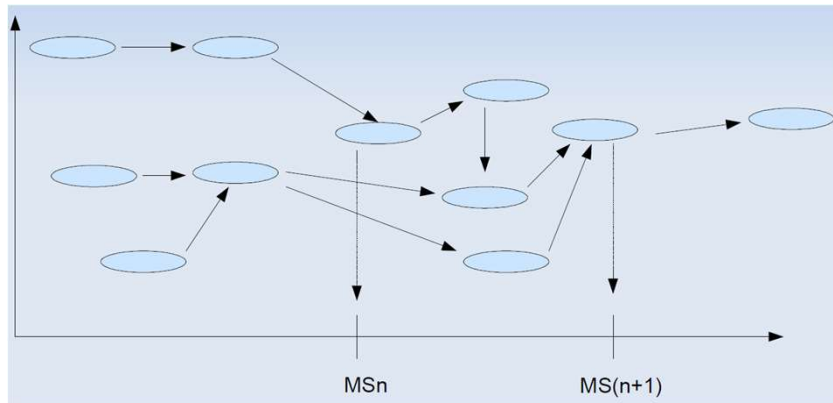


## Milstolpar - exempel

- roboten kan mäta sin position
- sensordata kan skickas från sensor till rätt dator
- motor kan styras från processor
- PC-klienten kan rita en karta
- roboten kan utföra rörelser som styrs av manuella kommandon
- roboten kan köra autonomt
- roboten kan skicka kartdata till PC-klient
- roboten kan köra autonomt och samtidigt skicka kartdata
- roboten är tävlingsklar

## Milstolpar och aktiviteter

- Vilka saker måste göras för att en milstolpe skall uppnås?



## Aktiviteter och beroenden

*Viktigt att finna tydliga beroenden mellan aktiviteter*

- Vad krävs för att en aktivitet skall kunna starta?
  - leveranser från andra aktiviteter
  - resurser (personal, lokaler, utrustning)
- Hur vet vi att en aktivitet är klar?
  - kan vi konstruera testfall som används för att avgöra om en aktivitet är klar?
- När skall vi starta en aktivitet?
  - vid en viss tidpunkt?
  - när aktiviteter som aktiviteten beror av är klara?
  - när resurser finns?
  - så fort som möjligt?
  - så sent som möjligt?

## Aktiviteter och beroenden

- Hur skall vi allokera resurser (personal, utrustning)
  - vem skall göra vad?
  - när skall vem göra vad?
  - hur blir arbetsbelastningen per person över tiden?
  - ansvarig per aktivitet?
  - ansvarig per milstolpe?
  - ansvarig per grupp av aktiviteter?

## Aktiviteter och tidsåtgång

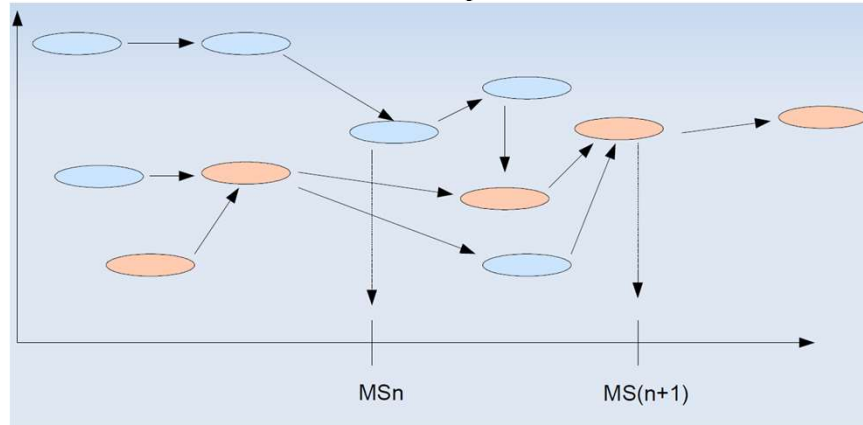
- Hur skall vi estimerar tidsåtgång för en aktivitet?
  - mintid, maxtid, förväntad tid?
  - tid för färdigställande med 50% sannolikhet?
  - tid för färdigställande med 90% sannolikhet?
  - säkerhetsmarginal (100% extra, 200% extra)?

