

# Praksis i ingeniørutdanningen

En casestudie ved Universitetet i Sørøst-Norge

ROBERT IMMERSTEIN

VEILEDER

James Karlsen

**Universitetet i Agder, 2019**

Fakultet for Handelshøyskolen ved UIA

Institutt for arbeidsliv og innovasjon

## Forord

Masterstudiet ved Universitetet i Agder, innovasjon og kunnskapsledelse, har vært et givende og spennende studie. Mange «læringsøyeblikk» har det blitt, og ser frem til flere. Det har vært noen stunder hvor jeg lurte på om jeg hadde motivasjon til å fullføre, men takket være en engasjert og god veileder så kom jeg i mål med oppgaven.

Å skrive denne oppgaven har vært en lærerik, utfordrende og tidkrevende prosess. Jeg har alltid vært en nysgjerrig person som ønsker mer kunnskap. Gjennom oppgaven har jeg fått anledning til å studere praksisfeltet, noe jeg alltid har funnet spennende. Å utvikle et praksisemne er krevende, men når jeg ser hvilket læringsutbytte studentene har fra sitt praksisopphold, så har jeg oppnådd målsettingen med praksisemne.

Så har det vært noen tålmodige sjeler på hjemmebane som fortjener takk. Det har sikkert ikke vært lett å ha en «student» som har tilbrakt noen dager og timer i sin egen «verden». Min samboer har vel tatt den største byrden på hjemmebane de siste månedene, og vært en tålmodig sjel.

Takker min min arbeidsgiver, Universitetet i Sørøst-Norge, som har vært fleksible den siste tiden, og ikke minst gitt meg muligheten til å utvikle og etablere et praksisemne i ingeniørutdanningen.

God lesning!

Robert Immerstein

Porsgrunn, mai 2019

## Sammendrag

Denne studien ser på praksis i ingeniørutdanningen, læring og kunnskapsutvikling i praksisfeltet. Studien ser på to forhold, for det første hvordan designe og organisere et praksisemne som møter de ønskede behov. For det andre om studentene får ny kunnskap og har et læringsutbytte som står til de forventningene de har til emne.

Det er lite forskning på praksis i ingeniørutdanningen i Norge, og dette kan være et bidrag til å få mer kunnskap, forståelse og innsikt i kunnskapsutvikling fra praksisfelleskapet. Min problemstilling er:

Hvordan kan universitetet kan skape levedyktige systemer og modeller som støtter opp om arbeidet med praksis og utvikling av kunnskap både for studenter, universitetet og praksisvirksomhetene?

Det teoretiske utgangspunktet er innenfor innovasjon- og kunnskapsteori, organisasjonsteori, veiledning-/mesterlære og litteratur innenfor studiets tema.

Det er tatt utgangspunkt i emne Ingeniørpraksis, som ble etablert ved Universitetet i Sørøst-Norge (USN), campus Porsgrunn i 2015. Data som er anvendt i oppgaven er fra 2017 og 2018. Det inngår 29 praksisvirksomheter og 44 studenter i studie.

Studien viser at praksis i ingeniørutdanningen gir et godt læringsutbytte for studentene. Forutsetningen er at praksisemne har en god organisering og struktur, proaktive praksisvirksomheter, dyktige praksisveileder og god faglig forankring.

|   |    |
|---|----|
| Forord .....  | 2  |
| Sammendrag .....  | 3  |
| 1. