

DivingEd: Dykkerpost simulator for yrkesdykkere.

Gruppe D5:
Aahed Diwab
Olav Wessel Pete

DAT191

Fakultet for ingeniør- og naturvitenskap
Institutt for datateknologi, elektroteknologi
og realfag
Dataingeniør/Informasjonsteknologi

Veileder: Lars Michael Kristensen

TITTELSIDE FOR HOVEDPROSJEKT

Rapportens tittel: DivingEd: Dykkerpost simulator for yrkesdykkere.	Dato:
Forfatter(e): Aahed Diyab Olav Pete	Antall sider u/vedlegg:
	Antall sider vedlegg:
Studieretning: Dataingeniør og Informasjonsteknologi	Antall disketter/CD-er:
Kontaktperson ved studieretning: Lars M. Kristensen	Gradering: (Velg: Ingen eller Begrenset til ddmmåå)
Merknader: Turbo Tape Games står som ekstern veileder. Kontaktpersonen er Simon Tysland.	

Oppdragsgiver: Dykkerutdanningen ved HVL	Oppdragsgivers referanse:
Oppdragsgivers kontaktperson: Johnny Jensen	Telefon: 55 58 79 86

Sammendrag:

Når yrkesdykkere tar oppdrag under vann, er det en dykkeleder som sitter på dykkerposten på land, og styrer trykk og kommunikasjon med dykkere, ved hjelp av en panel i dykkerposten. Ved å lage en digital simulering av dykkerposten som kan brukes i undervisningen i Dykkerutdanningen ved HVL, vil vi kunne tilby dykkerledere under opplæring mulighet til å øve på scenarioer og situasjoner, uten fysiske dykkere i vannet. På denne måten kan dykkerleder-studentene få mengdetrening i forskjellige scenarioer uten at det medfører en risiko for en dykker.

Stikkord:

Simulator	Dykking	
-----------	---------	--

Høgskulen på Vestlandet, Fakultet for ingeniør- og natuvitskap

Postadresse: Postboks 7030, 5020 BERGEN

Besøksadresse: Inndalsveien 28, Bergen

Tlf. 55 58 75 00

Fax 55 58 77 90

E-post: post@hvl.no

Hjemmeside: <http://www.hvl.no>

FORORD

I denne rapporten beskrives arbeidet rundt bachelorprosjektet «DivingEd: Dykkerpost simulator for yrkesdykkere».

Gjennom dette arbeidet blir det utviklet en applikasjon som kan skape og simulere noen scenarioer, der dykkelederen skal øve på, og reagere med.

Prosjektet er gjennomført av Aahed Diyab og Olav Pete.

Vi ønsker å takke...

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	6
1.1	KONTEKST	7
1.2	MOTIVASJON	7
1.3	PROSJEKTEIER	8
1.4	PROBLEMBESKRIVELSE OG MÅL	8
1.5	OPPBYGGING AV RAPPORTEN	8
2	PROSJEKBESKRIVELSE	9
2.1	PRAKTISK BAKGRUNN	9
2.1.1	Tidligere arbeid	9
2.1.2	Initielle krav	9
2.1.3	Initiell løsnings-ide	10
2.2	AVGRENSNINGER	10
2.3	RESSURSER	10
2.4	LITTERATUR OM PROBLEMSTILLINGEN	11
3	DESIGN AV PROSJEKTET	12
3.1	FORSLAG TIL LØSNING	12
3.1.1	Alternativ løsning 1	12
3.1.2	Alternativ løsning 2	12
3.1.3	Etc.	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
3.1.4	Diskusjon av alternativene	13
3.2	VALGT LØSNING	13
3.3	VALG AV VERKTØY (OM NØDVENDIG)	13
3.4	PROSJEKTMETODIKK	13
3.4.1	Utviklingsmetodikk	13
3.4.2	Prosjektplan	13
3.4.3	Risikovurdering	14
3.5	EVALUERINGSPLAN	14
4	DETALJERT LØSNING (ELLER SE FORSLAGENE UNDER)	16
5	RESULTATER	17
5.1	EVALUERINGSMETODE	17
5.2	EVALUERINGSRESULTAT	17
5.3	PROSJEKTRESULTAT	17
5.4	PROSJEKTGJENNOMFØRING	17
6	DISKUSJON	18
7	KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID	19
8	REFERANSER	20

9	VEDLEGG.....	20
---	--------------	----

ORDLISTE

1 INNLEDNING

1.1 Kontekst

Dykkerutdanningen ved Høgskulen på Vestlandet tilbyr fagskoleutdanning med formelle eksamener for dykkere og dykkerpersonell. Ved å ta utdanningen hos dykkerutdanningen, kan man blant annet bli en dykkeleder.

