



The northernmost University of Technology in Scandinavia
World-class research and education



Massaindex

Ett projekt inom SCOPE Norra

En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden

LULEÅ
UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY



Dagens meny

- Kort översikt över projektet
- Etapp 1: Referensförsök i fabrik
- Etapp 2: Laboratieförsök
- Övriga aktiviteter (avslutade och pågående)
- Kommande aktiviteter
- Sammanfattning





Projektgruppen (aktiva just nu)

- **Projektledare och huvudhandledare:**
Johan Carlson, LTU (15%)
- **Doktorand:**
Mikael Håkansson, LTU (100%)
- **Biträdande handledare:**
François Lambert, MoRe Research
- **Övriga:**
Torbjörn Sjölund, MoRe Research
Johan Bergquist, Mondi Dynäs





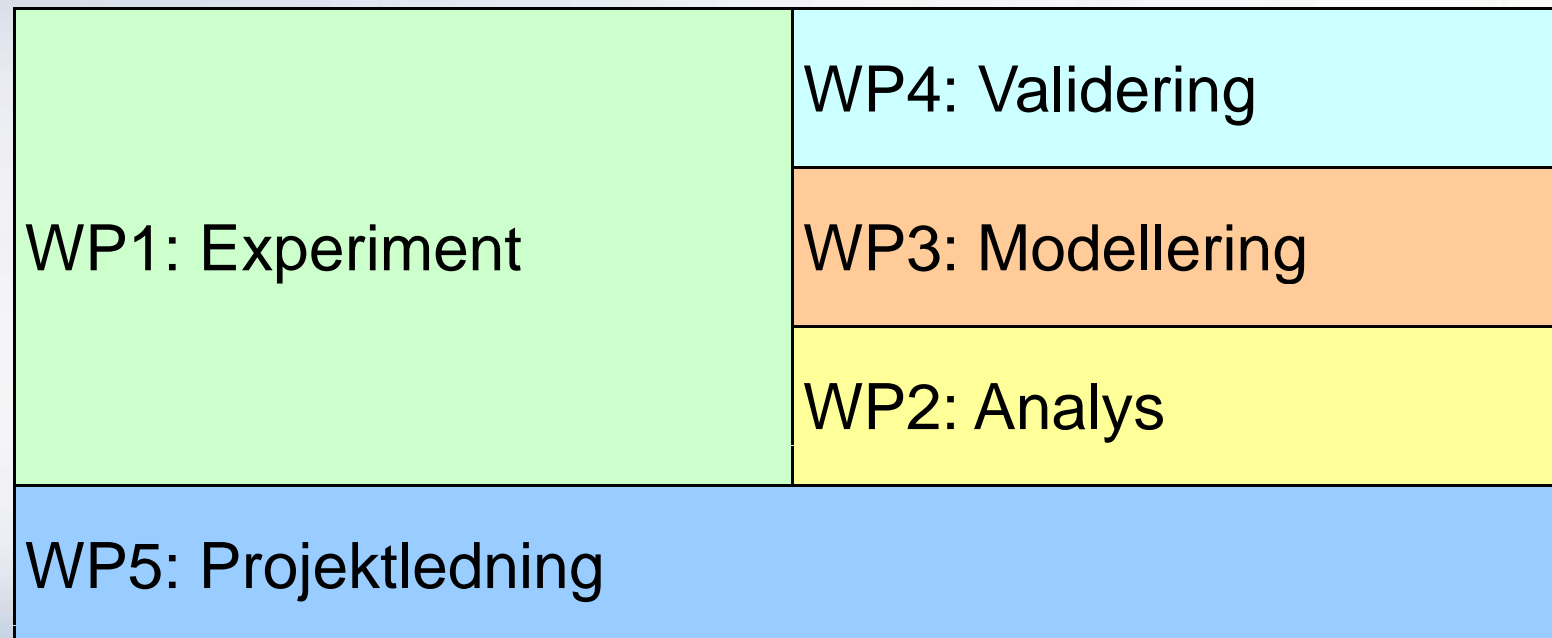
Projektparter

- Luleå tekniska universitet
- MoRe Research AB
- Eurocon Analyzer AB
- Mondi Dynäs AB
- Billerud Karlsborg
- SCA Munksund
- SCA Obbola





