



HØGSKOLEN I GJØVIK

FORPROSJEKT

MonKey

"Monitoring is Key"

Av:
Øyvind Sigerstad
Nils Slåen
Bjørn-Erik Strand

Veileder:
Erik Hjelmås

28. januar 2013

Innhold

1	Mål og rammer	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Prosjekt mål	3
1.3	Rammer	3
2	Omfang	4
2.1	Oppgavebeskrivelse	4
2.2	Avgrensninger	5
3	Prosjektorganisering	6
3.1	Roller	6
3.2	Rutiner og regler i gruppa	6
3.3	Verktøy	6
4	Planlegging, oppfølging og rapportering	7
4.1	Utviklingsmodell/rammeverk	7
4.2	Labutstyr	8
4.3	Møter	8
5	Organisering og kvalitetskontroll	8
5.1	Dokumentasjon standardbruk og kildekode	8
5.2	Risikoanalyse	9
6	Plan for gjennomføring	10
6.1	Milepæler	10
6.2	Gantt-skjema	10
6.3	WBS	10
Vedlegg		14
A:	Grupperegler	14
B:	Prosjekttavle	15

Figurer

1	Gantt-skjema	11
2	Work breakdown structure	12

Tabeller

1	Risikoanalyse	9
---	-------------------------	---

1 Mål og rammer

1.1 Bakgrunn

Serviceenheten IKT ved Hedmark Fylkeskommune (heretter kalt IKT-avdelingen) har det overordnede ansvaret for alt datautstyr som tilhører fylkeskommunen og datanettverket for sentraladministrasjonen og øvrige lokasjoner. Dette omfatter blant annet videregående skoler, tannklinikker, Hedmark Trafikk m.fl. Totalt benyttes IT-løsningene av over 10 000 brukere.

Datasystemene er kritiske for daglig drift av de mange funksjonene fylkeskommunen har. Det er derfor mange brukere som berøres dersom en feil skulle inntreffe i systemene. Det er viktig at de ansvarlige får beskjed så raskt og effektivt som mulig når et system går ned eller ikke fungerer som det skal.

Per i dag benyttes et enkelt overvåkningssystem, "Servers Alive" [1], som ikke dekker IKT-avdelingens behov. Oppsettet gir for mye irrelevant informasjon, som gjør at en ikke får et godt nok oversiktsbilde. Det mangler også mulighet for å kunne overvåke mange ønskede parametere. Systemet gir kun varsling til skjerm, og det er ønskelig å også kunne få SMS og epost. Det er også en proprietær løsning og dermed ikke lett å utvide. I tillegg til dette kjøres ikke sjekkene parallelt, og derfor skalerer systemet dårlig.

IKT-avdelingen har lenge arbeidet med å finne en bedre overvåkningsløsning for infrastrukturen enn dagens. Det er ønskelig å erstatte denne løsningen med en mer modulbasert, der IKT-avdelingen har tilgang til all kildekode og kan utføre endringer.

De har imidlertid for hver runde konkludert med at de ikke har de nødvendige ressursene til å sette i gang et slikt prosjekt. Da vi forespurte IKT-avdelingen om de hadde noen mulige bachelorprosjekter, var de veldig interessert i at en bachelorgruppe kunne ta tak i denne problemstillingen.

1.2 Prosjektmål

Effektmål

I forhold til dagens løsning skal den nye løsningen:

- være mer oversiktlig.
- tilrettelegge for mer omfattende overvåkning.
- være mer fleksibel.
- bidra til mer effektiv drift for IKT-avdelingen, der hendelser raskt kan oppdages og eskaleres.

Resultatmål

- Utvikle en overvåkningsløsning som tilfredsstiller de krav som er satt.
- Den nye overvåkningsløsningen vil resultere i at den eksisterende kan erstattes og deretter fases ut.

Læringsmål

- Sette oss inn i "best practices" for overvåking av datasystemer.
- Kunne tilpasse og implementere en overvåkningsløsning for små og mellomstore bedrifter.