Dykkeleder oppgaven utføres av en erfarende person, som har gått gjennom mange scenarioer og hendelser. Det kreves mye øving og jobb for å trene en ny dykkeleder. For dykkeleders oppgave inneholder mye ansvar, og krever konsentrasjon.

Dette skjer vanligvis ved å ha studenten i posten, og sende fysiske dykkere i vannet, for å simulere en hendelse eller scenario, slik at studenten øve på. Men der blir det høyere risiko og mye mer arbeid for selve dykkere som skal i vannet, og late som om det er en nødsituasjon.

I tillegg til dette, er det vanskelig å simulere noen tilfeller i virkeligheten, som for eksempel: brann i dykkerposten, gass lekkasje ... osv.

1.2 Motivasjon

Målet er å lage applikasjonen, som kunne simulere scenarioer og hendelser, uten å måtte ha fysiske dykkere i vannet. Ved å lage applikasjonen, åpner vi nye muligheter for å simulere hendelser som ikke kan vanligvis simuleres i virkeligheten, og samtidig gir muligheten til å øve og repetere, og samle erfaring mens studenten sitter bak skjermen.

En annen fordel med DivingEd er muligheten å logge alle hendelser og avgjørelser som blir tatt under simulering. Noe som gir en fantastisk mulighet til å ta re-cap med instruktørene, og gå gjennom alle feilene som oppstår, etter at oppdrag simulering er ferdig.

1.3 Prosjekteier

Høgskolen på Vestlandet har juridisk rett til produktet, sammen med studentene som skal utføre prosjektet.

1.4 Problembeskrivelse og mål

Den største utfordringen som prosjektet skal løse, er å gi muligheten til dykkeleder studentene å øve, uten å ha fysiske dykkere i vannet, eller utsette noen til fare.

En annen del av løsningen, er å skape en stor mengde erfaring, som ikke kan oppnås ved fysisk simulering.

Hoved målet er å tilby Dykkerutdanningen ve HVL et verktøy, som hjelper ved å undervise og utdanne erfarende og kompetente dykkeledere, uten store kostnader.

1.5 Oppbygging av rapporten

Det neste kapittelet (Kapittel 2) viser en detaljert beskrivelse av prosjektet.

I kapittel 3 blir forskjellige løsnings idéer diskutert sammen med andre aspekter ved designet av applikasjonen. Det nevnes også metoder som ble endret underveis, for å oppnå ønsket sluttresultatet.

I kapittel 4 følges det en detaljert beskrivelse av struktur

Resultater blir presentert bredt og drøftet i kapittel 5, og blir etterfulgt av en diskusjon av prosjektet i kapittel 6.

En konklusjon av arbeidet avslutter rapporten i kapittel 7.

2 PROSJEKBESKRIVELSE

2.1 Praktisk bakgrunn

Erfaringen fra studiet, kombinert med andre tekniske erfaringer er den praktiske bakgrunnen. Forskjellige prosjekter og applikasjoner, som ble laget gjennom utdanningen, blir samlet og oppusset for å brukes i DivingEd.

Forfatterne har tidligere erfaring innen spillutvikling, som kunne godt bidra med for å lage simulatoren.

2.1.1 Tidligere arbeid

Det er ikke dokumentert tidligere arbeid på et sånt prosjekt. Likevel er det en form av simulering for dykkerpost, som finnes i Australia (DSS-100 Dive Supervisor Simulator). Men det er en fysisk simulering, og ikke digitalt.

DSS-100 består av en stor kontainer, som gjør det veldig dyrt og utfordrende å importere i landet.

2.1.2 Initielle krav

Kravet som skulle dekkes er å muligheten til dykkeleder studenter, å sette seg i miljøet, og øve på mulige scenarioer. Vanne seg til prosedyrene, og lære å håndtere forskjellige utfordringer, uten å ha noe risiko underveis.

Applikasjonen skulle simulere hendelser som skjer når dykkere går i vannet, og simulere kommunikasjonen mellom dykkere og dykkeleder.