Aktivitet	Säkerhetsmarginal
-----------	-------------------

65

## Aktiviteter – Kritisk väg

- Kritisk väg – den längsta vägen mellan start och mål – för aktiviteterna – bestämmer vid vilken tidpunkt vi är klara

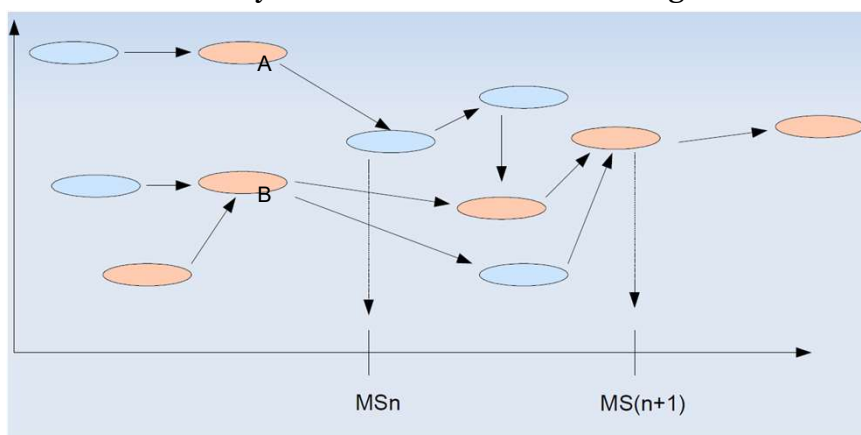


65

66

## Aktiviteter – Kritisk kedja

- Kritisk kedja – den längsta vägen mellan start och mål – för aktiviteterna – med hänsyn till deras resursanvändning



Aktiviteterna A och B är beroende av samma resurser (t ex expert inom ett visst område)  
A och B kan inte utföras parallellt

66



## Aktiviteter - sammanfattning

- Aktiviteter och deras beroenden
- Resurser (vem gör vad och när)
- Milstolpar som etappmål
- När är en aktivitet klar?
- Vilka indata behövs för att starta en aktivitet?
- Tidsuppskattning för en aktivitet
- Tid för hela projektet

## Tidplanen

Samma numrering som i projektplanen

Vem ska arbeta med aktiviteten?  
Första namnet ansvarig.

Anpassa till kalendervecka

69

Blir arbetsbelastningen per person/vecka rimlig?

Blir arbetsbelastningen jämn över tid?

Radsumma 960 h (inkl bufferttid)

69

# Tidplan

- Gruppera gärna aktiviteter modulvis
- Tidplanen börjar med designarbetet (krav och projektplan ska inte vara med)
- Förbereda presentation ingår men inte själva framläggningen
- Lägg in tenta-P, lov osv.

70

70

## Råd för projektplanering

- Använd tidigare erfarenheter vid tidsuppskattning
  - jämför med tidigare liknande projekt/uppgifter
  - Fråga experter
- Ha inte för utdragna aktiviteter
  - Dela upp i underaktiviteter
- Sätt in reservtid
  - vid känsliga tidpunkter under året
  - vid uppgifter som är svåra att uppskatta
  - efter aktiviteter med hög risk

