

Projektspecifikation*

Vibrationsövervakning av Fortums maskinparker

Henrik Storm

Simon Lundell

20 mars 2012

Karlstads Universitet, Fakulteten för teknik- och naturvetenskap

*Version 1.0
En del av kursen ELGC11 - Examensarbete 22,5 hp.

Innehåll

1	Översikt	3
1.1	Bakgrund och affärssituation	3
1.2	Projektmål	3
1.3	Tidsgräns	3
2	Intressentsituation	3
3	Projektets omfattning	3
3.1	Krav	3
3.2	Beskrivning av projektresultatet	3
3.3	Avgränsningar	4
4	Planer	4
4.1	Delmål	7
5	Projektorganisation och kommunikation	7
5.1	Styrgrupp	7
5.2	Dokumenthantering	7
6	Överlämning av projektresultat	7
Bilagor		
A	Kravlista	9
B	Gantt-schema	10

1 Översikt

1.1 Bakgrund och affärssituation

Fortum är ett ledande energiföretag i Norden med elproduktion på ca 52.3TWh varav 48% kommer från vattenkraft. Fortum har 211 kraftverk i Sverige och på dessa är tillgänglighet av hög prioritet.

1.2 Projektmål

Utred om vibrationsmätning är av intresse för Fortum genom att svara på följande frågor

- Vilka potentiella skador kan mätas?
- Kan vibrationsanalys påvisa hittills okända problem?
- Hur stor säkerhet har vibrationsmätningarna på fysiska problem?
- Har mätningarna betydelse för förebyggande underhållsarbete?

Om ovanstående punkter visar sig vara av vikt utöka med följande frågeställning

- Hur ska mätningarna göras?
- Vilken mätutrustning är lämplig för de olika maskinparkerna?
- Vem skall analysera mätdata?
- Hur skall mätdata lagras?
- Utforma en kostnadskalkyl som påvisar om investeringen är lönsam eller ej.

1.3 Tidsgräns

- Projektet skall vara klart för överlämnande före kl 10.00 torsdagen den 24:e maj 2012.

2 Intressentsituation

Efter intressentanalys fastslogs följande nyckelintressenter:

- Handledare Krister Ström och Bo Johansson på Fortum och A¹ på Karlstads Universitet.
- Projektbeställare Peter A Blomberg, Fortum.
- Examinator Peter Rödger, Karlstads Universitet.

Samt externa intressenter i form av alla med intresse av vattenkraft.

3 Projektets omfattning

3.1 Krav

Efter analys av projektmål utifrån intervju med interna intressenter samt hänsyn tagen till övriga nyckelintressenter upprättades bruttokravlista enligt Tabell A.1 på sidan 9.

3.2 Beskrivning av projektresultatet

Resultatet presenterar en måttstock över hur vibrationsövervakning av vattenkraftverk påverkar effektiviteten av underhållsarbetet och tillgängligheten i anläggningen.

¹Eftersom ingen handledare är utsedd i skrivande stund 2012-03-12 kommer denne refereras som A fram tills utnämnd.

3.3 Avgränsningar

Projektet innefattar:

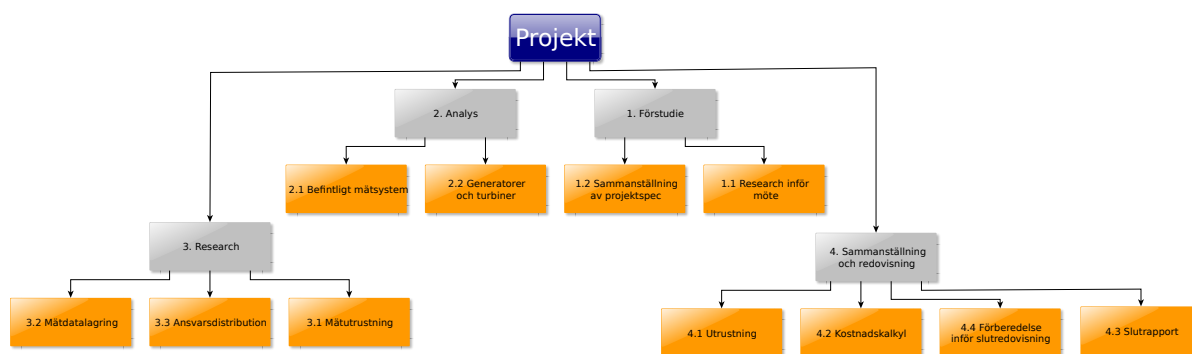
- En grundlig analys som bekräftar om vibrationsmätning är intressant i vattenkraftverk.
- Upprustande av mall för mätutrustning och tillhörande personal
- Schablonberäkning av investeringskostnad