DivingEd skal kunne vise panelet, og lar brukeren intaktere med det. For å justere trykk til forskjellige dykkere, og overvåke forandring i oppdraget, for å kunne intaktere og gi ordre til dykkerne, i henhold til hva som kreves.

2.1.3 Initiell løsnings-idé

For å ha mest mulig fleksibilitet og effektivitet, ble det bestemt å bruke spillmotor, for å lage simuleringen. Det ble diskutert en del løsninger for å håndtere "backend" systemet, og det ble valgt en løsning som kalles "scriptable objects", inspirert av "Ryan Hipple" fra "Schell Games".

Arkitekturen består av System, Core, Scriptable Objects og andre deler. Noe som gir muligheten til videreutvikling, og mulige forandringer underveis.

2.2 Avgrensninger

Den største delen av avgrensninger, er det begrensede kunnskapen innen yrkesdykking. Forfatterne har gode erfaringer på teknisknivå, men det er alltid mangel innen yrkesdykking feltet, som gjør det utfordrende å undersøke ting, og finne ut av hva som passer som løsning. Dette ble løst ved samarbeid med dykkerutdanningen, og stadige tilbakemeldinger, og dokumenter som gir oversikt over prosessen.

Det er også en begrensning i selve simulatoren, siden løsningen er kun digitalt. Dette gjør det litt vanskeligere å simulere en del av dykkeprosessen, og begrense mulighetene.

Gruppen består av kun to studenter, som gjør det også litt mer krevende, med tanke på mengde arbeid og oppgaver i prosjektet.

2.3 Ressurser

Den tekniske erfaringen fra forskjellige felter (spillutvikling og applikasjoner), samt med erfaringen fra studiet, er den største delen av ressursene.

Dykkerutdanning tilbyr dykkerelatert teknisk støtte, som schema for panelet, og sjekklister for dykkeleder oppgaver og prosedyrer.

I tillegg til det, er det en god fordel av samarbeid med Turbo Tape Games, siden de har stor erfaring med både spill- og simulatorutvikling.

2.4 Litteratur om problemstillingen

En god del av forskning gikk gjennom fysikken bak dykkeprosessen. Men i praksis, ble det bestemt å ignorere selve fysikken, og heller simulere effekten som det fører til. Siden det ikke kan være nytte av å simulere for eksempel gass eller væske oppførsel, i selve simulatoren.

Informasjon om tidligere arbeid i feltet er ganske begrenset, siden det ikke finnes en slik simulator fra før. Derfor ble en god del informasjon samlet av erfaringen til de på dykkerutdanningen, i tillegg til hva de kunne tilby av dokumenter.

3 DESIGN AV PROSJEKTET

Foreslått lengde: 4-10 sider

I dette kapitlet beskriver dere teknologier og metoder for å gjennomføre det ingeniørfaglige arbeidet. Dere skal begrunne de valgene dere har gjort, og begrunnelsen skal relateres til utforskning av problemstillingen(e) fra kapittel 1 og 2.

For systemutviklingsprosjekter skal valg av løsning, teknologi og utviklingsprosess begrunnes i forhold til kravene satt opp i visjonsdokumentet. Ellers kan kapitlet omfatte algoritmer, overordnet organisering av klasser eller komponenter, bruk av designmønstre og referansearkitektur. Del opp kapitlet i underkapitler for hver teknologi eller løsning som vurderes og valg som gjøres.

Vær tilbakeholdende med omfattende produktbeskrivelser. Om dere velger å bruke et bestemt databasesystem framfor et annet kan dere imidlertid kort ta med hva som er årsaken til dette valget. Det samme gjelder for evt. valg av programmeringsspråk.

Til slutt skal dere beskrive overordnet hvordan dere har tenkt å evaluere resultatene i prosjektet.

Vær saklige og nøkterne i fremstillingen. Husk igjen at dette er en faglig rapport.

Husk å ta med referanser til lærebok/lærebøker eller annen litteratur der det er relevant.

Dette kapitlet skal ikke være for detaljert, flere detaljer vil bli lagt til i etterfølgende kapitler.

Etter å ha lest dette kapitlet, forventer leseren å få en oversikt over:

Hvilke mulige alternative løsning eller teknologiske tilnærminger vurderes for prosjektet?

Hvilken tilnærming er valgt, og hvorfor?

