

 <h1>Fagskolen Tinius Olsen</h1> <p>Avdeling for elkraft og mekatronikk</p>	
<b>FORPROSJEKTRAPPORT 2015:</b>	
<i>Dieseldrevet korntørkevifte</i>	
<b>Utarbeidet av:</b> <i>Jan Erik Rismyhr</i> <i>Erik Løvmo</i>	<b>Klasse:</b> 4FNE <b>Antall sider:</b> 26 <b>Innlevert dato:</b> 11.01.2015

Prosjektet, gitt av gårdbruker Erik Løvmo, er å prosjektere og bygge en dieseldrevet korntørkevifte. Enheten består i korte trekk av en solid stålramme hvor dieselmotor, kraftoverføring, sentrifugalvifte og styringsanlegg er montert. Budsjettrammen var på kr 60 000,-.

Prosjektet fikk i oppdrag å definere løsninger for styring og overvåking av enheten, samt å finne en måte å snu dreieretningen på kraftoverføringen mellom dieselmotor og vifte.

Prosjektet definerte behovet for sensorer for overvåking og besluttet styresystem. Valget falt på Siemens Simatic S7-1200 PLS med et HMI panel med berøringsskjerm. Systemet vil vise operatør alle verdier løpende under drift og alarmgrenser vil kunne stilles på panelet. Prosjektet valgte en standard girkasseløsning for å snu dreieretningen mellom motor og vifte.

Prosjektmedlemmene må lære seg oppsett og programmering av Simatic S7 og HMI panel. Erik Løvmo er prosjektleder og Jan Erik Rismyhr er produksjonsleder.

Prosjektet har 5 hovedfaser; planleggingsfase, prosjekteringsfase, produksjonsfase, rapporteringsfase og innlevering og fremføringsfase. Prosjektet har en tidsplan på 380 timer.

Prosjektgruppen gjennomfører oppfølgingsmøter, risikoanalyse og kvalitetsikring for best mulig resultat. Gruppen utfører også det praktiske arbeidet med bygging av enheten.

Prosjektleder gir oppdragsgiver anbefaling om at prosjektet gjennomføres som forutsatt.

**Emneord:** *korntørkevifte, hovedprosjekt,*

## Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	4
2	Prosjektets mål	5
3	Produktspesifikasjon	6
3.1	Oppdragsgiverens forretningsmessige krav til produktet	6
3.1.1	Krav til produktets funksjon	6
3.1.2	Krav til produktets form og utførelse	6
3.1.3	Krav til økonomi knyttet til fremstilling av produktet	6
3.1.4	Øvrige krav fra oppdragsgiver	6
3.2	Øvrige krav til produktet.	6
3.2.1	Krav som følge av internasjonale standarder eller offentlige pålegg	6
3.2.2	Krav som følge av sikkerhetshensyn	6
3.2.3	Krav som følge av teknologivalg	7
3.2.4	Krav som følge av tilgang til ressurser	7
3.2.5	Andre krav / endringer	7
4	Produktet	8
4.1	Konseptutvikling	8
4.1.1	Styring og overvåking - LOGO	8
4.1.2	Styring og overvåking – Simatic S7	8
4.1.3	Endre dreieretning – egenkonstruert girsystem	8
4.1.4	Endre dreieretning – ferdigutviklet standard girsystem	9
4.2	Valgt konsept	9
4.2.1	Styring og overvåking.	9
4.2.2	Endring av dreieretning.	11
4.3	Hvordan vil konseptet innfri produktspesifikasjonen?	11
4.4	Suksesskriterier	12
5	Prosjektets omfang	13
5.1	Krav som må innfris før prosjektet kan ta til	13
5.2	Opplæringsbehov	13
5.3	Begrensninger	13
6	Prosjektplan	15
6.1	Faser	15
6.2	Ressursbehov.	16

---

6.3	Oppsummering av prosjektets tidsplan	16
6.4	Forutsetninger	16
7	Prosjektorganisasjonen	18
8	Styringsparametre	19
8.1	Prosedyre for kvalitetsstyring	19
8.2	Prosedyre for framdriftsstyring	19
8.3	Styringsparametre og toleranser	19
8.4	Prosedyre for endringskontroll	20
8.5	Prosedyre for å løse saker	20
9	Risikoanalyse	21
10	Anbefalinger og umiddelbare tiltak	22
Vedlegg 1:	Plan for første fase av gjennomføringsprosjektet	23
Vedlegg 2:	Risikoanalyse	24
Vedlegg 3:	Brosjyremateriell, Siemens	25
Vedlegg 4:	Bioforsk – Kornet er i hus	26

