

Umeå Universitet  
Institutionen för Tillämpad Fysik och Elektronik  
29 oktober 2019

## Projektledning 1 (5EL223, HT2019) Slutrapport

Kursansvarig:	Stig Byström
Projektnamn:	Teknikinslag i grundskolan
Projektägare:	Stig Byström
Projektperiod:	2019-09-02 till 2019-10-31
Beställargrupp:	Grupp G
Leverantörsgrupp:	Grupp F

## Leverantörer

Grupp	Namn	Ansvar	E-post
F	Erik Marklund	Projektledare	erma0004@student.umu.se
F	Edvin Forsgren	Dokumentansvarig	edfo0007@student.umu.se
F	Majid Khosamadi	Leverantör	makh0023@student.umu.se
F	Kaj Nygren	Leverantör	kany0044@student.umu.se
F	Oskar Kuoppala	Leverantör	osku0005@student.umu.se

## Beställare

Grupp	Namn	Ansvar	E-post
G	Amanda Lindberg	Beställare	manda.lindberg93@gmail.com
G	Sofia Grefve	Beställare	sofiagrefve@live.se

## Dokumenthistorik

Version	Datum	Förändringar	Utfärdat av	Granskad av
1.0	28 oktober 2019	Första versionen	Grupp F	

## Status

	Namn	Datum
Godkänd av		

## Innehåll

1	Bakgrund, syfte och effektmål	3
1.1	Bakgrundsbeskrivning . . . . .	3
1.2	Syfte . . . . .	3
1.3	Mål . . . . .	3
2	Projektmål och avgränsningar	3
2.1	Projektmål . . . . .	3
2.2	Avgränsningar . . . . .	3
3	Beställare (kund) och projektledare	3
4	Utvärdering av mål	4
4.1	Projektmål . . . . .	4
4.2	Efterkalkyl kontra förkalkyl . . . . .	4
4.3	Verklig kontra planerad leveranstid . . . . .	4
5	Analys av projektförloppet	4
5.1	Milstolpar och beslutspunkter . . . . .	4
5.1.1	Milstolpeplan . . . . .	4
5.1.2	Beslutspunkter . . . . .	4
5.2	Tidsplanen . . . . .	5
5.2.1	Tidsuppskattningar . . . . .	5
5.2.2	Beroende mellan aktiviteter . . . . .	5
5.3	Tidsplanen . . . . .	5
5.3.1	Tidsuppskattningar . . . . .	5
5.3.2	Kritisk linje . . . . .	6
5.4	Resurser . . . . .	6
5.4.1	Resursbehovsplan . . . . .	6
5.4.2	Anskaffning, kravhantering och avtal . . . . .	7
5.4.3	Levererades rätt kvalitet, i tid och till rätt kostnad . . . . .	7
5.5	Riskhantering . . . . .	7
5.5.1	Riskhändelser som infriades och hur de hanterades . . . . .	8
5.5.2	Oplanerade händelser . . . . .	8
5.6	Verifiering av resultat . . . . .	8
5.6.1	Planeringen . . . . .	8
5.6.2	Genomförandet . . . . .	8
5.7	Projektgranskningar . . . . .	9
5.7.1	Projektidén . . . . .	9
5.7.2	Planeringen . . . . .	9
5.7.3	Genomförandet . . . . .	10
5.8	Kommunikation och rutiner . . . . .	10
5.8.1	Informationsplan . . . . .	10
5.8.2	Administrativa rutiner . . . . .	10
5.8.3	Lägesrapportering . . . . .	10
5.8.4	Mötesprotokoll . . . . .	10
5.8.5	Avvikelse och ändringshantering . . . . .	10

6	Utvärdering av projektorganisationen	10
6.1	Struktur . . . . .	10
6.2	Projektgrupp . . . . .	11
6.2.1	Bemanning . . . . .	11
6.2.2	Samarbete . . . . .	11
6.2.3	Utbildning och kompetensutveckling . . . . .	11
6.2.4	Avveckling . . . . .	11
6.3	Styrgrupp . . . . .	12
6.3.1	Bemanning . . . . .	12
6.3.2	Samarbete . . . . .	12
6.4	Referensgrupp . . . . .	12
6.4.1	Bemanning . . . . .	12
6.4.2	Samarbete . . . . .	12
6.5	Relationer till linjeorganisationen . . . . .	12
6.6	Lokalisering . . . . .	12
7	Kvalitetsuppföljning	13
7.1	Resultat . . . . .	13
7.1.1	Produktkrav i kravspecifikation . . . . .	13
7.1.2	Kundens upplevelse . . . . .	13
7.2	Projektet . . . . .	13
7.2.1	Projektkrav i kravspec . . . . .	13
7.2.2	Utvärdering av vald metodik . . . . .	13
7.2.3	Utvärdering av vald strategi . . . . .	14
8	Styrgruppens kommentarer	14
9	Referensgruppens kommentarer	14
10	Rekommendationer	14
11	Referenser	15
12	Appendix	16
A	Enkät	16
B	Enkätresultat	17

## 1 Bakgrund, syfte och effektmål

### 1.1 Bakgrundsbeskrivning

Vi är några ingenjörsstudenter som tycker att fler borde söka till ingenjörsutbildningar. Det pratas om att öka inslag av matematik och teknik i grundskolan för att råda bot på detta, men vi vill göra en insats och visa eleverna vad en ingenjör kan jobba med, på ett lekfullt sätt för att väcka deras intresse. Vi kommer därför att hålla workshops i grundskolan där eleverna får testa på experiment som ingenjörer får arbeta med.

### 1.2 Syfte

Syftet med projektet är att ge eleverna en inblick i vad en ingenjör kan komma att arbeta med efter avslutad ingenjörsutbildning. Vi vill att detta ska leda till att fler elever vill fortsätta studera vidare och söka till ingenjörsutbildningar.

### 1.3 Mål

Målet med projektet är att hålla i workshops som ska riktas till elever i mellanstadiet (årskurs 4-6) och få 3 st elever från en klass att söka till en ingenjörsutbildning.

## 2 Projektmål och avgränsningar

### 2.1 Projektmål

Projektmålet är att uppnå alla krav i kravspecifikationen. Bland dessa krav återfinns att bestämma experiment, hålla i en workshop, göra en enkätundersökning

### 2.2 Avgränsningar

Tabell 1: Avgränsningar

Avgränsning	Beskrivning
Målgrupp	Elever i mellanstadiet (årskurs 4-6)
Antal skolklasser	1 skolklass
Tidsbegränsning	1 timme 30 minuter

## 3 Beställare (kund) och projektledare

Beställare är Amanda Lindberg och Sofia Grefve. Projektledaren är Onur Üzüim. Beställarna och projektledaren är medlemmar av Grupp G.

## 4 Utvärdering av mål

Här presenterar vi hur projektet har gått och vilka mål som har uppfyllts. Vi jämför även efterkalkylen med den initiala budgeten.

### 4.1 Projektmål

I och med att denna rapport lämnas in kommer alla krav, och i och med det, alla projektmål att vara uppfyllda. Workshopen hölls den 16/10 på Hedlundaskolan, årskurs 4. Under workshopen hade vi fyra olika stationer som innefattade teknik, programmering, kemi och fysik. Alla elever i klassen var delaktiga och vid gott lynne.

### 4.2 Efterkalkyl kontra förkalkyl

Inför projektet hade vi en planerad budget för 72 timmar per person. Lyckligtvis höll denna budget med god marginal och projektet landade på ca 45 timmar per person.

### 4.3 Verklig kontra planerad leveranstid

Projektet levererades den tid det skulle levereras och inga förseningar eller problemationer uppstod.

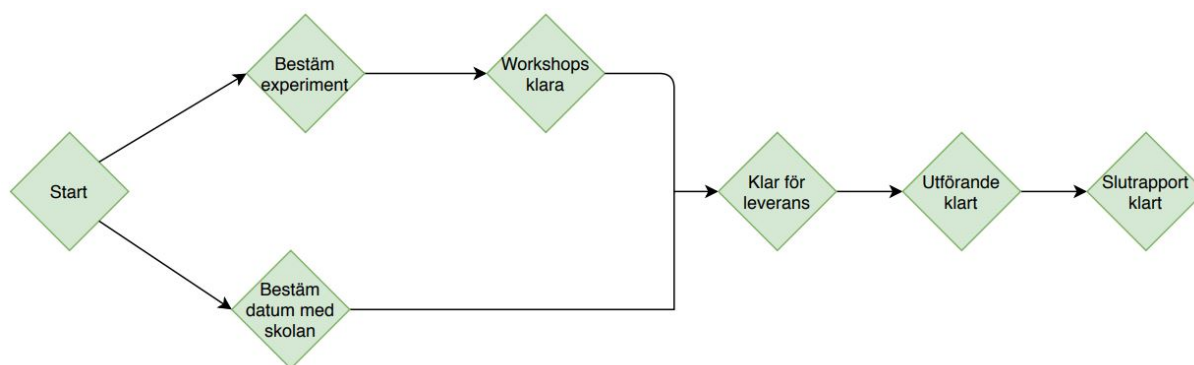
## 5 Analys av projektförloppet

Milstoleplanen och beslutspunkterna har reviderats genom projektets gång. De nuvarande milstolparna som presenteras i figur 1 har uppnåtts vid utsatta datum.