## Flera råd för projektplanering

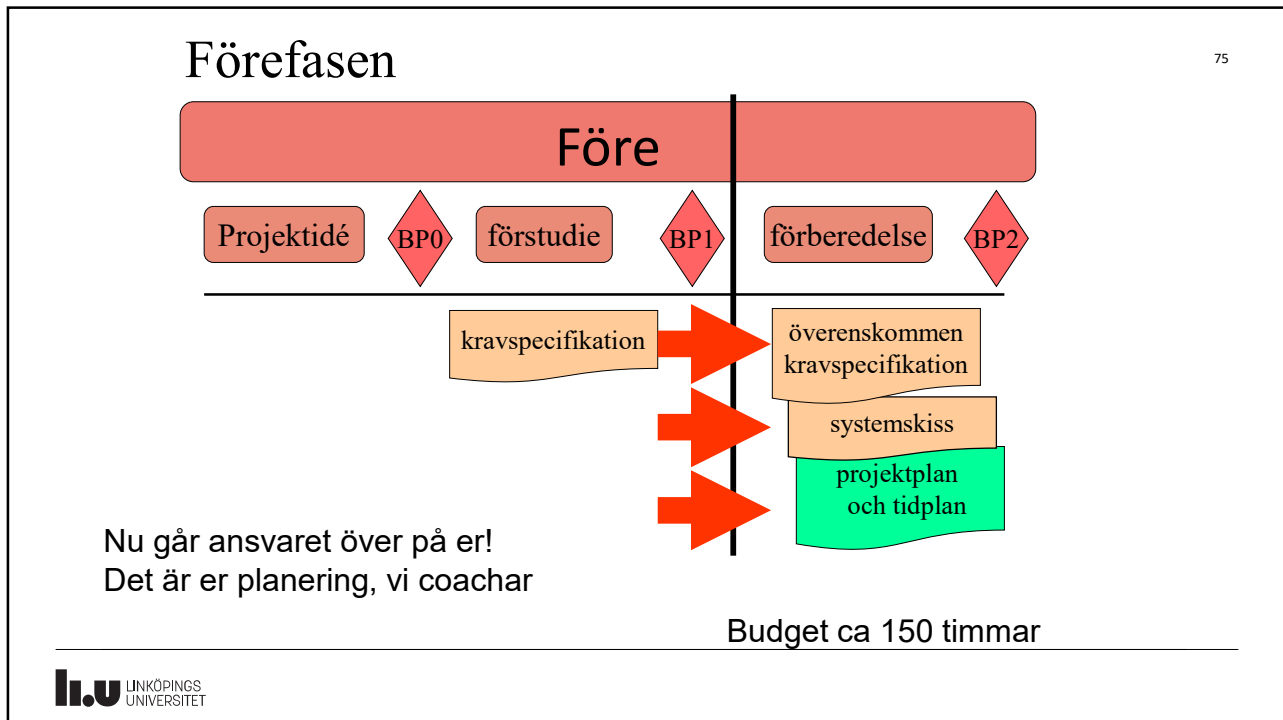
- Kontrollera att resurserna används på bästa sätt
  - kontrollera så att en resurs inte är överutnyttjad
  - gör en resursinventering innan du fördelar aktiviteter
- Planera om så snart det sker större förändringar

## Innan inlämning

- Om vi följer planen, gör alla aktiviteter, kommer alla krav vara uppfyllda i tid?
  - Gå tillbaka till kravspecen och dubbelkolla att allt är med.
- Systemskissen ska vara skriven så att det går att koppla aktiviteterna till beskrivningar i systemskissen.  
Ex Aktivitet: implementera och testa regulator för korridorkörning  
=> De bör stå i systemskissen att regleringen ska ske i olika moder och att en mod är körning i korridor.

## BP2

- När version 1.0 av systemskiss, projektplan och tidplan är godkänd:
  - Boka tid med er beställare
  - Alla ska närvara och delta vid BP2-mötet.
- Tidplanen träder ikraft och tidrapportering sker sedan via Excel-arket.



75

## Rapporteringsmall (i mån av tid)

Se <http://lips.isy.liu.se/lipsmallar.html>

Tidplan (nivå 2)

**li.u** LINKÖPINGS UNIVERSITET

76

## Flera råd för projektplanering

Planera om så snart det sker större förändringar

Var medvetna om att stora förändringar i tidplanen och även designen är normalt under projektets gång. Tidplanen är inte gjord i sten, den är gjord i Excel.

Lycka till med planeringen!

Anders Nilsson

[www.liu.se](http://www.liu.se)