# 1 Bakgrunn

Erik Løvmo driver kornproduksjon på et gårdsbruk i Sandefjord. Som følge av et stadig våtere klima og strengere kvalitetskrav på kornleveranser er det behov for å kunne tørke og kjøle ned kornet før det leveres til mottaket.

Tørkeanlegget vil også gi mulighet for tidligere innhøsting i perioder med stabilt vær.

Tørking av korn krever store luftmengder over en relativ kort periode.

## 2 Prosjektets mål

Å konstruere en enhet som uten tilgang på strøm skal kunne blåse store mengder luft inn i lagret korn for tørking og nedkjøling.

## 3 Produktspesifikasjon

### 3.1 Oppdragsgiverens forretningsmessige krav til produktet

#### 3.1.1 Krav til produktets funksjon

- Enheten skal kunne løftes med løftestropper eller kjettingskrev.
- Enheten skal kunne blåse inn luft i tørkeanlegget.
- Enheten skal drives av diesel.
- Motorturtall og viftehastighet skal koordineres for å oppnå best mulig drivstofføkonomi og luftmengde. Prosjektet definerer selv løsningen innenfor budsjетrammen.
- Enheten skal kunne fungere uten tilknytning til strømnnett.

#### 3.1.2 Krav til produktets form og utførelse

- Produktet skal være kompakt. Enheten skal ikke ha større dimensjoner enn LxBxH: 2500x1500x2000mm.
- Delkomponentene skal monteres på en kraftig ramme.
- Enheten skal ha styring og overvåking av drift. Prosjektet definerer selv hva som er mulig og hensiktsmessig innenfor budsjетrammen.

#### 3.1.3 Krav til økonomi knyttet til fremstilling av produktet

- Budsjетramme på kr. 60 000,- eks. MVA inklusiv sentrifugalvifte.
- Reiseutgifter og godtgjørelse for tidsbruk for studentene dekkes ikke av oppdragsgiver.

#### 3.1.4 Øvrige krav fra oppdragsgiver

- Oppdragsgiver leverer brukt motor til prosjektet. Det er behov for generell service på motoren. Vannpumpe må byttes.
- Oppdragsgiver leverer ny sentrifugalvifte til prosjektet.
- Oppdragsgiver leverer brukt variatorsystem til prosjektet. Variatorsystemet er ikke komplett. Prosjektet skal komplettere variatoren.

### 3.2 Øvrige krav til produktet.

#### 3.2.1 Krav som følge av internasjonale standarder eller offentlige pålegg

- Enheten defineres som en maskin og vil måtte følge maskindirektivet.
- EN 606204-1 Maskinenes elektrisk utrustning del 1: generelle krav.
- 2006/42/EC Maskindirektivet

#### 3.2.2 Krav som følge av sikkerhetshensyn

- Beskytte mennesker mot brannskade (varm eksospotte, motor og kjølevann).

- Beskytte mennesker mot akutt amputasjon og klemskader (roterende deler)

### 3.2.3 Krav som følge av teknologivalg

- Vifte skal drives av en dieselmotor.

### 3.2.4 Krav som følge av tilgang til ressurser

- Ferdigstilt til skoleslutt.

### 3.2.5 Andre krav / endringer

- Motoren og viften som er levert av oppdragsgiver har forskjellig dreieretning. Det vil si at viften ikke vil blåse luft som den skal ved normal drift på motoren. Oppdragsgiver var ikke klar over dette misforholdet. Prosjektet fikk i oppdrag å prosjektere en løsning for dette.

## 4 Produktet

### 4.1 Konseptutvikling

Beslutningen om å gjennomføre prosjektet er tatt av oppdragsgiver på forhånd.

Prosjektet skulle definere hva som er mulig og hensiktsmessig i forhold til styring og overvåking av driften av enheten, samt gjennom en endringsmelding å prosjektere en løsning som snur dreieretningen mellom motor og vifte slik at vifte går riktig vei.