### 5.1 Milstolpar och beslutspunkter

#### 5.1.1 Milstolpeplan

Milstolpeplanen kan ses i figur 1.



Figur 1: Projektets milstolpeplan visas i figuren.

#### 5.1.2 Beslutspunkter

Nedanför visas de beslutspunkter som fastställdes efter 18 september. Alla beslutspunkter utom de sista två beslutspunkterna har uppfyllts. De sista beslutspunkterna ligger längre fram i tiden och har därför ännu inte uppfyllts.

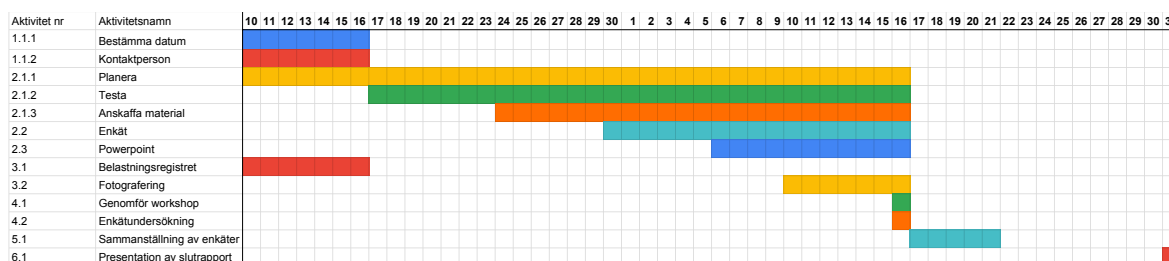
Tabell 2: Beslutspunkter

Nr	Beskrivning	Datum
1	Godkännande av projektdirektiv, beslut att starta förstudie	2019-09-19
2	Godkännande av kravspecifikation, beslut att starta förberedelsefasen	2019-09-26
3	Godkännande av projektplanering, beslut att starta utförandefasen	2019-10-10
4	Godkännande av produktens funktionalitet, beslut att leverera	2019-10-28
5	Godkännande av leverans, beslut att upplösa projektgruppen	2019-10-30

## 5.2 Tidsplanen

### 5.2.1 Tidsuppskattningar

I figur 3 kan vi se tidsplanen för projektet.



Figur 2: Tidsplanen

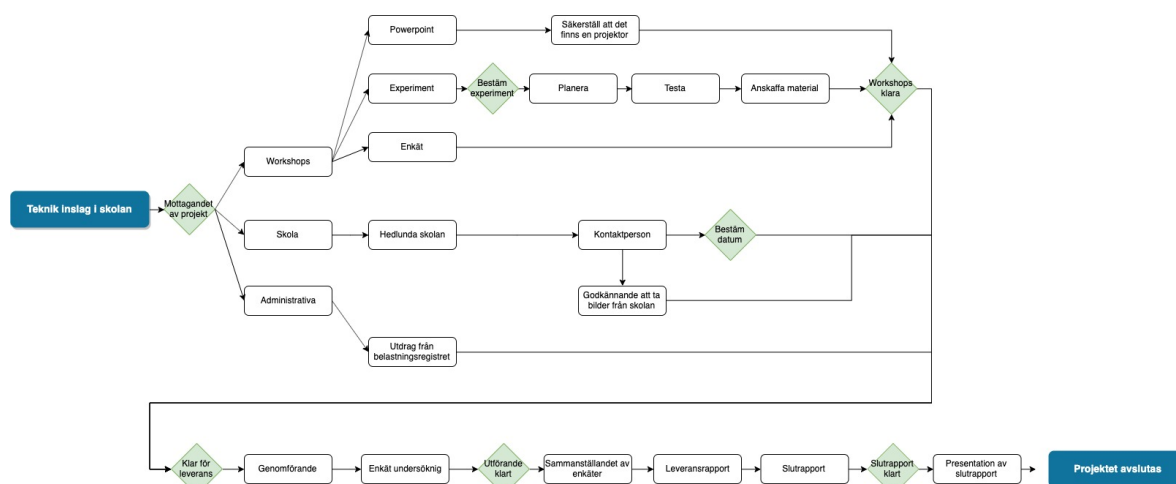
### 5.2.2 Beroende mellan aktiviteter

Under detta projekt har de många aktiviteter varit beroende av varandra. Att bestämma workshop datum med läraren för klassen var en fristående aktivitet som gjordes tidigt under projektets gång. Det skulle dock kunna ha gjorts senare, men då med större osäkerhet och oro. Övriga aktiviteter hade ett flöde där planering, inköp och utförande följde på varandra.