Projektets delar





Projektets delar

WP 1 – Försöksplanering och experiment

- *Avgränsning och inledande planering.*
- *Referensförsök i fabrik samt replikat i laboratoriemiljö.*
- *Större serie laboratorieexperiment (med referensförsök som mittpunkt)*



Projektets delar

WP 2 – Analys

- Identifiera *vilka* variabler (uppmätta storheter) som påverkas av variationer i processen. *Vad påverkas?*
- Identifiera *vilka* processvariabler som påverkar variationen i de uppmätta responserna och i hur stor grad påverkan sker.
- Identifiera *vilka* störvariabler som påverkar variationen i responsvariablerna.



Projektets delar

WP 3 – Processmodellering

- Identifiering av kritiska delprocesser
- Avgränsning och modellering av någon av dessa
 - Empirisk/statistisk modell.
 - Fysikalisk (mekanistisk) modell.





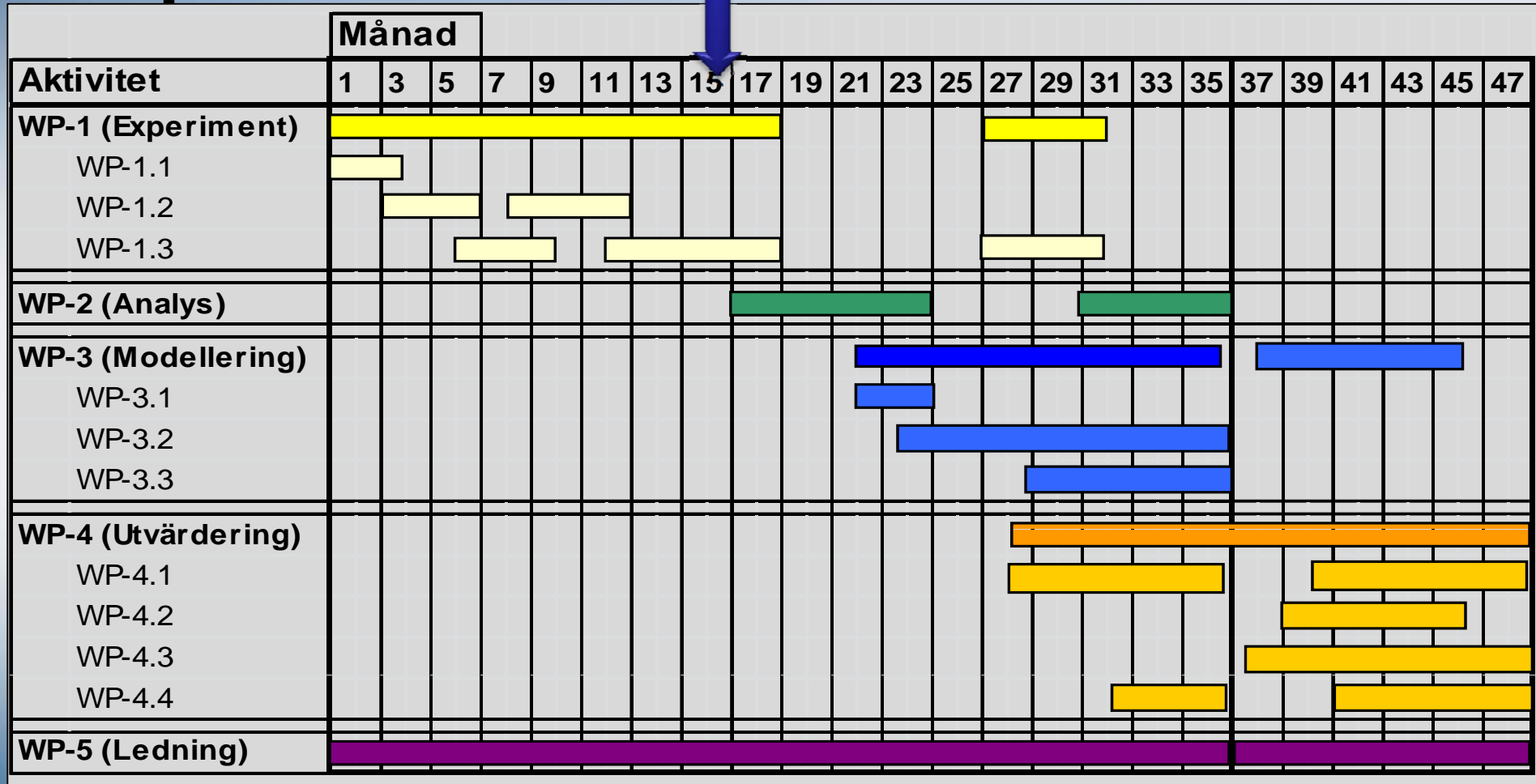
Projektets delar

WP 4 - Validering, utvärdering och nyttiggörande

- Tolkning av resultat samt överföring till fabriksprocess.
- Jämförelse av resultat mellan WP 3 och fabrik.
- Formulering av styrstrategier.

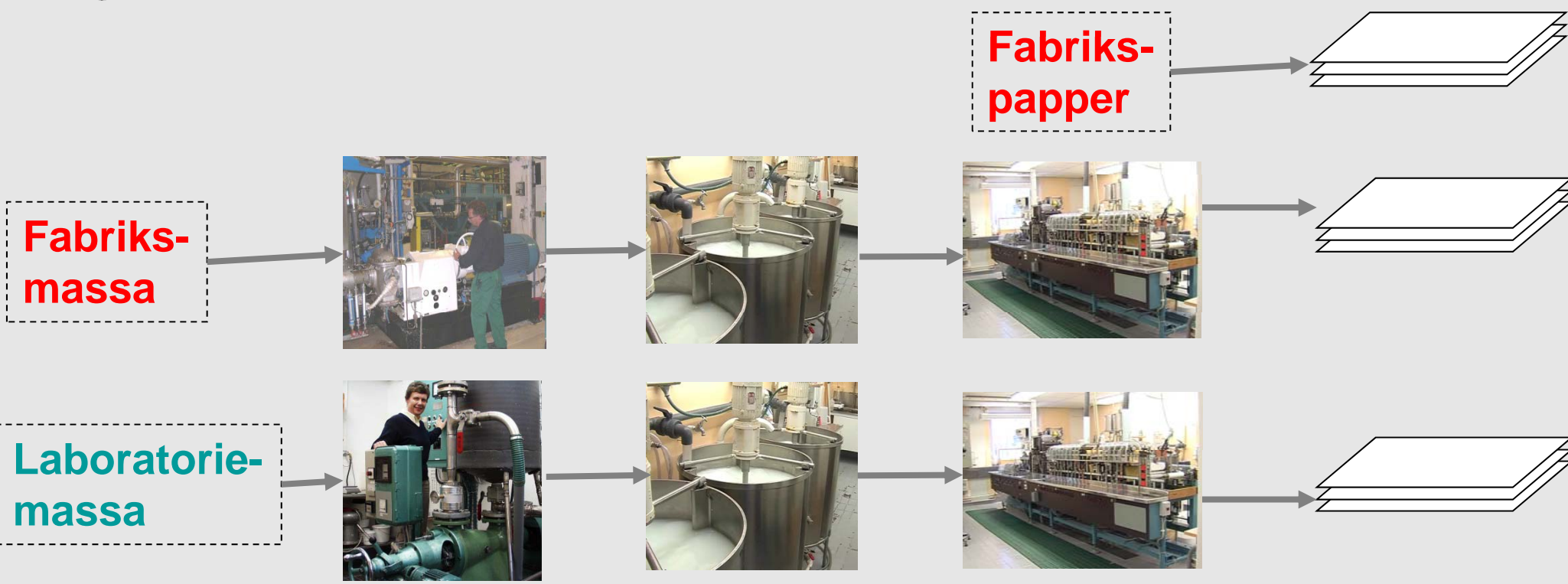


Tidsplan



Etapp 1

framtagning av laboratoriereferens



En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Etapp 2

- Stor serie experiment av hela kedjan, från ved till papper.
- Genomförts vid MoRe Research i Ö-vik.
- Planerat som ett tvånivåers faktorförsök, med tillägg av centerpunkt baserat på Etapp 1.