1.3 Rammer

Følgende krav er gitt i oppgaven:

- Dersom eksisterende programvare benyttes må denne være open-source.
- MySQL skal benyttes som databasesystem.
- Oppgavedokument skal ikke inneholde sensitiv informasjon om Hedmark fylkeskommunes tekniske løsninger. Eksempelvis IP-adresser, brukernavn/passord og brannmurkonfigurasjon. Dette er i tråd med taushetserklæringen som må inngås.
- Det skal kjøpes inn en enhet for å overvåke luftfuktighet og temperaturer. Innkjøp av denne skal skje i henhold til fylkeskommunens innkjøpsrutiner.

2 Omfang

2.1 Oppgavebeskrivelse

Det skal settes opp et overvåkningssystem som skal varsle feil og hendelser på enheter i fylkeskommunes datanettverk. Dette innebærer servere med tjenester, og nettverksenheter som switcher, routere og brannmurer. Dette systemet må være modulært med mulighet for å enkelt kunne legge til nye moduler i ettertid. Følgende krav er satt til løsningen:

- Webgrensesnitt for visning av overvåking på skjerm.
- Varsling av flere grader kritisk nivå. Med mulighet for varsling til sms, e-post og skjerm.
- Avhengigheter mellom enheter som overvåkes skal kunne settes opp. Varsling skal gi informasjon om det er antatt følgefeil og hovedfeil.
- Systemet skal ta høyde for redundante systemer.
- Alle hendelser skal logges og lagres i database.
- Støtte WMI, SNMP, PING (med antall drop før varsling), og evt. andre aktuelle standarder.
- Det skal være enkelt å legge til nye enheter for overvåking.
- Servermiljø skal kunne overvåkes på kjøling, temperatur, luftfuktighet og UPS.

Vi må derfor finne programvare som kan tilpasses fylkeskommunes systemer og dekker flest mulig av disse kravene. Dersom eksisterende løsninger ikke finnes, eller ikke dekker behovet, må vi utvikle dette selv.

IKT-avdelingen har også en liste over moduler de ønsker implementert i løsningen. disse vil vi prøve å implementere dersom vi har tid.

- Rapporter - Uthenting av trender, dagens situasjon osv.
- Driftsarbeid - Planlagt arbeid definert mot enheter vil ikke utløse alarm men driftsarbeidsvarsling.
- SLA.
 - Vise SLA avtaler opp mot faktiske verdier.
 - Kundebase med krav opp mot logget data.
 - Kapasitetsmålinger opp mot maksverdier (f.eks. linjekapasitet).
- Dashboard funksjonalitet med mulighet for personliggjøring av eget grafisk grensesnitt.
- Eget grensesnitt for mobile enheter.
- Konfigurasjonskart - Tegner kart av løsning grafisk med klikkbare objekter.
- CMDB - Mulighet for lagring av konfigurasjonsoppsett av objekter (enheter).
- Telefoni - Overvåking av telefonlinjer opp mot Trio og Asterisk.

2.2 Avgrensninger

Siden vi har både må-krav og ønsket-krav til funksjonalitet, må vi avgrense oss slik at vi overholder tidsrammer i forhold til må-krav. Om vi ser at vi ligger foran tidsskjema og har fått på plass alle må-kravene til implementasjonen, vil vi begynne å se på ønsket funksjonalitet.

3 Prosjektorganisering

3.1 Roller

Prosjektleder Prosjektleder vil være Øyvind Sigerstad. Denne rollen vil være fast under hele prosjektet. Lederens hovedansvar er å se nødvendigheten for møter, samt ha et overordnet ansvar for arbeidsfordelingen. Prosjektlederen vil også ta endelige avgjørelser dersom gruppen ikke kan komme til enighet, som stipulert i gruppereglene i Vedlegg A.

Kommunikasjonsansvarlig Vår kontaktperson er Nils Slåen. All kontakt med oppdragsgiver og annen utgående kommunikasjon vil gå via ham. Kommunikasjonsansvarlig har også ansvar for å avtale møter.