## 5.3 Tidsplanen

### 5.3.1 Tidsuppskattningar

I figur 3 kan vi se tidsplanen för projektet.



Figur 3: Tidsplanen

### 5.3.2 Kritisk linje

För att kunna utföra projektet så har flera aktiviteter varit beroende av varandra och vissa aktiviteter har varit parallella. Den kritiska linjen har egentligen varit att planera workshopen, hitta en skola och utföra experimenten och har följts väldigt bra genom projektets förlopp.

## 5.4 Resurser

### 5.4.1 Resursbehovsplan

Material för workshop skulle anskaffas via kontakter vid universitetet. En skola som workshopen skulle hållas för skulle anskaffas via förfrågning genom mail. Dessa resurser har anskaffats. Tidsbudgeten på 72 timmar per person. Tidsbudgeten och kostnadsbudget kan ses i detalj i tabell 3. Den faktiska resursåtgången kan ses i tabell 4.

Tabell 3: Planerat resursbehov

Kostnadspost	Pris per timme	Antal timmar	Total kostnad
Projektledare (Erik)	740	72	53 280
Projektmedlem (Edvin)	517	72	37 224
Projektmedlem (Kaj)	517	72	37 224
Projektmedlem (Oskar)	517	72	37 224
Projektmedlem (Majid)	517	72	37 224
Workshop material			500
Summa			202 176



Tabell 4: Faktisk resursåtgång

Kostnadspost	Pris per timme	Antal timmar	Total kostnad
Projektledare (Erik)	740	60	44 400
Projektmedlem (Edvin)	517	42	21 714
Projektmedlem (Kaj)	517	49	25 333
Projektmedlem (Oskar)	517	43	22 231
Projektmedlem (Majid)	517	42	21 714
Workshop material			400
Summa			135 392

Återstående budget är alltså ett överskott på +66 384 kronor.

#### 5.4.2 Anskaffning, kravhantering och avtal

Produkterna för experimenten anskaffades inom rätt tid. Produktkrav är listade under nivå 1, projektkrav är listade under nivå 2 och krav på förutsättningar är listade under nivå 3. Projektgruppen enades om ett gruppkontrakt som beskrev de förhållningsregler alla projektmedlemmar förväntades följa. Detta gruppkontrakt följdes bra.

Tabell 5: Krav från kravspecifikationen

Krav nr	Krav	Avklarat
1.1	Bestämma minst ett experiment	Ja
1.2	Experimenten skall vara barnsäkra	Ja
1.3	Experimenten ska vara lekfulla och lärorika	Ja
1.4	Enkätundersökning	Ja
2.1	Förstudie senast 2019-09-26	Ja
2.2	Workshops senast 2019-10-18	Ja
2.3	Slutrapport senast 2019-10-31	Ja
3.1	Utdrag ur belastningsregistret	Ja
3.2	Workshop ska riktas till mellanstadieelever i Umeå	Ja

#### 5.4.3 Levererades rätt kvalitet, i tid och till rätt kostnad

Ursprungliga målet var att få en elev intresserad att söka till ett naturvetenskapligt program. Genom enkätundersökningen fick vi 16 elever intresserade av minst ett naturvetenskapligt ämne och 16 elever var intresserade av att jobba med minst ett naturvetenskapligt ämne. Detta tolkas som att eleverna är intresserade av söka till ett naturvetenskapligt ämne och därför kan leveransen erhåller rätt kvalitet.

Eftersom att leveransen godkändes av beställarna i grupp F på leveransdatumet så anses leveransen vara levererad inom rätt tid.

Eftersom att budgeten för resursbehovet var 202 176 kr och kostnaden för projektet var 135 392 kr så blev det ett överskott 66 384kr. Projektet anses därför att ha levererats till rätt kostnad.

### 5.5 Riskhantering

SAN Sannolikhet att händelsen inträffar. Skala 1 - 5  
 KON Konsekvens om händelsen inträffar. Skala 1 - 5  
 R/V Riskvärde (sannolikhet \* konsekvens)

Tabell 6: Riskhantering

Nr	Identifierad risk	SAN	KON	R/V
R1	Experimenten är inte klara i tid	2	4	8
R3	Ett experiment går fel under workshopen	2	4	8
R4	Enkäten blir oförståelig	2	4	8
R5	En elev frågar om man inte kan bli ingenjör om man är tjej	4	2	8
R7	Ingen skolan vill ta emot oss	1	5	5
R8	Skolan stängd pga. brand, sjukdom motsv.	1	5	5
R2	En av projektmedlemmarna insjuknar	2	2	4
R6	Elever kommer inte till skolan	1	3	3

### Lösningar till risker

Risk 1: Planera i tid och ha flera olika alternativ om någonting går fel.