Gjennom idemyldring kom prosjektgruppen frem til to mulige systemer for styring og overvåking som også er omfattet av læreplanen for studiene. Begge systemene er PLS basert og leveres av Siemens; LOGO og Simatic S7.

For å endre dreieretning på kraftoverføringen mellom motor og vifte står valget mellom et egenkonstruert girsystem eller en standard gir løsning.

#### 4.1.1 Styring og overvåking - LOGO

Fordeler ved LOGO:

- Enkel oppbygning.
- Tar liten plass.
- Relativ enkel å programmere.
- Billigere komponenter enn Simatic.

Ulemper ved LOGO:

- Begrensninger på funksjonalitet for inn- og utganger, for eksempel pulshastighet.
- Begrensninger ved programmering, for eksempel antall logiske funksjoner.
- Dårligere brukergrensesnitt enn Simatic.

#### 4.1.2 Styring og overvåking – Simatic S7

Fordeler ved Simatic S7:

- Stor fleksibilitet i sortiment av inn- og utganger.
- Stor fleksibilitet i programmering.
- Mer avansert og brukervennlig HMI grensesnitt.
- Høy driftsikkerhet.
- Passer bedre til læreplanen for studiene.

Ulemper ved Simatic S7:

- Dyrere i innkjøp en LOGO.
- Høyere læreretskel for programmering, mer avansert program.

#### 4.1.3 Endre dreieretning – egenkonstruert girsystem

Fordeler ved egenkonstruert girsystem:

- Spesialtilpasset design til formålet.
- Rimeligere komponenter (standard komponenter).
- Lite støy ved bruk av tannhjul med skråstilte tenner (helical gear).
- Enkel konstruksjon ved bruk av remdrift (8 talls drift)



Ulemper ved egenkonstruert girsystem:

- Svært tidkrevende prosjektering.
- Tidkrevende produksjon og testing.
- Prototypedesign som ikke er testet for lang tids bruk.
- Svært vanskelig å finne standard komponenter som er egnet.
- Skreddersydde komponenter er kostbare.
- Vanskelig å designe et godt smøresystem.
- Stort plassbehov ved remdrift (8 talls drift)

#### 4.1.4 Endre dreieretning – ferdigutviklet standard girsystem

Fordeler ved standard girsystem:

- Enklere prosjektering, kun tilpassing til øvrige komponenter.
- Kompakt design.
- Kort leveringstid.
- Utprøvet design med oljebadsmøring.

Ulemper ved standard girsystem:

- Standard akselkonfigurasjon, ikke ideelt for prosjektet.
- Standard utveksling, ikke ideelt for prosjektet.
- Relativt kostbart i innkjøp.

## 4.2 Valgt konsept

For hovedkonseptet er det fra oppdragsgiver lagt føringer for hvordan vifteenheten skal være. Motor, kraftoverføring og vifte er montert på en løftbar ramme. De ytre dimensjonene holdes innenfor kravene som er satt for å få transportert enheten inn i viftehuset på utsiden av låven.

Motoren driver kraftoverføringen ved hjelp av remmer og gir med ønsket hastighet til viften som blåser luften inn i kornet.

For delkonseptene; styring og overvåking og dreieretningsendring, skal prosjektgruppen komme frem til løsninger.

### 4.2.1 Styring og overvåking.

Det er viktig for driften at enheten har en form for styring og overvåkingsanlegg. Når kornet er lagt inn på tørkeanlegget og kornets fuktighet overstiger 15% eller temperaturen overstiger 20°C er det akutt behov for tørking og nedkjøling. Anlegget går i lengre perioder (5-10 timer) uten tilsyn. Hvis viften stopper underveis ved slike forhold uten at driftspersonale er klar over det kan føre til varmgang i kornet som følge at en begynnende gjæring og forråtnelsesprosess og kornet ødelegges som salgsvare. Styring og overvåkingsanlegget må derfor overvåke en rekke forhold for å sikre driften.

Prosessen startet med idemyldring rundt behov og løsning. Behovet for overvåkingsparametere defineres slik:

- Lavt diesel nivå i dieseltank.