Webansvarlig Vår webansvarlig er Bjørn-Erik Strand. Hans hovedansvar er å sette websiden vår i drift før fristen. Webansvarlig har også et overordnet ansvar for å få oppdateringer publisert. I tillegg til at gruppens medlemmer skal ha tilgang til å utføre oppdateringer.

Oppdragsgiver Vår oppdragsgiver er Svein-Inge Kvalø (Fungerende driftsleder ved IKT-Avdelingen, Hedmark fylkeskommune). Han er vårt kontaktpunkt ved Hedmark fylkeskommune. Lasse Odden er vår tekniske kontakt (IT-konsulent ved IKT-Avdelingen - Hedmark fylkeskommune). Han vil være en ressurs vi kan bruke om nødvendig, oppdragsgiver skal være informert om dette.

Veileder Erik Hjelmås (Førsteamanuensis, Dr. scient ved HiG), er vår veileder gjennom bacheloroppgaven.

3.2 Rutiner og regler i gruppa

Et eget dokument er utarbeidet med grupperegler som alle gruppens medlemmer er enige i og har skrevet under på. Dette finnes under som Vedlegg A.

3.3 Verktøy

Alt av egenutviklet kildekode og konfigurasjonsfiler vil bli lagt under et SVN repository. Dette for å få versjonskontroll og samle alt på et sted, som vi kan ta backup av. Google Docs vil bli brukt for å enkelt kunne samarbeide på dokumenter. Når den endelige rapporten skal genereres, vil vi importere Google Docs dokumentet til LaTeX. Dropbox vil bli benyttet til å dele filer og dokumenter innad i prosjektgruppen, og med oppdragsgiver. Vi vil bruke Wordpress som publiseringsverktøy for hjemmesiden.

4 Planlegging, oppfølging og rapportering

4.1 Utviklingsmodell/rammeverk

For å tilpasse overvåkningssystemet til IKT-avdelingens krav, vil det med stor sannsynlighet komme endringer etterhvert. Det vil kunne oppstå ulike situasjoner som er vanskelige å forutse. En plugin som kreves eksisterer ikke, webgrensesnittet må endres på grunn av mer informasjon eller omorganisering, eller oppdragsgiver har innspill som fører til endring av funksjonalitet i ettertid. Dette fører til at vi må ha en fleksibel modell med tanke på endringer og tilbakefall, men med begrensninger på hvor mye tid vi kan bruke ved uforutsette problemer.

På grunn av en naturlig sammenheng og avhengigheter mellom kravene som er satt, har vi valgt å gruppere funksjonalitet i moduler. De forskjellige modulene er "Kjerneprogramvare", "Server", "Infrastruktur", "Servermiljø", "Varsling" og "Statusvindu" (visualisert i Figur 2). Med nærliggende sammenheng mener vi at funksjonalitet som CPU, RAM, disk og prosesser er i samme kategori. Planen er også å gjennomføre disse i en gitt rekkefølge. Varsling kan settes opp uten noe input, men med tanke på redundans i systemene, avhengigheter mellom objektene, og testing av funksjonene som går inn under varsling ser vi på dette som en avhengighet av "Server" og "Infrastruktur". "Statusvindu" har vi valgt å legge sist fordi vi ser for oss at modulene "Server", "Infrastruktur", "Servermiljø", og "Varsling" må være på plass før en varslingsskjerm kan ferdigstilles.

I tradisjonell systemutvikling må man definere alle parametere og rekkefølge på alt som skal utvikles, før en starter med selve utviklingen. En smidig modell vil gi oss mer frihet til å gjøre justeringer underveis. Vi har derfor valgt en iterativ modell [2]. En del av den iterative modellen er "product control list", men denne har vi valgt å ikke ta med fordi vi har satt opp en overordnet kategorisering av funksjonalitet, og bestemt når hver av disse skal implementeres.

