

Teknikfagsrapportens indhold

HTX-afdelingen

Design og Produktion, Maskinteknik



2. udgave november 2002

© Niels Aarup

Indholdet i en teknikfagsrapport

En teknikfagsrapport kan typisk indeholde følgende afsnit. Afsnit med tværfagligt arbejde indsættes under de relevante afsnit. Denne beskrivelse er en udbygning af heftet om projektrapporten.på HTX.

Dette hefte omhandler maskinteknik. De enkelte afsnit kan oversættes til brug ved arbejdet med elektronik i teknikfaget.

1.0 Projektbeskrivelse med tidsplan	3
2.0 Forundersøgelse	3
2.1 Målgruppe	3
2.2 Kravsbeskrivelse	3
3.0 Idéarbejdet	3
3.1 Idéforslag	3
3.2 Ideudvælgelse	3
3.2.1 Materialevalg og livscyklus	3
4.0 Konstruktion	4
4.1 Delkonstruktion/udvikling	4
4.1.1 Dimensionering og styrkekontrol	4
4.2 Tegning af enkeltdele	4
5.0 Værkstedsarbejde	4
5.1 Arbejdssikkerhed og procesdiagrammer	4
5.2 Afprøvning	4
5.2 Forslag til konstruktionsforbedringer	5
5.3 Forslag til fremstillingsmetoder ved produktion i større målestok	5
6.0 Evt. brugsanvisning	5
7.0 Evt. forslag til markedsføring	5
8.0 Q-beskrivelser	5
9.0 Kalkulation	5
10.0 Konklusion	6
11.0 Evaluering af eget arbejde	6

1.0 Projektbeskrivelse med tidsplan

Der henvises til heftet om HTX-rapporten.

2.0 Forundersøgelse

Når man har en idé eller en opgave, som skal ende i et produkt, er det en god idé at gå systematisk til værks.

Det er spild af tid og penge at opfinde alt forfra, når man skal lave et produkt. Derfor må man starte med at undersøge evt. andre lignende produkter på markedet.

Man kan ofte finde litteratur på biblioteket, og her igennem undersøge produktets historie, hvilket kan være en god indledning til det videre arbejde.

Selvom et produkt ikke findes på markedet, er der sikkert én der allerede har opfundet det, men ikke sat det i produktion. Man kan så gennem en patentvirksomhed undersøge eksisterende patenter. Findes der et patent, kan man søge licens til at fremstille produktet eller evt. købe patentet. I alle tilfælde er det forbudt uden videre at producere og sælge et produkt, hvortil en anden har patent.

2.1 Målgruppe

Det er nødvendigt at kende kundekredsen til et produkt. Man må altså lave en markedsundersøgelse udfra den idé, man har om produktets udformning. Med kendskab til kunden, kan man gå videre til næste punkt.

2.2 Kravsbeskrivelse

Kravsbeskrivelsen specificerer så nøjagtigt som muligt produktets funktion og evt. udformning, kvalitet m.m.

Det er eksempelvis ikke tilstrækkeligt at skrive om en spade, at man vil udvikle en solid spade.

3.0 Idéarbejdet

3.1 Idéforslag

Med kendskab til produktets specifikationer kan man begynde at finde løsningsmuligheder. Det er faktisk muligt at lave brainstorming alene. For at danne associationer på idéer, man allerede har, er det nødvendigt at lave skitser med tilhørende beskrivelser af idéerne.

Når man synes at man på systematisk vis har skitseret og beskrevet et varierende udvalg af idéer, kan man gå videre til næste punkt.

3.2 Ideudvælgelse

Med udgangspunkt i kravsbeskrivelsen kan man foretage en udvælgelse af den idé, der skal arbejdes videre med. Skal det gøres systematisk, kan man bruge meritvurdering til den endelige udvælgelse.

Uanset om der bruges meritvurdering eller bare almindeligt skøn, skal udvælgelsen dokumenteres.

3.2.1 Materialevalg og livscyklus

Det bør bemærkes at udvælgelsen af idé også skal begrundes mht. materialer og deres livscyklus samt de øvrige indgående komponenters livscyklus. Der vil ofte være mulighed for at vælge mellem f.eks. stål og aluminium. Til glidelejer kan der ofte vælges mellem messing og nylon. Materialets mekaniske og kemiske belastning (mulighed for korrosion) giver

anledning til at vælge en nøjere materialespecifikation. Se også senere om dimensionering og styrkekontrol.

4.0 Konstruktion

Når man har valgt den idé, der skal arbejdes videre med, kan konstruktions- og tegnearbejdet begynde. Man skitserer et antal billeder og snit, som tilsammen giver alle oplysninger om produktet. Disse skitser er udgangspunktet for 3D-tegning. 3D-tegningen opbygges af Parts og en Assembly.

4.1 Delkonstruktion/udvikling

Selvom idéarbejdet skulle være overstået vil det ofte være nødvendigt at udtænke løsninger til de detaljer, som viser sig efterhånden som konstruktionsarbejdet skrider fremad. Det kan her være nødvendigt at gå tilbage til skitseblokken og skitsere idéer til detailløsninger, hvoraf der igen skal vælges en løsning.