Lavt dieselnivå vil indikere at gjenstående driftstid er et minimum og at det er behov for påfylling. Det defineres ikke her hvor lang minimums driftstid er. Lavt dieselnivå kan også indikere unormalitet som lekkasje på dieselanlegget. Overvåkingen etableres med en nivåføler for dieseltank.

- **Motordrift (om motor går eller ikke).**

Motordrift vil indikere om motor går eller ikke i en driftssituasjon. Ofte vil en potensiell motorstans være indikert tidligere gjennom sensorer for dieselnivå, kjølevann og oljetrykk. Men det kan oppstå akutte feilsituasjoner som dieselpumpefeil, brist på høytrykksrør og lavtrykksrør for diesel, tette dieselfilter eller kvelning som følge av stans i kraftoverføringen. Disse parameterne lar seg ikke overvåke separat. Overvåkingen etableres med en turtallsføler.
- **Viftedrift (om vifte går eller ikke).**

Viftedrift vil indikere om vifte går eller ikke i en driftssituasjon. Selv om motor går vil vifte kunne stoppe som følge av rembrudd, remavhopping, brudd på friløpskobling, låsing av kraftoverføring ved lagerhavari eller fremmedlegemer i vifte. Låsing av kraftoverføring vil ofte føre til kvelning av motor og / eller skade på removeføring og aksler. Overvåkingen etableres med en turtallsføler.
- **Kjølevannstemperatur og trykk for dieselmotor.**

Overvåking av kjølevannstemperatur og trykk vil indikere avvik fra normalsituasjonen for dieselmotoren. Normaltemperatur på kjølevannet vil ligge på mellom 85°C til 95°C. Normaltrykket for kjølevannet vil ligge mellom 1bar til 1,5bar (Øking i kjølevannstemperatur kan indikere overbelastet motor ved høy fuktighet i kornet og stor motstand i luftstrømmen fra viften. Det kan også indikere tett radiator og dermed begrenset nedkjøling av kjølevannet. Det kan sammen med tap av kjølevannstrykk og ladespenning indikere at vifterem som driver vannpumpen og kjøleviften har røket eller hoppet av. En detektert feilsituasjon vil føre til varslings og en kontrollert stans for anlegget. Overvåkingen etableres med en temperaturføler og en trykkføler.
- **Motoroljetrykk og temperatur for dieselmotor.**

Overvåking av motorolje er hovedsakelig for å hindre motorhavari. Tap av motoroljetrykk vil i løpet av kort tid føre til skjæring og havari på motoren. Dette kan ha årsak i oljelekkasje på motoren, lavt olje nivå som følge av motorens oljeforbruk og uttetheter. Forhøyet motorolje temperatur vil kunne indikere overbelastet motor og redusert kjøling. En detektert feilsituasjon vil føre til varslings og en kontrollert umiddelbar stans for anlegget. Overvåkingen etableres med en temperaturføler og en trykkføler.
- **Batterispenning og ladespenning.**

Batterispenningen er en indikasjon på energinivået i startbatteriet og om motoren vil kunne starte som forutsatt. Ladespenningen indikerer dynamoens lading av startbatteriet under drift på dieselmotoren. Tap av ladespenning kan varsle om defekt dynamo eller brudd på vifterem. Overvåkingen etableres med en spenningsføler.

Signalene fra disse sensorene kobles til innganger på et overvåkingssystem. For dette er det valgt et industribasert PLS system (programmerbare logiske styringer) fra Siemens, avd. Digital Factory; Simatic S7 – 1200. Valget er tatt ut i fra egnetheten for prosjektet, læreutbytte for studiene og tilslutt pris innenfor budsjett. Utstyret er i utgangspunktet vesentlig dyrere enn LOGO, men gjennom gode samtaler med Siemens AS, avd Digital Factory fikk vi til en god prisavtale.

Systemet fungerer slik at elektriske signaler fra sensorene registreres på inngangene til PLS systemet. Programmet i PLS systemet holder orden på disse signalene og utfører de oppgavene som er forhåndsdefinert, slik som start og stopp av motor, indikering i display og varsling av alarmer.

Grensesnittet med operatør er en berøringsskjerm som skal programmeres til de ulike funksjonene det er behov for. Her kan man lese av alle måleverdier fra sensorene og stille inn alarmgrenser for de ulike parameterne. Planlegging, programmering og testing av dette utføres i gjennomføringsfasen av prosjektet.