Etapp 2

X variabler	-	0	+	Kommentar
Frodvuxen/senvuxen	0	50	100	0 % rundved = 100 % splintved och tvärtom
Kappatal efter kok	40	45	50	Förförsök för att ringa in rätt kappatalsområde.
Malning	0,7	2,5	4,5	Låg respektive hög kantbelastning.
Stärkelse	0,2	0,4	0,6	Låg sats vs hög sats. Mittpunkten är som vid referensförsöket i etapp 1.
Presstryck	3,0	4,5	6,0	Syftet är att erhålla två olika densitetsnivåer. Förförsök för att hitta ett rimligt intervall.



Etapp 2

Analyser/ responser

En del av analyserna är mer av allmänt intresse (karakterisering av råvara m m) och kommer kanske inte att användas som respons i en försöksdesign. De är dock viktiga. Möjligt att producera papper och lagra dem utan att analysera allt.

Vedegenskaper:

Torrhalt, bulkdensitet, torr-rådensitet, storleksfördelning, tjockleksfördelning

kokning:

Utbyte, rejekt, kappatal, viskositet, massaljushet, restalkali, kolhydrater, fiberdimensioner, malgrad

Malning:

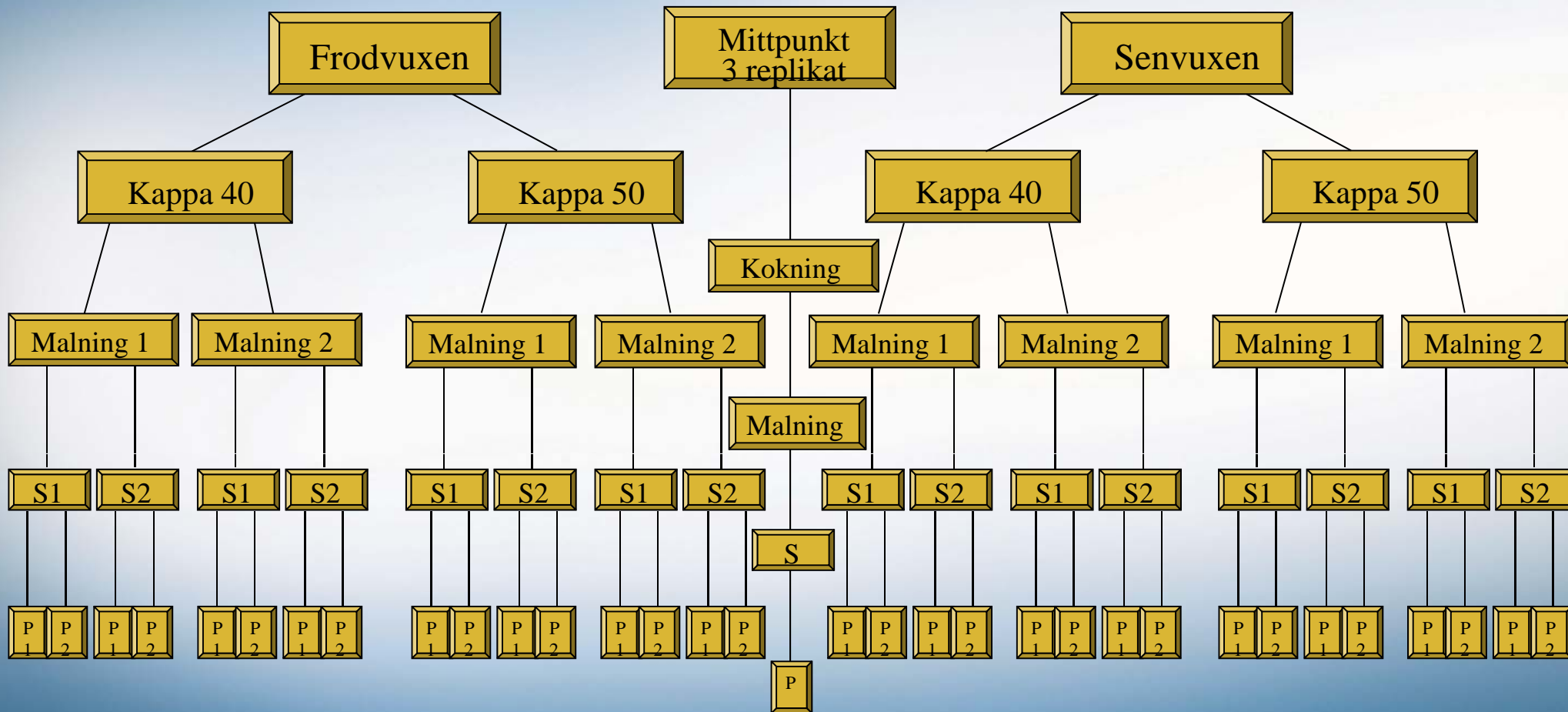
Fiberdimensioner, malgrad (mald massa samt vid flera energinivåer).