Vi vil dele inn prosjektet i faser, som hver består av en planleggingsfase, en implementeringsfase, og en fase for testing og evaluering. Disse vil så gjentas for hver modul som skal implementeres. Halvveis i hver iterasjon vil vi ha et møte med oppdragsgiver der vi kan presentere funksjonalitet i modulen, og få tilbakemeldinger. Det gjør at vi kan jobbe med dette i den siste halvdelen av iterasjonen. Dette vil forhåpentligvis føre til at produktet ikke sporer av fra de forventningene og behovene IKT-avdelingen har.

4.2 Labutstyr

Prosjektet omfatter mye testing mot IKT-avdelingens systemer. Vi har derfor bedt om å få vårt eget labmiljø hvor vi kan utføre lab-scenarier uten å påvirke den daglige driften til IKT-avdelingen. Dette miljøet vil i første omgang inneholde to Linux-servere, og en Windows-server. Her vil vi også trenge muligheten til å koble inn fysisk utstyr, som for eksempel brannmur og switcher. Dette løses ved å bruke et eget VLAN som tagges ut til fysiske porter. Serverene i seg selv kan gjerne være virtualisert i for eksempel VMware. Det vil bli naturlig å utvide dette labmiljøet etterhvert, når vi skal se på overvåkning av forskjellige tjenester.

4.3 Møter

Vi har lagt opp til et ukentlig statusmøte med veileder Erik Hjelmås. Som tidligere nevnt, har vi også planlagt å ha et statusmøte annenhver uke med oppdragsgiver. Disse vil inneholde korte fremgangsrapporter og en mulighet for IKT-avdelingen til å komme med innspill på det som er gjort i iterasjonen. Da vil de også kunne komme med eventuelle ønsker og forslag til endringer. Vi vil også ha løpende kontakt med vår tekniske kontakt ved IKT-avdelingen.

5 Organisering og kvalitetskontroll

5.1 Dokumentasjon standardbruk og kildekode

Etter hvert som konfigurasjon og funksjonalitet blir implementert, må også dokumentasjon skrives og følges opp. Dokumentasjonen skal følge den standarden fylkeskommunen har for eksisterende løsninger.

Alle konfigurasjonsfiler skal kommenteres med hovedfunksjon og dato endret øverst. Videre skal hver linje kommenteres in-line der det er hensiktsmessig. Kildekode vi skriver skal følge den standarden som er brukt i programvaren vi baserer løsningen på.

Beskrivelse	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko
Tap av data	1	8	8%
At programvaren vi velger å basere løsningen på ikke er god nok	4	8	32%
Utvikling/implementering av funksjon blir for omfattende	5	5	25%
Overskridelse av tidsrammer	3	7	21%
Løsningen tilfredstiller ikke oppdragsgivers krav	3	7	21 %
Lengre fravær grunnet sykdom	1	7	7%

Tabell 1: Risikoanalyse

5.2 Risikoanalyse

I Tabell 1 har vi listet opp relevante risikoer for prosjektet.

Tiltak for å redusere kritiske risikoer At programvaren vi velger å basere løsningen på ikke er god nok, vil være en signifikant risiko fordi vi kan bli nødt til å finne ny programvare å basere løsningen på, og må begynne fra bunnen av. Derfor er det viktig at vi på forhånd har gjort nødvendig research før vi velger en kjerneprogramvare å benytte. Ved planlagte møter med oppdragsgiver vil vi også kunne avdekke hvor mye tilpasning som skal til for å få til en løsning de er fornøyde med.

For å unngå at en funksjon i modulene tar for lang tid, vil vi i første fase av hver iterasjon dele modulen inn i mindre oppgaver. Da vil vi skaffe oversikt over hva som må gjøres og gjenstår. Deretter vil vi fordele ressurser etter oppgavens prioritet og hvor lang tid vi tror de vil ta.