Risk 2: Vi kan utföra projektet bara med 4 medlemmar om en medlem skulle bli sjuk. Om flera blir sjuka måste vi gå från 4 stationer till 3 stationer i våra workshops.

Risk 3: Öva på experimenten och gå noggrant genom dom innan vi utför vår leverans.

Risk 4: Prata med psykologstudent som har erfarenheter att jobba med barn (Oskars kontakt)

Risk 5: Ha ett inslag av någons bekant med i presentationen och visa varför hon kan jobba med

Risk 6: Informera läraren som då kan motivera eleverna att komma till skolan. Om bussen inte går kan vi inte göra mycket åt det.

Risk 7 och Risk 8: Ha kontakt med flera skolor.

#### 5.5.1 Riskhändelser som infriades och hur de hanterades

Den enda risken som partiellt inträffade var risk 6 eftersom att 2 elever inte kom till skolan på grund av sjukdom. Detta innebar ingen större förändring för projektet. Hade alla elever varit sjuka hade denna risk varit av större betydelse.

#### 5.5.2 Oplanerade händelser

Inga oplanerade händelser inträffade.

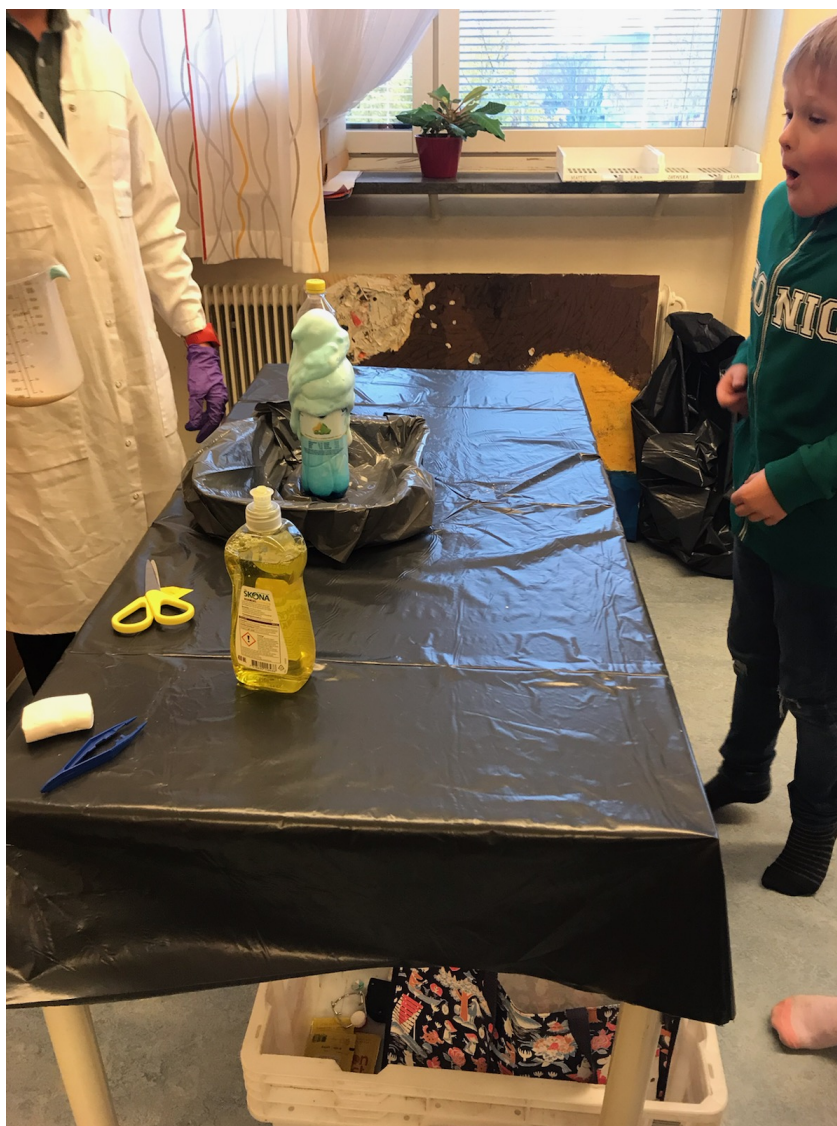
### 5.6 Verifiering av resultat

#### 5.6.1 Planeringen

Planeringen av projektet var tillräcklig eftersom genomförandet av projektet flöt på bra och inga nya oförutsägbara hinder dök upp.

#### 5.6.2 Genomförandet

På workshopen fanns fyra olika stationer; teknik, kemi, fysik och programmering. Varje station erbjöd eleverna att få se och testa olika experiment. Efter genomförd workshop så fick eleverna svara på en enkätundersökning (se bilaga A). Dessa svar sammanställdes sedan (se bilaga B).



Figur 4: Elev som på ett lärorikt och lekfullt sätt lär sig om kemi

Samtliga krav anses efter genomförandet som uppfyllda och varför dessa krav är uppfyllda förklaras i detalj i leveransrapporten. Figur 4 visar ett exempel på ett lärorikt och lekfullt experiment.

## 5.7 Projektgranskningar

### 5.7.1 Projektidén

Syftet med projektet var att öka grundskoleelevers intresse för ingenjörers utbildningar. Idén för att lyckas med detta var att åka ut till en skola och hålla i workshops inom ämnen som har med ingenjörsutbildningarna att göra. De valde ämnena blev kemi, programmering, teknik och fysik.

### 5.7.2 Planeringen

Genom projektgruppens kunskaper inom de olika ingenjörssämnena planerade vi workshops för de olika stationerna.

### 5.7.3 Genomförandet

När vi planerat workshopen införskaffades material. Vi rådfrågade även referensgruppen och fick genom dessa kunniga individer goda råd och tips.

## 5.8 Kommunikation och rutiner

### 5.8.1 Informationsplan

Kommunikationen inom projektet har följt den kommunikationsplan som upprättades under projektplaneringen. Vår kommunikation inom projektgruppen har till största del bestått av en facebook-messenger, mail och en del möten. Kommunikationen med styrgruppen och beställargruppen har skett genom mail och ett antal möten. Kontakt med referensgruppen har skett genom möten. Och slutligen har kontakt med läraren på skolan skett genom både telefonsamtal och mail.

### 5.8.2 Administrativa rutiner

Under projektets gång har vi dokumenterat möten, beslut, tidsåtgång, experimentplanering, övrig planering etc. Detta har dokumenterats främst på Google drive. När större rapporter ska skrivas har vi använt oss av Overleaf eftersom de flesta i projektgruppen har större erfarenhet av latex än att skriva i Google docs.

### 5.8.3 Lägesrapportering

Vi har under projektets gång rapporterat läget till styrgruppen och beställargruppen. Detta har skett genom fysiska möten.

### 5.8.4 Mötesprotokoll

Under projektet har vi hållit 4 stycken formella möten som har varit ordentligt protokollförda med dagordning. Övriga möten, så kallade arbetsmöten, har endast dokumenterats med minnesanteckningar. Dessa dokument har sparats på Google drive och varit tillgängliga för alla inom projektgruppen.

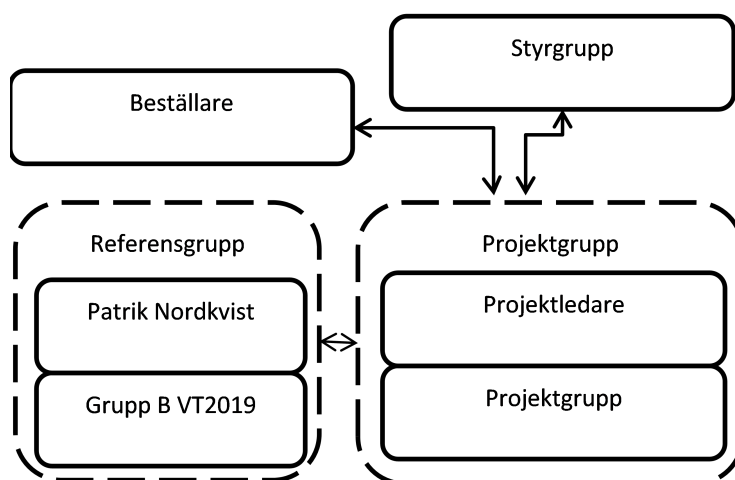
### 5.8.5 Avvikelse och ändringshantering

Den ursprungliga kravspecifikationen innehöll några andra krav än den slutgiltiga. Denna förändring skedde genom god kommunikation med beställargruppen.

## 6 Utvärdering av projektorganisationen

### 6.1 Struktur

Projektorganisationens struktur visas i figur 5.



Figur 5: Projektorganisationen

## 6.2 Projektgrupp

### 6.2.1 Bemanning

Projektgruppens medlemmar listas i taell 7.

Tabell 7: Personalresurser

Resurs	Roll
Erik Marklund	Projektledare
Edvin Forsgren	Dokumentansvarig
Majid Khosamadi	Projektmedlem
Oskar Kuoppala	Projektmedlem
Kaj Nygren	Projektmedlem

### 6.2.2 Samarbete

Samarbetet i gruppen har fungerat tillfredsställande. Samarbetet inleddes med en kick-off i form av lunch. Därefter har arbetet skett i grupp och enskilt. Kommunikationen har skett i huvudsak via messenger-grupp. Stämningen i gruppen har varit god, och utan interpersonella konflikter.