XPM-papper:

Ytvikt, bulktjocklek, bulkdensitet, E-modul, dragstyrka, dragstyvhet, brottöjning, sprängstyrka, rivstyrka, våtstyrka, porositet, luftpermeans, luftresistans, coob 60s2



Etapp 2



En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden

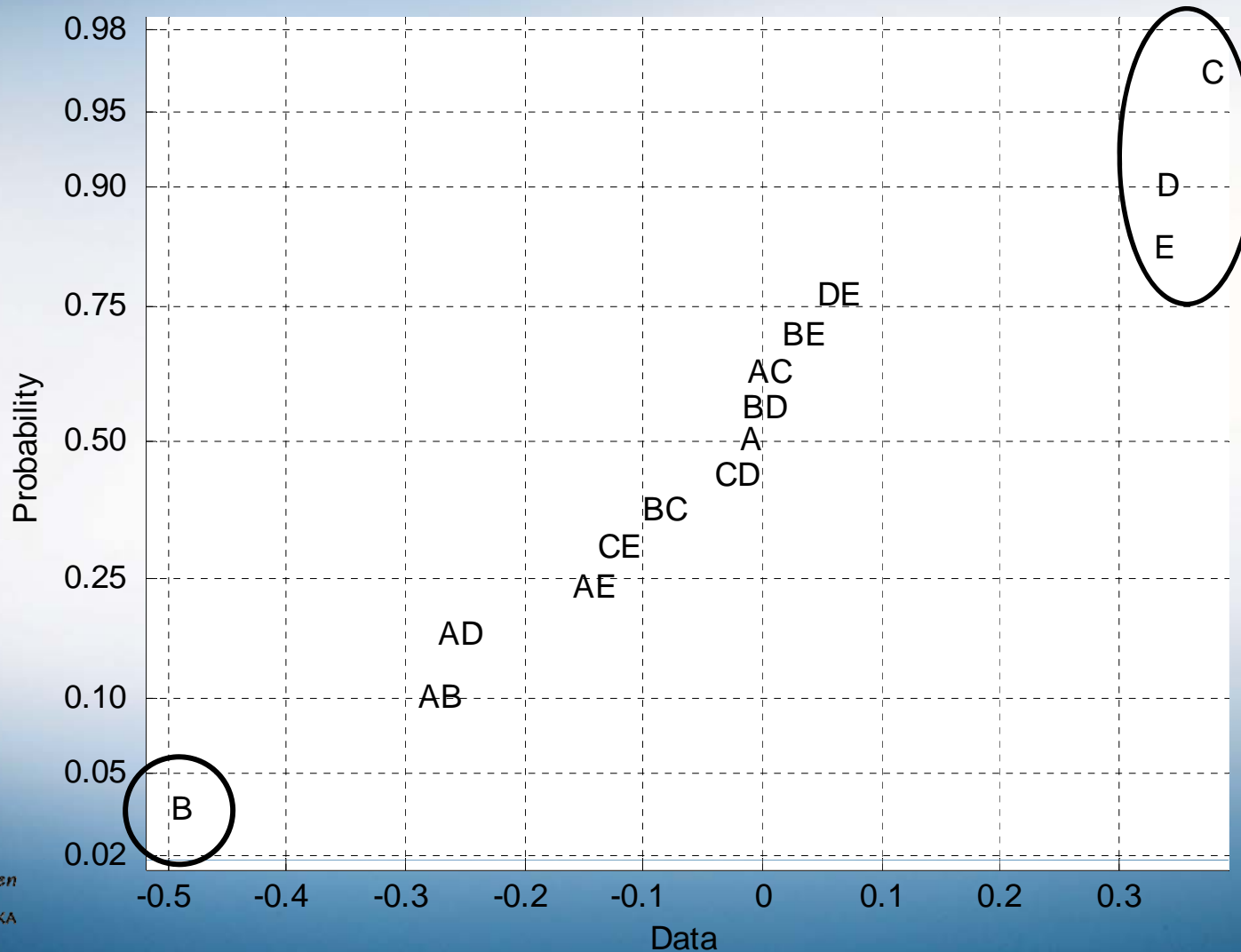
Analys av data från Etapp 2

- **Genom att analysera resultaten från Etapp 2 kan vi:**
 - Avgöra vilka huvudeffekter (Vedsort, Kappa, Malning, Stärkelse och Presstryck) som har signifikant effekt på de uppmätta egenskaperna.
 - Avgöra vilka samspel som finns mellan effekter.
 - Delvis avgöra på vilket sätt dessa effekter påverkar resultaten (positivt eller negativt).

På efterföljande bilder ges exempel på hur detta kan se ut.