Dersom en funksjon tar lengre tid enn planlagt og er kritisk for prosjektet, vil dette kunne føre til at prosjektets tidsrammer forskyves. Dette kan gå ut over andre funksjoner eller moduler. Her er kontakt med oppdragsgiver viktig slik at de kan være med på å avgjøre hva som skal gjøres.

Om vår løsning ikke skulle møte oppdragsgivers krav vil dette påvirke prosjektets helhet. Dette forebygges ved å ha hyppige møter med både oppdragsgiver og teknisk kontakt. På denne måten har vi mulighet til å foreta små justeringer underveis i prosjektet.

6 Plan for gjennomføring

6.1 Milepæler

- Innlevering av forprosjekt 27.01.2013
- Webside skal være oppe 20.02.2013
- Innlevering av rapport 15.05.2013

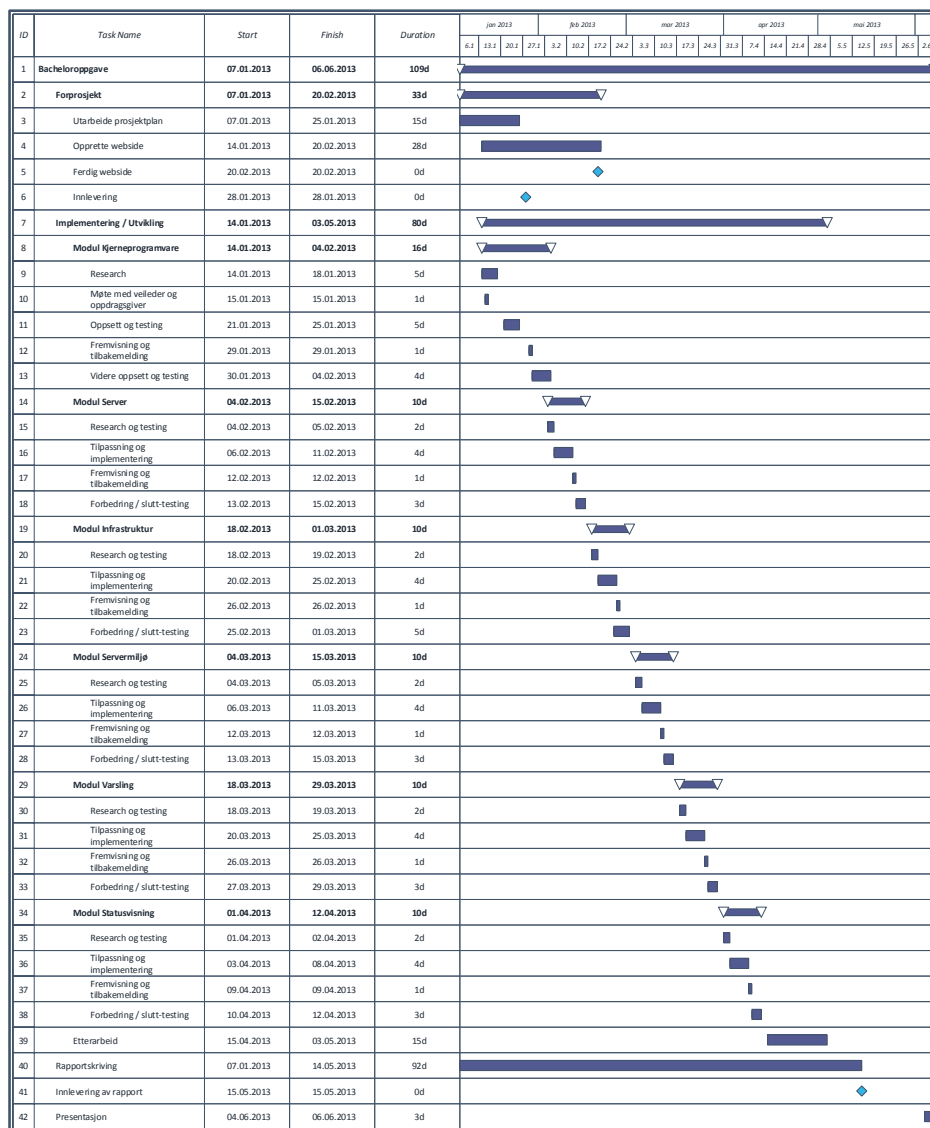
6.2 Gantt-skjema