Projektet avser ej:

- Partisk validering av utrustning utifrån specifikt fabrikat
- Historiken av Fortums underhållsarbete
- Detaljstudier av mätutrustning så som installationsprocedurer
- Att skapa en komplett ekonomisk kalkyl över alla projektets delar

4 Planer

Utifrån bruttokravlista enligt Tabell A.1 på sidan 9 har en WBS (Work breakdown structure) utformats enligt Fig 4.1.



Figur 4.1: WBS

Tabell 4.1: Definition av arbetspaket

#	Aktivitet	Beskrivning
1.1	Research inför möte	Samla information om diverse givare, mätsystem, analysprogram och övervakningsprogram från olika företag i en kalkyl.
1.2	Sammanställning av projektspec	Före möte: <ul style="list-style-type: none">• Färdigställ en mall med de punkter som bör finnas med• Fyll i den så långt det är möjligt Efter möte: <ul style="list-style-type: none">• Definiera intressenter, avgränsningar, acceptanskriterier• Finjustera tidsplaneringen och Gantt

#	Aktivitet	Beskrivning
2.1	Befintligt mätsystem	<p>Analysera funktion av nuvarande mätsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagring/presentation av data • Typ av mätningar • Kompatibilitet med ny utrustning • Typ av mätutrustning (givare, mottagare m.m.) <p>Hitta passande tillskott eller identifiera överflödiga funktioner till nuvarande system</p>
2.2	Generatorer och turbiner	<p>Frekvensanalys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beräkningar med hjälp av ritningar/mätdata • Om det behövs besök på maskinpark för insamling av mätdata • Utför testmätning alternativt ta del av existerande rådata <p>Beräkna och identifiera gränsvärden utifrån frekvensanalysen som påverkar</p> <ul style="list-style-type: none"> • lager (styrlager, bärlager, turbinstyrlager, ledskenor) • axlar • växlar (låg och högvarv) • stator
3.1	Mätutrustning	<p>Utifrån tidigare analys (WBS 1.1) undersök om tänkbar utrustning har för och nackdelar (pris/komplexitet/mätområden/...)</p> <p>Med data från analysen (WBS 2) ta reda på vilka typer av givare som bör användas (samt hur?)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utrustning för eliminering av mätstörningar?
3.2	Mätdatalagring	Konstruera en plan för mätdatalagring, om ett nytt system alternativt existerande system fungerar att byggas ut.
3.3	Ansvarsdistribution	<p>Definiera vem som ska/bör göra vad i övervakningskedjan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mätning • Övervakning • Analys för förebyggande skadeinverkan pga vibrationer
4.1	Utrustning	Konstruera ett datablad med komponenter och övervakningssystem samt flödesdiagram för dess funktion och användande.

#	Aktivitet	Beskrivning
4.2	Kostnadskalkyl	<p>Sammanställ en kalkyl över investeringen med komponenter, personal, installation och övriga kostnader.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traditionell investeringskalkyl med hänsyn till produktionsvärdet • FU kalkyl med TAK mått och tillgänglighet
4.3	Slutrapport	<p>Före opponering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmera formateringsdefinitioner för examensrapporten i L^AT_EX • Skriv inledning/bakgrund/syfte • Sammanfatta och implementera information från WBS 1, 2 och 3 • Skriv resultat • Skriv diskussion och felkällor • Skriv slutsats • Skriv sammanfattning (både engelsk och svensk) • Lämna in rapporten till handledare för bedömning. <i>OBS!</i> senast 2012-05-24 kl 10.00 <p>Efter opponering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korrigera rapporten med hjälp av anvisningar från opponenter • Lämna in slutrapporten till Examinator, Handledare och opponenter <i>OBS!</i> senast 2012-05-31 kl 10.00
4.4	Förberedelse inför slutredovisning	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruera en presentation (powerpoint/beamer) • Skriv manuskript för muntlig redovisning • Håll föredrag för någon utomstående och validera om materialet är brukbart