#### 4.2.2 Endring av dreieretning.

Det er behov for å endre dreieretningen fra motor til vifte. De fleste diesel motorer dreier mot høyre sett forfra. Sentrifugalviften må dreie mot venstre for effektivt å pumpe ut luft. For dette må prosjektgruppen fremlegge et forslag til løsning.

Hadde kraftkilden vært en elektromotor ville endring av dreieretning vært enkel. Kun omkobling av to av fasene ville løst problemet.

For en dieselmotor kan man ikke snu dreieretningen. Dette må gjøres i kraftoverføringen mellom motor og vifte. Gjennom idemyldring var det to hovedkonsepter som kom frem. En var å konstruere et eget girsystem enten med tannhjul eller med kileremmer. Den andre var å bruke et standard girsystem fra en leverandør.

Vi ønsket først å gjøre et eget system og begynte undersøkelser og prosjektering av dette. Det viste seg etter hvert at det var særdeles vanskelig og tidkrevende å få til et system basert på standard komponenter og samtidig svært kostbart å få spesiellaget et system.

Etter samtaler med flere leverandører på girsystemer (Jens S Transmisjoner AS i Oslo og Transtech AS i Larvik) bestemte prosjektgruppen å satse på et ferdigutviklet system fra Tyske Maedler. Jens S Transmisjoner AS kunne levere en flensmodell som hadde fysiske mål som kunne passe til prosjektet og var solid nok til å passe til belastning og bruk. Viktige parametre for dette var aksial styrke på vifteaksel og lager, nominell hastighet og belastning. Alle parametre holdt med god margin.

Giret fungerer slik at to aksler går mot hverandre med tannhjul i oljebad. Når inngående aksel dreier mot høyre, dreier utgående aksel mot venstre. I tillegg er utvekslingen mellom inngående og utgående aksel 1,24:1, dvs at hastigheten reduseres gjennom girkassen. Det gir oss litt større justeringsmonn på variatoren.

Girsystemet monteres i en brakett og viftens rotor monteres direkte på gir akselen med en overgangshylse.

### 4.3 Hvordan vil konseptet innfri produktspesifikasjonen?

De valgte konseptene vil innfri produktspesifikasjonene.

- De fysiske målene på den komplette enheten er innenfor spesifikasjonen.
- Det valgte PLS systemet kan løse styrings- og overvåkingsoppgavene.
- Det valgte girsystemet vil endre dreieretningen mellom motor og vifte.

#### **4.4 Suksesskriterier**

Følgende suksesskriterier må oppfylles for at prosjektet skal anses som en suksess.

- Fysiske dimensjoner på enheten overholdes.
- Enheten må være løftbar i komplett stand.
- Viften blåser med nominell hastighet, 1450 rpm ved normal drift.
- Enheten lar seg starte og stoppe fra kontrollpanel.
- Enheten viser alarmer og verdier på kontrollpanel.
- Enheten varsler alarmer og verdier til mobiltelefon.

## 5 Prosjektets omfang

Følgende fagområder omfattes av prosjektet: Mekanikk, termodynamikk, elektronikk, prosess installasjon, tegning og dokumentasjon, prosjektadministrasjon, språk, prosjektøkonomi, automasjon, konstruksjonsteknikk, organisasjon og ledelse, tilvirkningsteknikk, måleteknikk, HMS og kvalitetsledelse, lovkunnskap, logistikk.

Prosjektet vil i hovedsak foregå på gården, noe av produksjonen vil foregå på Holmestrand Videregående Skole og noe av prosjektering og dokumentasjon vil foregå på Tinius Olsen.

Prosjektets grensesnitt vil være skolen, skolens veileder, produksjonen på Holmestrand Videregående Skole, oppdragsgiver, leverandører av produkter.

Prosjektrutiner vil være møtereferat, arbeidslogg, avviksskjema, innkjøp, veiledning.

Av produksjonsprosesser vil prosjektet omfatte maskinering, sveising, dreining og fresing, el. installasjon, programmering, automatisering.

Det må utarbeides planer for testing av styresystem og fullskalatest, samt vedlikeholdstest.