I Figur 1 har vi satt hver iterasjon til å vare i 2 uker (10 arbeidsdager). Vi ser for oss at alle iterasjoner går gjennom fasene som er listet. Men vi regner med at vi ikke vil bruke like lang tid på hver fase i alle modulene. Vi har satt opp den rekkefølgen for gjennomføring av modulene vi mener er naturlig, men ser også at det kan bli nødvendig å endre på denne underveis.

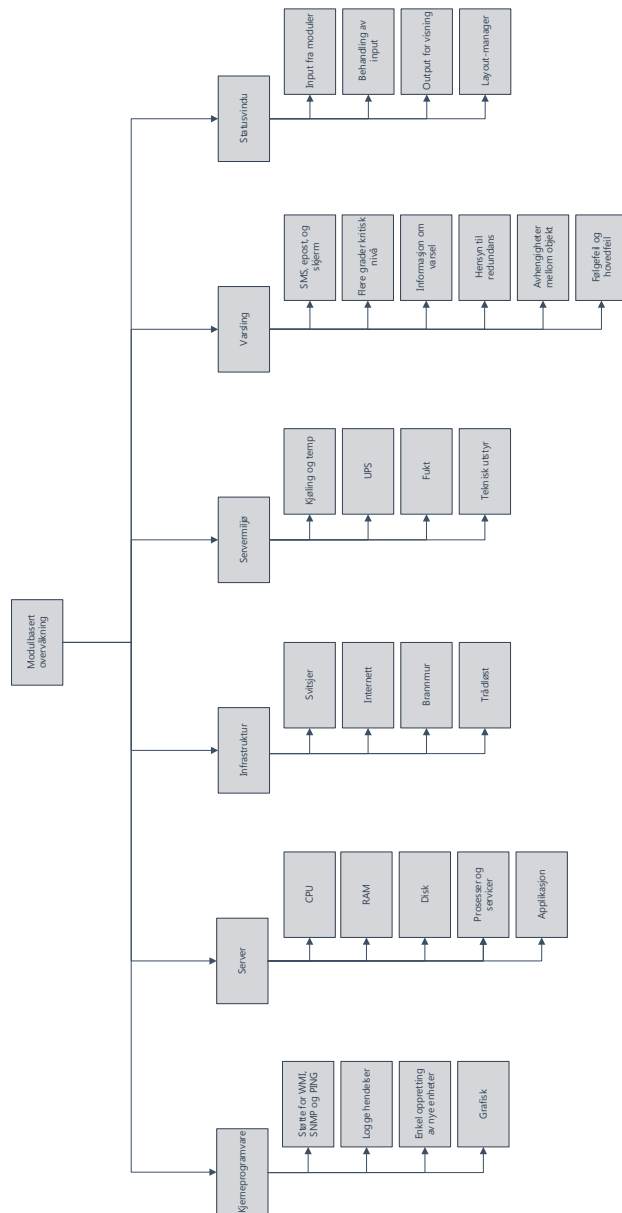
Dersom "Server" og "Infrastruktur" overskrider sine rammer, vil vi nedprioritere modulen "Servermiljø". Da vil vi gå videre på "Varsling", og "Servermiljø" vil bli vurdert gjenopptatt ved avsatt tid som "etterarbeid", eller tid til overs fra "Varsling" og "Statusvindu". Det kan også bli aktuelt å implementere modulene "Server" og "Infrastruktur" parallelt, men vi har satt av tid til begge individuelt i utgangspunktet.

6.3 WBS

I Figur 2 ser vi en visuell framstilling av de ulike modulene, og hvilke underliggende komponenter hver modul inneholder.