4.1 Delmål

Tabell 4.2: *Delmål*

#	Aktivitet	Datum	Beskrivning
1	Förstudie klar	2012-03-18 kl 18.00	Projektspec färdigställd och examensarbetet godkänt samt handledare utsett på både företaget och Kau. Även basinformation om olika typer av mätsystem är undersökt.
2	Analys klar	2012-04-08 kl 18.00	Delmålet är klart då en total bild av problemet är målad och all information för utveckling av övervakningssystem finns.
3	Research klar	2012-04-22 kl 18.00	Vid delmålet är i stort sett arbetet slutfört och klart för sammanställning. En muntlig presentation av arbetet är planerad och avläggs kl 10.00 följande dag.
4	Sammanställning klar	2012-05-30 kl 18.00	Slutrapporten är klar för inlämning till examinerator, handledare och opponenter följande morgon kl 10.00

5 Projektorganisation och kommunikation

5.1 Styrgrupp

Följande medlemmar infattas i styrgruppen:

- Projektledare Henrik Storm och Simon Lundell
- Handledare Krister Ström och Bo Johansson på Fortum
- Handledare A på Karlstads Universitet
- Projektbeställare Peter Blomberg
- Examinerator Peter Røjder

Styrgruppen hålls så liten som möjligt. Anledningarna till detta är att det är smidigare att samla en liten grupp av människor till möten.

5.2 Dokumenthantering

Alla dokument hanteras elektroniskt och arkiveras kontinuerligt på gitHub samt projektplaneras på projekt.morax.org

- Progressrapport skall tilldelas styrgruppen och innehålla i stora drag hur arbetet fortskrider och om eventuella förhinder föreskett samt en uppdaterad gantt.
- Minnesanteckningar som sammanställs efter varje möte och läggs upp på projekt.morax.org

6 Överlämning av projektresultat

Överlämningen sker vid avslutat projekt i form av en redovisning på Karlstads Universitet. Följande personer är mottagare för projektresultatet:

- Projektbeställare Peter A Blomberg
- Handledare Krister Ström och Bo Johansson på Fortum
- Handledare A på Karlstads Universitet
- Examinator Peter Røjder
- Opponent²

som vid avslutad redovisning godkänner resultatet genom signatur på slutrapporten. Därefter anses projektet vara avslutat. Skulle godkännande ej föreligga inkallas ett styrgruppsmöte där kompromisslösning diskuteras.

²Tilldelas under projektets gång

A Kravlista

Tabell A.1: *Bruttokravlista där P.S.Ö står för Primärt/Sekundärt/Övrigt krav.*

#	Krav	Beskrivning	P.S.Ö.	Acceptanskriterier
1	Mätbarhet	Vilka typer av fel kan identifieras med hjälp av vibrationsmätning	P	En lista på typiska fel och dess indikationer upprättas.
2	Mätosäkerhet	Definiera hur säkert en mätning kan påvisa ett fel	P	Genom att fastslå ett mått (med standardavvikelse?) utifrån vetenskapliga studier.
3	Feltyper	Analysera maskinutrustningen och identifiera vilka typer av fel som kan uppstå	P	Via beräkningar av utrustningen med hjälp av frekvensanalys och maskindiagnostik.
4	Mätningarnas betydelse	Undersök om vibrationsmätningar har direkt anknytning till effektivisering av förebyggande underhåll.	P	Med hjälp av konkreta exempel påvisa skillnaden mellan kontinuerligt underhåll och tillståndsbaserat underhåll.
5	Mättningsansvar	Utred vem som skall utföra och analysera den mätning/mätdata som erfordras	S	Utifrån en analys av systemets komplexitet avgöra vem som skall utföra/analysera mätningar.
6	Utrustning	Rekomendera lämplig utrustning för mätningarna	S	Utforma en offert på lämplig utrustning.
7	Användningsområden	Undersök om kringutrustning så som pumpar odyl bör vibrationsbevakas	Ö	Ta reda på om kringutrustningen är produktionskritisk och bör samt kan övervakas.
8	Kostnader	Ge indikationer på vilka kostnader som vibrationsmätning ger (årlig, installation ...)	S	Utifrån vald utrustning skapa en ekonomisk kalkyl som visar kostnader för drift, analys och installation.
9	Lagring av mätdata	Utred var och hur mätdata skall lagras samt hur stor datamängd som erfordras	S	Utifrån vald utrustning och riktlinjer för mätning utforma ett flödesdiagram som visar hur mätdata samlas, analyseras och sparas.

B Gantt-schema