Hvilke nødvendige ressurser bruker din valgte tilnærming (strategier, verktøy, programmeringsmiljøer, metoder, evalueringer osv.)?

Hvordan er prosjektet organisert og planlagt?

Hvordan håndteres risiko?

Hvordan skal resultatene evalueres i prosjektet?

3.1 Forslag til løsning

3.1.1 Lage et «spill»

(Foreslått lengde: maks 1 side)

Forslaget om å gjøre simuleringen digitalt var fra starten ganske nøye diskutert, basert på erfaring og utviklingstid. Dagens løsninger for å kunne enkelt lage en grafisk løsning ved hjelp av etablerte spillmotorer vil kunne gi store fordeler fremfor å lage noe på egenhånd. I den forbindelse ble både Unity Technologies, Unreal Engine og UNIGINE 2 Engine tatt opp som alternative utviklingsverktøy.

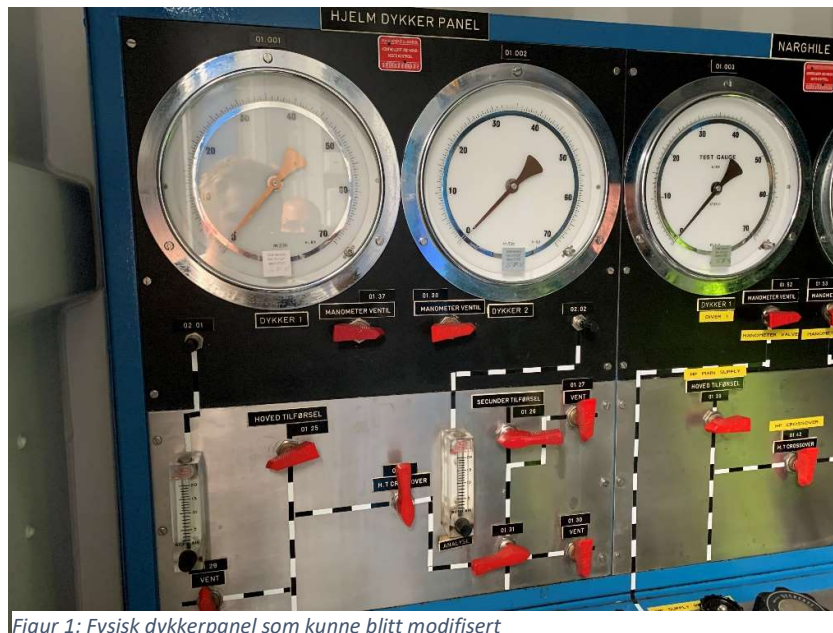
(TODO: Mer om de forskjellige spillmotorene og hvilken betydning det har)

3.1.2 Modifisering av fysisk panel

(Foreslått lengde: maks 1 side)

Det ble foreslått tidlig i prosessen å simulere dykkerposten ved bruk av en eldre dykkerpost som per i dag ofte er bruk i utdanningen av dykkerledere (se Figur 1:). Denne løsningen ville kreve utviklingen av fysiske

komponenter som inkluderer servo motorer, høyttalere, mikrofoner og kontrollpanel, samt utviklingen av styringsprogrammer i kode til å styre alle de fysiske komponentene. Dette kommer da på toppen av selve simuleringen som vi er nødt til å programmere til å kjøre på en datamaskin som må være tilkoblet kontrollpanelet.



Figur 1: Fysisk dykkerpanel som kunne blitt modifisert

(TODO: Diskutere nærmere hvordan dette kan settes sammen praktisk)

3.1.3 Diskusjon av alternativene

3.2 Valgt løsning

Basert på tiden som er tilgjengelig for gjennomføringen av prosjektet og videre utvikling, ble valget om å bruke Unity den klare vinneren. Det var avgjørende for valget at gruppens to medlemmer hadde tidligere erfaring med Unity og at det ville ta for lang tid å utvikle en fysisk løsning.

3.3 Valg av verktøy (om nødvendig)

3.4 Prosjektmetodikk

3.4.1 Utviklingsmetodikk

Basert på gruppens størrelse har det blitt vanskelig å følge en konkret utviklingsmetode. Vi startet med å holde orden på prosjektet i Kanban, men har gått over til å holde dokumentasjonen i GIT og Discord grunnet tiden det tok å dokumentere mot tiden det tok å utvikle.