Figur 1: Gantt-skjema



Figur 2: Work breakdown structure

Referanser

- [1] Woodstone bvba. Servers alive hjemmeside. <http://www.woodstone.nu/salive/>, 2013. [Online; accessed 15-January-2013].
- [2] Wikipedia. Iterative and incremental development — wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Iterative_and_incremental_development&oldid=532022769, 2013. [Online; accessed 20-January-2013].

Grupperegler for MonKey

1. Arbeidsregler

Hvert medlem skal minimum jobbe 30 timer i uka på prosjektet. Gruppen vil føre arbeidslogg i fellesskap. Gruppens arbeidstid er hverdager mellom 08:00 og 16:00, med unntak av forelesninger som følges av hvert enkelt gruppemedlem. Ved fravær skal det gis beskjed til gruppeleder med begrunnelse. Arbeidsoppgaver bestemmes og utdeles i fellesskap. Dersom et medlem ikke utfører avtalt arbeid, skal dette tas opp sammen med prosjektleder.

2. Prosjektleder

Øyvind Sigerstad vil fungere som prosjektleder gjennom hele prosjektet. Prosjektleder representerer gruppen utad og har fullmakt til å signere dokumenter på vegne av hele gruppen.

3. Beslutninger


Beslutninger avgjøres ved avstemning. Dersom en avgjørelse ikke får flertall, vil en ny avstemning finne sted etter en kort periode med informasjonsinnhenting rundt problemstillingen. Er det fortsatt ikke flertall vil prosjektleders stemme telle dobbelt.

4. Kostnader

Alle kostnader gruppen har i forbindelse med prosjektet vil bli fordelt likt på alle gruppemedlemmer.

5. Regelbrudd

Ved gjentagende brudd på regler, vil saken bli tatt opp med veileder. Veileder vil i samarbeid med gruppens medlemmer bestemme utfallet.


Øyvind Sigerstad

28.01.2013


Nils Slåen

28.01.2013


Bjørn-Erik Strand

28.01.2013



HØGSKOLEN I GJØVIK

PROSJEKTAVTALE

mellom Høgskolen i Gjøvik (HiG) (utdanningsinstitusjon),

Hedmark fylkeskommune Serviceenheten IKT

(oppdragsgiver), og

Øyvind Sigerstad,

Nils Sløen,

Bjørn-Erik Strand

(student(er))

Avtalen angir avtalepartenes plikter vedrørende gjennomføring av prosjektet og rettigheter til anvendelse av de resultater som prosjektet frembringer:

1. Studenten(e) skal gjennomføre prosjektet i perioden fra 07.01.2013 til 15.05.2013.

Studentene skal i denne perioden følge en oppsatt fremdriftsplan der HiG yter veiledning.

Oppdragsgiver yter avtalt prosjektbistand til fastsatte tider. Oppdragsgiver stiller til rådighet kunnskap og materiale som er nødvendig for å få gjennomført prosjektet. Det forutsettes at de gitte problemstillinger det arbeides med er aktuelle og på et nivå tilpasset studentenes faglige kunnskaper. Oppdragsgiver plikter på forespørsel fra HiG å gi en vurdering av prosjektet vederlagsfritt.

2. Kostnadene ved gjennomføringen av prosjektet dekkes på følgende måte:
 - Oppdragsgiver dekker selv gjennomføring av prosjektet når det gjelder f.eks. materiell, telefon/fax, reiser og nødvendig overnatting på steder langt fra HiG. Studentene dekker utgifter for trykking og ferdigstilling av den skriftlige besvarelsen vedrørende prosjektet.
 - Eiendomsretten til eventuell prototyp tilfaller den som har betalt komponenter og materiell mv. som er brukt til prototypen. Dersom det er nødvendig med større og/eller spesielle investeringer for å få gjennomført prosjektet, må det gjøres en egen avtale mellom partene om eventuell kostnadsfordeling og eiendomsrett.
3. HiG står ikke som garantist for at det oppdragsgiver har bestilt fungerer etter hensikten, ei heller at prosjektet blir fullført. Prosjektet må anses som en eksamensrelatert oppgave som blir bedømt av faglærer/veileder og sensor. Likevel er det en forpliktelse for utøverne av prosjektet å fullføre dette til avtalte spesifikasjoner, funksjonsnivå og tider.
4. Den totale besvarelsen med tegninger, modeller og apparatur så vel som programlisting, kildekode, disketter, taper mv. som inngår som del av eller vedlegg til besvarelsen, gis det en kopi av til HiG, som vederlagsfritt kan benyttes til undervisnings- og forskningsformål. Besvarelsen, eller vedlegg til den, må ikke nyttes av HiG til andre formål, og ikke overlates til utenforstående uten etter avtale med de øvrige parter i denne avtalen. Dette gjelder også firmaer hvor ansatte ved HiG og/eller studenter har interesser.