Det vil være behov for opplæring på PLS programmering for Siemens S7 og Simatic HMI panel

Produksjonsavtale, vedlikeholdsrutine, feilsøkingsprosedyre og datablader vil være aktuelle dokumenter.

Kritiske momenter for prosjektet er tidsbruken for dokumentasjon og produksjonsdelen. Fravær for prosjektdeltakere vil kunne velte prosjektet. Liten prosjektgruppe på kun 2 medlemmer.

### 5.1 Krav som må innfris før prosjektet kan ta til

Lag en liste over krav som må være løst/innfridd før prosjektet kan ta til.

Ref.	Krav
3.1.2	Valg av styringssystem/overvåkingssystem.
3.2.5	Valg av løsning på dreieretningsproblem

### 5.2 Opplæringsbehov

- Opplæring for prosjektmedlemmer i virkemåte og programmering av Simatic S7 – 1200 PLS.
- Opplæring for prosjektmedlemmer i virkemåte og programmering av HMI panel.

### 5.3 Begrensninger

- Prosjektets resultat behøves 01.05.2015.
- Prosjektets maksimale kostnad er 60 000,- kr

- Prosjektets avhengighet av øvrige aktører er produksjonen ved Holmestrand Videregående skole.

## 6 Prosjektplan

### 6.1 Faser

Fase (navn)	Fase beskrivelse	Produkt av fasen
Planleggingsfase	Sette opp grupper og ansvarsområder. Dette for å lage grunnlaget for prosjektet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Valg av prosjektleder.</li> <li>-Sjekkliste for prosjektoppstart.</li> <li>-Gjennomføringsplan.</li> <li>-Lage en felles kommunikasjonsplattform</li> <li>- Arbeidskontrakt for prosjektgruppa</li> </ul>
Prosjekteringsfase	Underlag til prosjektet blir etablert, avgjørelser på kvalitetsvalg blir tatt, Arbeidsunderlaget til selve produksjonen blir klargjort.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidslinjeskjema ganter.</li> <li>- Utkast til websiden</li> <li>- Vise avvik på opprinnelig plan</li> <li>- Lage skisser og arbeids tegninger i Autocad og Solidworks.</li> <li>- Materialvalg og komponentliste.</li> <li>- Beskrivelse av produktet virkemåte.</li> <li>- Arbeidskontraktmøte med Holmestrand VGS.</li> </ul>
Produksjonsfase	Produksjonen settes i gang, og alt mekanisk og elektriske komponenter settes sammen ihht gitt beskrivelse og tegningsunderlag. Den dieseldrevde korntørkeviften testes etter egne kvalitetskontrollskjemaer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammenstilling av viften.</li> <li>- Montere følere.</li> <li>- Montere variator og gir overføring.</li> <li>- Sammenstille plc skap.</li> <li>- Programmere pls.</li> <li>- Kontroll og test av sikkerhetsorganer.</li> <li>- Igangkjøring og kvalitetskontroll av motor og vifte.</li> </ul>
Rapporteringsfase	All dokumentasjon samles og systematiseres i gitte rapportmaler	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosjektrapport.</li> <li>- Utkast rapport norsk vurdering.</li> <li>- Innlevering / utkast til sammendrag på engelsk.</li> </ul>
Innlevering og fremføringsfase	Rapporter ferdigstilles og prosjektet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ferdigstilling av norskrapport.</li> <li>- Ferdigstilling av Engelskrapport.</li> </ul>

	fremføring i plenum.	- Fremføring av hovedprosjektet.
--	----------------------	----------------------------------

## 6.2 Ressursbehov.

Fase	Rolle	Deltaker	Kommentar
Planleggingsfase	Leder og økonomiansvarlig	Erik Løvmo	
Prosjekteringsfase	Leder for underlag Produksjonsansvarlig	Erik Løvmo Jan Erik Rismyhr	
Produksjonsfase	Produksjonsansvarlig Kvalitetssikring	Jan Erik Rismyhr Erik Løvmo, Jan Erik Rismyhr	
Fremføringsfase	Leder Produksjonsansvarlig	Erik Løvmo Jan Erik Rismyhr	

- Utstyr: Løfteutstyr, sveiseapparat, dreiebenk, boremaskin, diverse håndverktøy.
- Programvare: Solidworks, Eventor, Simatec 7, Word, Excel, Auto Cad, Repetier-Host.

## 6.3 Oppsummering av prosjektets tidsplan

Fase (navn)	Varighet (dager)	Start (dd.mm)	Slutt (dd.mm)
Planleggingsfase	8.5	09/08/2014	20/05/2015
Prosjekteringsfase	15.25	12/10/2014	01/03/2015
Produksjonsfase	13	03/01/2015	02/05/2015
Rapporteringsfase	11.13	03/01/2015	15/04/2015
Fremføringsfase	3.75	15/04/2015	17/05/2015

## 6.4 Forutsetninger

- Forutsetningen for prosjektet er å konstruere en enhet som uten tilgang på strøm skal kunne blåse store mengder luft inn i lagret korn for tørking og nedkjøling.

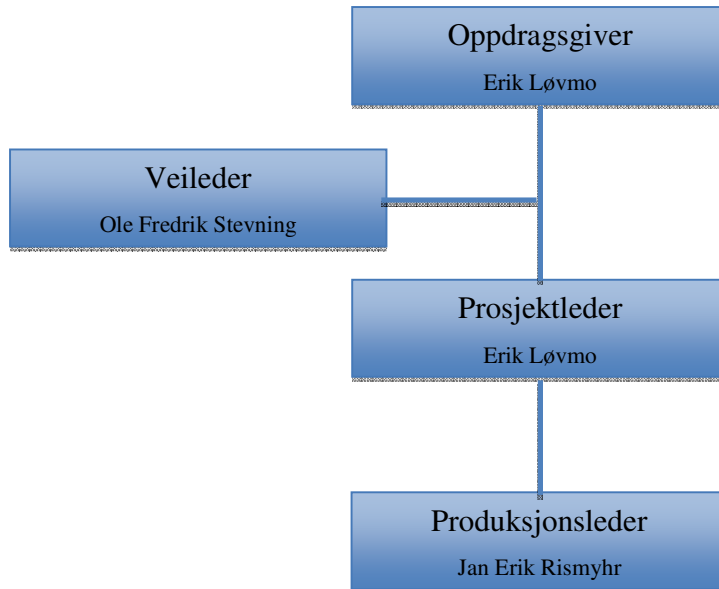
Prosjektet vil i hovedsak foregå på gården der den dieseldrevet korntørkeviften skal stå, noe av produksjonen av spesialtilpassede deler vil foregå på Holmestrand Videregående Skole og noe av prosjekteringen og dokumentasjonen vil foregå på Tinius Olsen.

-



- Det er forventet et tilnærmet likeverdig bidrag av tid og innsats fra begge gruppemedlemmene. I hovedsak er det enighet om å bruke 2-3 timer i fellesskap hver onsdag kveld. Ut over dette, etter behov, 1-2 timer hver uke på egen hånd.

## 7 Prosjektorganisasjonen



Rolle/ansvar	Ressurs	Organisasjon	Behov
Utenfor prosjektgruppen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppdragsgiver</li> <li>• Veileder</li> <li>• Leverandører</li> </ul>	Erik Løvmo Ole Fredrik Stevning	Holmestrand VGS. Jens S Transmisjoner AS, Siemens AS Avd Digital Factory	
I prosjektgruppen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosjektleder</li> <li>• Prosjektmedarbeider                , maskin</li> <li>• Prosjektmedarbeider                , elektro</li> <li>• Prosjektmedarbeider                , programmering</li> </ul>	Erik Løvmo Jan Erik Rismyhr Erik Løvmo Jan Erik Rismyhr / Erik Løvmo		

## 8 Styringsparametre

### 8.1 Prosedyre for kvalitetsstyring

Bruke ett sjekklistesystem som vil minke risikoen for feil. Denne vil inneholde styringsparametre hvordan prosjektet skal gjennomføres.

### 8.2 Prosedyre for framdriftsstyring

De ukentlige møtene vil inneholde følgende sjekklisterpunkter.

- HMS
- Status for tildelte arbeidsoppgaver, hver deltaker rapporterer medgått tid og beregnet gjenstående tid til ferdigstilling.
- Revisjon av prosjektplan
- Fordeling av nye arbeidsoppgaver
- Øvrig informasjon av betydning for prosjektet i kortform

Prosjektlederen produserer en kort ukentlig statusrapport for prosjektet som sendes til oppdragsgiver, veileder.