3.4.2 Prosjektplan

Gantt diagram

3.4.3 Risikovurdering

	Hendelse /Risiko	Årsak	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko- produkt	Tiltak
1	Applikasjonen blir ikke tatt i bruk.	Ineffektiv og lite brukervennlig GUI, og kompliserte funksjoner	Lav 2	Høy 4	8	Fokus på enkelte løsninger, og kjøre brukertesting underveis
2		Ikke dekker behovet som utdanningen krever	Middels 3	Høy 4	12	tettere samarbeid med DykkerUtdanning
3	Opplevelsen virker lite realistisk, og faller ut av bruk.	For enkel eller lite realistisk simulering	Middels 3	Middels 3	9	Implementere høyere presisjon i simulering
4		For få og lite fleksible scenarioer	Lav 2	Middels 3	6	Implementere større fleksibilitet til å lage unike scenarioer
5	Ikke nok features i produktet	For mye papirarbeid, og tid begrensning	Høy 4	Høy 4	16	Planlegging og prioritering. I tillegg til strenge frister

Sannsynlighet	Svært Høy 5	5	10	15	20	25
	Høy 4	4	8	12	16	20
	Middels 3	5	6	9	12	15
	Lav 2	6	4	6	8	10
	Svært Lav 1	1	2	3	4	5
		Svært Lav 1	Lav 2	Middels 3	Høy 4	Svært Høy 5
		Konsekvens				

3.5 Evalueringsplan

De

DETALJERT LØSNING (eller se forslagene under)

Foreslått lengde: 5-20 sider

Her beskrives nærmere i detalj løsningen og design for hvordan prosjekresultatene oppnås. For typiske systemutviklingsprosjekt vil dette være et mer detaljert løsningsdesign. For andre typer prosjekt som f.eks. undersøkelse eller eksperiment så presenteres gjerne et detaljert design og fremgangsmåte for oppsett og gjennomføring.

Erfaring viser at enkelte studenter/grupper kan bli veldig personlige i dette kapitlet. Dere skal altså ikke skrive historien om prosjektgjennomføringen som begynte med oppstartmøtet og skal avsluttes med presentasjon. Også her skal dere være saklige og nøkterne. Husk igjen at dette er en faglig rapport

Navn på kapitlet, underkapittel og avsnitt velges avhenger av typen prosjekt og prosjektet sitt fokus.

Eksempler på prosjekttyper:

Design og utvikling (systemutviklingsprosjekt)

Casestudie

Undersøkelse

Eksperiment

Etter å ha lest dette kapitlet, forventer leseren å lære mer om:

- ☐ *Hvordan er løsningen av problemstillingen utformet, beskrevet i "passende" detalj?*
- ☐ *Hvordan oppnås prosjekresultatene (hver enkelt del og/eller steg som er viktig for resultatet)?*

4 RESULTATER

Foreslått lengde: 3-5 sider

Her skal dere beskrive tydelig og i detalj hvordan resultatene evalueres, og hvilke resultat som foreligger fra evalueringen. Dere skal beskrive metoder og fremgangsmåter dere benytter for evalueringen.

For systemutviklingsprosjekt handler dette i all hovedsak om ulike former for testing.

- ☐ *Hvordan evaluere at dere utvikler produktet riktig / med god nok kvalitet (**verifisering**)?*
- ☐ *Hvordan evaluere at dere utvikler riktig produkt (**validering**)?*

Evalueringsresultatene som presenteres skal være underlag til svar på problemstilling(e) fra kapittel 1. Evalueringsresultatene beskrives i en nøktern stil. Diskusjoner og vurderinger kommer i neste kapittel.

Etter å ha lest dette kapitlet, forventer leseren å lære:

- ☐ *Hvilke metoder brukes for å evaluere resultatene?*
- ☐ *Hvilke metoder brukes for å sikre at du oppnådde resultater med høy kvalitet?*
- ☐ *“Å utvikle riktig produkt” (brukertesting) vs “Å utvikle produktet riktig” (f.eks. enhets/modul (unit) testing)*
- ☐ *Hvordan blir evalueringen gjennomført?*
- ☐ *Hvilke resultater gir evalueringen?*
- ☐ *Hvordan bidrar evalueringsresultatene til problemstillingen og målsettingen(e)?*

4.1 Evalueringsmetode

4.2 Evalueringsresultat

4.3 Prosjektresultat

4.4 Prosjektgjennomføring

5 DISKUSJON

Foreslått lengde 2-5 sider

Her skal dere drøfte årsaker til at resultatene ble som de ble, spesielt der det er avvik fra planer og oppsatte mål.