4.1.1 Dimensionering og styrkekontrol

På et meget tidligt tidspunkt i konstruktionsarbejdet er det nødvendigt at udføre diverse beregninger. Det er nødvendigt at få fastsat, hvilke belastninger produktet kan risikere at blive udsat for. Herefter har man mulighed for at beregne sig frem til hvilke kuglelejer, kileremtræk og andre konstruktionsdele der skal anvendes. Det er selvfølgelig også nødvendigt at beregne sig frem til dimensionen på aksler, fladstål, vinkelstål m.m.

4.2 Tegning af enkeltdele

Når alle billeder og snit er tegnet, kan man begynde at hente blokke fra samlingstegningen ind på tegninger af hver enkelt del.

Hver del skal have sin egen 2D-tegning med tilhørende tegningsnummer, som også indsættes på styklisten. Det kan være nødvendigt at lave montagetegninger, f.eks. når man arbejder med svejste konstruktioner.

Husk at en tegning ikke er færdig før den er forsynet med alle mål med tilhørende tolerancer, ruhestegn og nøjagtig materialebetegnelse.

5.0 Værkstedsarbejde

Når tegnearbejdet er godt igang eller færdigt, kan man begynde værkstedsarbejdet. Før værkstedsarbejdet kan begynde må man ikke glemme det næste punkt.

5.1 Arbejdssikkerhed og procesdiagrammer

Teknikfaget Design og produktion indeholder elementer af miljølovgivning, sikkerhed ved arbejde og ergonomi. Disse emner kan behandles ved overvejelser i forbindelse med fremstillingen af operationsbeskrivelser.

Når et emne skal bearbejdes er det nødvendigt på forhånd at lave en operationsbeskrivelse så man har gennemtænkt hele arbejdsprocessen på forhånd. Herved kan mange fejl undgås og man slipper for at skulle beregne tilspænding, omdrejningstal m.m. i værkstedet.

5.2 Afprøvning

Efterhånden som værkstedsarbejdet skrider fremad, kan man prøvesamle de enkelte dele. Det

vil ofte være nødvendigt at lave større eller mindre konstruktionsændringer undervejs. Disse konstruktionsændringer skal dokumenteres, men det er ikke nødvendigt at rette alle tegninger efterhånden, med mindre det er nødvendigt for at få de nødvendige mål.

Når man er færdig med værkstedsarbejdet er det selvfølgelig fint at lave tegninger, der svarer til det endelige projekt, men man skal passe på ikke at bruge tid på dette i stedet for at få lavet resten af projektarbejdet færdigt.

5.2 Forslag til konstruktionsforbedringer

Det fremstillede produkt har karakter af en prototype. Inden man ville gå i gang med en produktion, skulle der konstrueres værktøjer og laves en 0-serie, hvis emnet da var beregnet til at skulle serieproduceres.

Man vil normalt under fremstillingen af prototypen få idéer til konstruktionsforbedringer.

Disse forslag må man sørge for at få dokumenteret, da de skal bruges når produktet skal fremstilles igen. I HTX-projekter skal man normalt kun fremstille en prototype. Der er normalt ikke mere tid til rådighed.

5.3 Forslag til fremstillingsmetoder ved produktion i større målestok

I forbindelse med teknikfagets projekter skal man komme med et forslag til produktionsmetoder til anvendelse i forbindelse med fremstilling af et større antal enheder af produktet.

6.0 Evt. brugsanvisning

Selv når man fremstiller et enkelt eksemplar af et produkt, som skal sælges, skal der medfølge en brugsanvisning. Husk på at der skal gøres opmærksom på alle punkter, som er nødvendige at følge for at anvende produktet korrekt samt ikke mindst hvordan det ikke må anvendes, hvis man vil undgå at ødelægge produktet eller komme til skade under brugen jfr. loven om produktansvar og maskindirektivet.

7.0 Evt. forslag til markedsføring

Allerede under forundersøgelsen har man fået beskrevet en målgruppe. Således er det første punkt afsluttet i forbindelse med planlægning af en markedsføring af produktet.

8.0 Q-beskrivelser

Teknikfaget Design og Produktion indeholder et afsnit om kvalitetsstyring. Derfor skal alle projekter indeholde elementer om kvalitetsarbejde.

Det er nemmest at tage udgangspunkt i at alle tegninger skal være "færdige", dvs. de skal indeholde alle oplysninger til brug ved emnets fremstilling jft. punkt 4.2.

Da man som kvalitetscertificeret virksomhed oftest bruger selvkontrol i stedet for at have en kvalitetsafdeling, som foretager stikprøvekontrol, skal der til nogle af emnerne laves en procedure for selvkontrol.

9.0 Kalkulation

Teknikfaget Design og Produktion indeholder et afsnit om økonomi. Derfor skal alle projekter indeholde elementer om økonomi.

Hvis man ikke mener at kunne overkomme at kalkulere hele produktet, må man i det mindste foretage en kalkulation på nogle af emnerne. Det vil være nemmest at lave denne kalkulation på emner, hvortil der i forvejen er lavet en procesbeskrivelse.

10.0 Konklusion

Konklusionen udføres efter heftet om rapportskrivning.

11.0 Evaluering af eget arbejde

Når projektet er færdigt skal man evaluere sit arbejde. Hvis der er tale om et gruppeprojekt skal gruppens arbejde og samarbejde evalueres.

Litteraturliste, bilag, tegninger m.m. udføres og anbringes som angivet i heftet om HTX-rapporten.