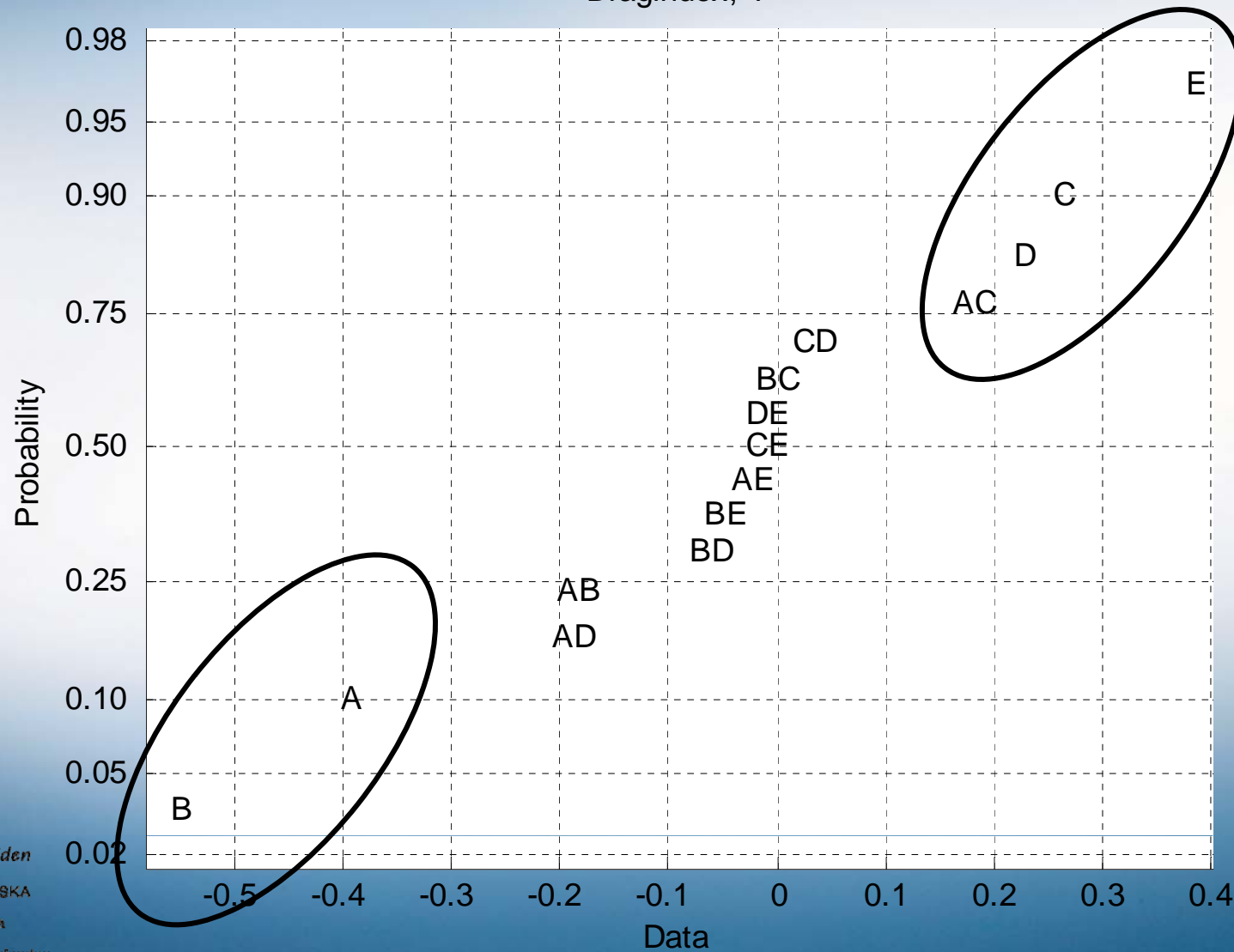
Preliminära resultat (Etapp 2)

Sprängindex



Preliminära resultat (Etapp 2)

Dragindex, T





Preliminära resultat

- Vid första anblick verkar:
 - Kappatal (B), Malning (C), Stärkelsetillsats (D) och presstryck (E) påverka sprängindex.
 - Vedsort (A), Kappatal (B), Malning (C), Stärkelsetillsats (D), Presstryck (E) samt samverkan mellan vedsort och malning (AC) påverka dragindex.
- Exakt hur dessa faktorer spelar in och i vilken grad kommer fortsatt analys att visa.
- Detta är bara ett *exempel* på vilken typ av information som försöket kan ge.





Kommentarer kring analysen

- Endast genomfört en mycket preliminär analys
- Vi kommer att kunna redovisa statistiskt säkerställda resultat (signifikanstest av de olika effekterna)
- Försöksserien innehåller även mätningar efter kok resp. malning. Dessa analyseras separat.
- Modellering av hur egenskaper efter t.ex. kok påverkar prestandan i malningen resp. pappersmaskinen kommer också att genomföras.





Övriga aktiviteter

- Doktorandkurser (behövs totalt motsvarande en termin innan licentiatexamen)
- Abstract inskickat till PTS Paper Symposium (konferens i München, sept. 2012)
- Institutionstjänstgöring (undervisning, till hösten)
- Pappaledighet (projektledaren)
- Referensgruppsmöte, SCA Munksund, 26 april, 2012.





Kommande aktiviteter

- Analys av resultat från laboratorieförsök.
- Artikelskrivande (abstract inskickat till PTS Paper Symposium)
- Presentera på PTS Paper Symposium, sept. 2012
- Ytterligare en doktorandkurs ska avverkas.





Sammanfattning

- Projektet följer tidplanen, med viss marginal
- Projektet ligger lite under budget, mest beroende på att PL varit föräldraledig. Kommer att justeras under resterande del av 2012.
- Den stora experimentserien är en central del, men tar tid. Inga konkreta resultat innan försöken är genomförda.
- Mer konkreta resultat väntas innan sommaren.