Besvarer med karakter C eller bedre registreres og plasseres i skolens bibliotek. Det legges også ut en elektronisk prosjektbesvarelse uten vedlegg på bibliotekets del av skolens internett-sider. Dette avhenger av at studentene skriver under på en egen avtale hvor de gir biblioteket tillatelse til at deres hovedprosjekt blir gjort tilgjengelig i papir og nettutgave (jfr. Lov om opphavsrett). Oppdragsgiver og veileder godtar slik

offentliggjøring når de signerer denne prosjektavtalen, og må evt. gi skriftlig melding til studenter og dekan om de i løpet av prosjektet endrer syn på slik offentliggjøring.

5. Besvarelsens spesifikasjoner og resultat kan anvendes i oppdragsgivers egen virksomhet. Gjør studenten(e) i sin besvarelse, eller under arbeidet med den, en patentbar oppfinnelse, gjelder i forholdet mellom oppdragsgiver og student(er) bestemmelsene i Lov om retten til oppfinnelser av 17. april 1970, §§ 4-10.
6. Ut over den offentliggjøring som er nevnt i punkt 4 har studenten(e) ikke rett til å publisere sin besvarelse, det være seg helt eller delvis eller som del i annet arbeide, uten samtykke fra oppdragsgiver. Tilsvarende samtykke må foreligge i forholdet mellom student(er) og faglærer/veileder for det materialet som faglærer/veileder stiller til disposisjon.
7. Studenten(e) leverer oppgavebesvarelsen med vedlegg (pdf) i Fronter. I tillegg leveres et eksemplar til oppdragsgiver.
8. Denne avtalen utferdiges med et eksemplar til hver av partene. På vegne av HiG er det dekan/prodekan som godkjenner avtalen.
9. I det enkelte tilfelle kan det inngås egen avtale mellom oppdragsgiver, student(er) og HiG som nærmere regulerer forhold vedrørende bl.a. eiendomsrett, videre bruk, konfidensialitet, kostnadsdekning og økonomisk utnyttelse av resultatene.

Dersom oppdragsgiver og student(er) ønsker en videre eller ny avtale, skjer dette uten HiG som partner.

10. Når HiG også opptrer som oppdragsgiver trer HiG inn i kontrakten både som utdanningsinstitusjon og som oppdragsgiver.

11. Eventuell uenighet vedrørende forståelse av denne avtale løses ved forhandlinger avtalepartene i mellom. Dersom det ikke oppnås enighet, er partene enige om at tvisten løses av voldgift, etter bestemmelsene i tvistemålsloven av 13.8.1915 nr. 6, kapittel 32.

12. Deltakende personer ved prosjektgjennomføringen:

HiGs veileder (navn): Erik Hjeltnæs

Oppdragsgivers
kontaktperson (navn): Svein-Inge Kvalø

Student(er) (signatur): Øyind Sigurd dato 15/1-2013
Nile Slæin dato 15.01.2013
Bjørn-Erik S Mand dato 15.01.2013
_____ dato _____

Oppdragsgiver (signatur): Svein-Inge Kvalø dato 15/1-2013

IMT Dekan/prodekan (signatur): _____ dato _____