### 6.2.3 Utbildning och kompetensutveckling

Då projektet är en del av en kurs i projektledning vid Umeå universitet och sker parallellt med utbildning av de mer teoretiska delarna kring projektledning, så har utbildning varit ett naturligt inslag i projektet. Vissa ordbehandlingsprogram så som Latex/Overleaf var nya för vissa projektmedlemmar, som då även fått lära sig detta.

### 6.2.4 Avveckling

Projektet avvecklas enligt plan. En leveransrapport har skickats till och godkänts av beställargruppen. Denna slutrapport skickas till styrgruppen.

### 6.3 Styrgrupp

#### 6.3.1 Bemanning

Styrgruppen bestod av Stig Byström. Han är även kursansvarig.

#### 6.3.2 Samarbete

Samarbetet med vår styrgrupp har fungerat bra. Styrgruppen hjälpte till med bl.a. inköp av väteperoxid från kemiförrådet. Den har även varit ett stöd i skrivandet och utvärderandet av projektplan och förstudie. Kontakten med styrgrupp har skett via fysiska möten, mail och SMS.

### 6.4 Referensgrupp

#### 6.4.1 Bemanning

Referensgruppen bestod av Patrik Norqvist som är lektor i fysik på Umeå Universitet samt en rutinerad show-fysikersom med jämna mellanrum dyker upp på nyhetsmorgon, åker ut till skolor och sprider sin kunskap inom området. Den bestod även av Agust Engström som är student vid teknisk fysik och som i våras var projektledare till ett liknande projekt. Genom honom fick vi information om vilka falluckor de stött på och andra goda råd. Och sist men inte minst fick vi stor hjälp materiell av Jörgen Eriksson, vaktmästare vid fysik institution på Umeå universitet.

#### 6.4.2 Samarbete

Samarbetet med vår referensgrupp har fungerat väldigt bra. Alla medlemmar i referensgruppen har varit mycket hjälpsamma med diverse fysikleksaker, flytande kväve, idéer och med tips. Utan denna fantastiska referensgrupp skulle projektet inte kunna ha utförts med samma kvalitet och goda utfall som det blev.

### 6.5 Relationer till linjeorganisationen

Relationen till linjeorganisationen, dvs styrgruppen, har under projektets gång varit mycket god. Vi har fått hjälp med t.ex. inköp av materiell till projektet samt feedback på projektplanering, förstudie etc.

### 6.6 Lokalisering

Projektets arbete har utförts främst på Umeå universitet i grupprum och allmänna lokaler. Vid bokning av grupprum har det varit olika projektmedlemmar som har ansvarat för detta från gång till gång. Redovisningar har anordnats av styrgruppen och även dessa varit inom universitetsområdet. Workshopen utfördes på Hedlundaskolan där de tillhandahöll med lokal.

## 7 Kvalitetsuppföljning

### 7.1 Resultat

#### 7.1.1 Produktkrav i kravspecifikation

Tabell 8: Produktkrav från kravspecifikationen

Krav nr	Produktkrav	Resultat
1.1	Bestämma minst ett experiment	Detta krav uppfylldes tidigt under projektets gång då experiment med flytande kväve var ett givet inslag i workshopen. Detta var även väldigt uppskattat av eleverna.
1.2	Experimenten skall vara barnsäkra	Detta krav var det väldigt högt fokus på och under workshopen var vi väldigt tydliga med att säkerhet är viktigt och att flytande kväve kan vara väldigt farligt.
1.3	Experimenten ska vara lekfulla och lärorika	Detta krav var svårt att i för tid veta om vi uppfyllt. Av att döma från elevernas reaktioner och entusiasm bedömer vi dock att detta krav även är uppfyllt.
1.4	Enkätundersökning	Vi hade med oss en enkät som alla barn fick fylla i.
3.2	Workshop ska riktas till mellanstadieelever i Umeå	Workshopen riktades till årskurs 4 elever.

#### 7.1.2 Kundens upplevelse

Kundens, dvs beställargruppens upplevelse har av allt att döma varit mycket god. Vår kontakt med dom har flutit på bra och de kände sig nöjda när vi visade upp bilder från workshopen. Allting har levererats i tid och uppfyllt de krav som ställts.

### 7.2 Projektet

#### 7.2.1 Projektkrav i kravspec

Tabell 9: Projektkrav från kravspecifikationen

2.1	Förstudie senast 2019-09-26	Förstudien lämnades in i tid.
2.2	Workshops senast 2019-10-18	Workshopen hölls 2019-10-16
2.3	Slutrapport senast 2019-10-31	Slutrapporten lämnades in i tid.
3.1	Utdrag ur belastningsregistret	Alla projektmedlemmar beställde hem ett belastningsregister-utdrag från polisen.

#### 7.2.2 Utvärdering av vald metodik

Vi har under hela projektets arbete haft nära och kontinuerlig kontakt med varandra inom projektgruppen. Vi har varit öppna med om vi har mycket i någon annan kurs och om och när vi kan delta vid möten. Alla medlemmar har även varit duktiga på att sköta sina tilldelade arbetsuppgifter. Det har därför inte uppstått några interna konflikter.

### 7.2.3 Utvärdering av vald strategi

Arbetsfördelningen har under projektets gång varit så jämn som man kan förvänta sig. Under workshopen höll vi i de delar vi kände att vi var mest lämpade för. Det föll sig naturligt då vi läser olika ingenjörsutbildningar som passade bra till den ämnen vi valt att inkludera under vår workshop.

## 8 Styrgruppens kommentarer

Som feedback på projektplanen så anmärkte styrgruppen att referensgrupper saknas. Detta lades till senare i slutrapporten. Peng-analysen som inkluderades i projektplanen var överflödig och bör endast avhandlas i förstudien. Riskanalysen bör även sorteras efter riskvärdet. Vid styrgruppsmötet den 21 oktober 2019 och i slutrapporten så anmärkte styrgruppen på att aktivitetsplanen bör innehålla vem som är ansvarig också för att lättare kunna komma igång med arbetet med slutdokumentationen. Dessutom kan arbetet delas in i ännu mindre delar, för att förenkla styrning och uppföljning.

## 9 Referensgruppens kommentarer

Referensgruppen ville att vi skulle tänka på säkerheten och vara försiktig vid hantering av flytande kväve.

## 10 Rekommendationer

Planera inte för svåra experiment. Förbesök några dagar innan på skolan var till stor nytta för att få en bild av hur lokalerna ser ut och var experimenten kan tänkas hållas. Använd inte för avancerat språk när ni pratar med barnen. Labbrockar var användbart och barnen tyckte att vi såg professionella ut. Det är även viktigt att tala om för barnen att flytande kväve kan vara farligt och att barnen inte ska springa runt.



## 11 Referenser

### Referenser

- [1] Tonnquist, B. (2018). Upplaga 7. Projektledning: Teori och praktisk tillämpning av projektmetodik och agila metoder. Sverige, Stockholm: Sanoma Utbildning AB. ISBN 978-91-523-5498-8.

## 12 Appendix

## A Enkät

**Jag är**Kille ☐ Tjej ☐**Min ålder är**

\_\_\_\_\_ år

**Kryssa**

Kryssa i en ruta per fråga som stämmer in bäst



1. Hade du roligt på dagens workshops?

--	--	--	--	--

2. Blev du mer intresserad av kemi?

--	--	--	--	--

3. Blev du mer intresserad av fysik?

--	--	--	--	--

4. Blev du mer intresserad av programmering?

--	--	--	--	--

5. Blev du mer intresserad av teknik?

--	--	--	--	--

**Ringa in**

Ringa in de svar som du tycker stämmer bäst

1. Vilket experiment tyckte du var roligast?

Kemi   Fysik   Programmering   Teknik

2. Vilket område skulle du tänka jobba med i framtiden?

Kemi   Fysik   Programmering   Teknik   Annat

## B Enkätresultat

K = Kille

T = Tjej

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		Medelvärde		
Kön	K	K	K	K	K	K	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T		K+T	K	T
Hade du roligt idag?	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	77	4,8	4,8	4,8
Blev du mer intresserad av...																				
Kemi?	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	75	4,7	4,7	4,7
Fysik?	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	3	5	5	5	74	4,6	4,8	4,5
Programmering?	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	74	4,6	4,7	4,6
Teknik?	5	5	5	5	4	5	5	4	3	4	5	5	4	5	5	5	74	4,6	4,8	4,5
<b>Roligaste experimentet</b>																				
Kemi		1	1	1	1	1					1	1		1	1	1	10	0,3	0,8	0,5
Fysik	1			1				1			1		1	1	1	1	8	0,1	0,3	0,6
Programmering	1			1			1			1	1			1	1	1	8	0,1	0,3	0,6
Teknik				1					1		1	1		1	1	1	7	0,1	0,2	0,6
<b>Jobba med i framtiden</b>																				
Kemi			1	1	1	1		1			1	1			1	1	9	0,6	0,7	0,5
Fysik				1								1	1				3	0,2	0,2	0,2
Programmering	1	1		1			1		1	1		1				1	8	0,5	0,5	0,5
Teknik				1								1					2	0,1	0,2	0,1
Annat						1						1		1	1	1	5	0,3	0,2	0,4