### 8.3 Styringsparametre og toleranser

De generelle styringsparametrene for prosjektet er:

	Maksimer	Begrens	Aksepter
Kostnad	60,000 kr	40,000 kr	
Tidsplan	Planleggingsfase 8.5 dager Prosjekteringsfase 15 dager Produksjonsfase 13 dager Rapporteringsfase 11 dager Fremføringsfase 4 dager Totalt 52 dager (386,5 timer) Ferdigstilles 01.05.2015	Planleggingsfase 8.5 Prosjekteringsfase 10 dager Produksjonsfase 9 dager Rapporteringsfase 10 dager Fremføringsfase 4 dager Totalt 41,5 dager (311 timer) Ferdigstilles 01.04.2015	
Gjennomføring	God kvalitet med PLS styring, fjernstart og detaljert overvåking med logging. Kjølevannstemperatur, driftstimer, oljetemp, oljetrykk. Detaljert LCD display for hurtig avlesing av status på motoren.  Friløpskobling av viften.	God kvalitet men med billigere komponenter, kun manuell styring ingen, kun analog avlesing av kjølevannstemperatur og oljetrykk. Mekaniske sikkerhetsorganer.	

	<b>Positivt avvik</b>	<b>Negativt avvik</b>
Kostnad	10%	10 %
Tidsplan		Maks 9 dager forsinkelse.
Gjennomføring	Valg av rimeligere materialer kan gjøres dersom produktspesifikasjonen oppfylles.	Mindre endringer og avvik kan endres.

#### **8.4 Prosedyre for endringskontroll**

Erindringene føres i eget skjema og blir tatt opp på det ukentlige fremdriftsmøte

#### **8.5 Prosedyre for å løse saker**

Prosjektlederen skal føre Logg over saker som kommer opp under prosjektets gang. Dette kan f.eks. være spørsmål knyttet til teknologivalg, prosjektplanlegging og gjennomføring. Disse sakene blir tatt opp på prosjektmøtene.

## 9 Risikoanalyse

Risikoanalysen har gitt følgende risikonivåer for prosjektet:

Kategori	Nivå 1= lav risiko 5= høy risiko
Eksterne avhengigheter	4
Organisasjonelle risikoer	4
Planlegging	2
Forretningsmodell	2
Tekniske risikoer	3
Total prosjektrisiko	4

De følgende spesifikke risikoer kan gjøre at prosjektet mislykkes i å nå målsettingen.

Gi en tekstlig beskrivelse av alvorlige risikoer og foreslåtte mottiltak.

Alvorlig risiko	Mottiltak
Prosjektmedlemmer kan bli syke, kort eller lang tid.	Åpen kommunikasjon imellom prosjektmedlemmene, involvere alle gruppemedlemmene i hverandres arbeid.
Produksjon på Holmestrand VGS kan stoppe opp eller bli nedprioritert.	Fremdrifts og produksjonsaspekter vil følges opp tett og tiltak iverksettes tidlig ved avvik.
Produksjonsunderlaget kan inneholde feil eller måltaking på hovedkomponenter kan være feil.	Feil ved prosjektering og måltaking må forsøkes unngått ved sidemannskontroll og et enkelt sjekklister system.
Fremdriften kan bli forsinket.	Ganterskjema og hyppige prosjektmøter.

## 10 Anbefalinger og umiddelbare tiltak

Prosjektlederen anbefaler følgende tiltak:

- Bygge korntørkeviften er en forutsetning fra oppdragsgiver. Iverksettes.
- Bygge styrings- og overvåkingssystemet. Iverksettes.
- Innkjøp og bruk av standard girsystem. Iverksettes.

Støtteargumenter for anbefaling "Iverksettes":

- Det er viktig å gjøre det nå fordi oppdragsgiver har et sterkt behov for produktet.

Støtteargumenter for "Iverksettes ikke" eller "Utsettes til ...":

- Ingen ting og bemerke

## Vedlegg 1: Plan for første fase av gjennomføringsprosjektet

## Vedlegg 2: Risikoanalyse



## Vedlegg 3: Brosjyremateriell, Siemens

## Vedlegg 4: Bioforsk – Kornet er i hus