Etter å ha lest dette kapitlet, forventer leseren å lære:

- ☐ *Hva er konsekvensene av de valgte tilnærmingene til de oppnådde resultatene?*
- ☐ *Hvordan har valgene dine (begrensninger, tilnærminger, strategier, verktøy osv.) påvirket resultatene?*
- ☐ *Hvordan kan resultatet (ved å gjøre andre valg) forbedres hvis du kunne gjøre arbeidet på nytt?*

Drøft hvordan resultatene kan forstås i forhold til eller som svar på problemstillingen(e). Hvordan ble sluttproduktet? Fikk oppdragsgiver det som var forventet? Hvilke krav ble oppfylt? Hvilke krav ble ikke oppfylt? Hvorfor ble resultatene som de ble? Hva var bra? Hva var ikke så bra? Hva ble bra på grunn av valgt prosess, fremgangsmåte og teknologi? Hva ble ikke bra på grunn av valgt prosess, fremgangsmåte og teknologi? Hva ble bra eller dårlig uavhengig av valgt prosess, fremgangsmåte og teknologi?

I tillegg bør du her peke på både svakheter og styrker ved oppgaveløsningen din. Sensor kommer til å se eventuelle svakheter – vær føre vår og kommentér dette selv. Hvis du viser at du er klar over svakhetene ved ditt eget arbeid, men kan forklare disse og gi anbefalinger til videre arbeid med liknende oppgaver, vil du kunne snu det til en styrke.

Dere bør også drøfte arbeidet i forhold til et helhetlig systemperspektiv. Sett resultatene inn i en samfunnsmessig og økonomisk, eventuelt også miljømessig, sammenheng. Analyser relevante etiske problemstillinger i forhold til resultatene fra arbeidet.

6 KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID

Foreslått lengde 1-3 sider

Her presenteres de konklusjoner som kan trekkes i forhold til stilte problemstillinger (kapittel 1) samt kravene i visjonsdokumentet, gitt diskusjonen i forrige kapittel

Konklusjonene skal ikke være bare 'den siste delen i rapporten'. Konklusjonen skal ikke være en oppsummering. Den skal være gyldige ytringer og forklaringer som følger direkte av resultatene og diskusjonen. Du kan også gjerne inkludere anbefalinger for personer som skal gjøre liknende oppgaver senere, eller bygge på arbeidet du har gjort.

Etter å ha lest dette kapitlet, forventer leseren å ha lest:

- ☐ *Et sammendrag av prosjektmålet(e)*
- ☐ *Hva er din vurdering av om og hvordan de opprinnelige målene ble nådd?*
- ☐ *Hvis målet(e) ikke ble nådd, hvorfor?*
- ☐ *Kan resultatene dine være nyttige for andre forhold (grupper, problemer osv.)? Hvordan?*
- ☐ *Hvis dette arbeidet ble videreført, hva er dine forslag til videre arbeid?*

7 REFERANSER

Foreslått lengde 1-2 sider, avhenger av antall referanser.

Her setter dere opp all litteratur dere henviser til i teksten.

Referanser er viktig, ta heller med for mange enn for få. De skal være med og vise sensor at dere har jobbet grundig med stoffet. Referanser til Wikipedia skal selvfølgelig også være med, hvis dere har brukt dem, men sensor lar seg neppe imponere av slike. Referanser skal ved første øyekast gi leseren innsikt i hva slags kilde det er – og skal om slikt finnes, ha et forfatternavn og årstall, samt publiseringssted. URL er sjelden tilstrekkelig. Videre skal det være en tydelig kobling, frem og tilbake, mellom aktuelt sted i rapporten og referanseliste.

Anbefalt referansestil er Harvard.

Referanser er også grundig beskrevet på

<https://www.hvl.no/bibliotek/skrive-og-referere/>

<http://sokoqskriv.no/kildebruk-og-referanser/>

8 VEDLEGG

Prosjekthåndbok, (visjonsdokument, kravdokumentasjon, systemdokumentasjon), samt evt. andre relevante vedlegg.

Husk at dere i hovedrapporten skal henwise til hvert vedlegg minst en gang.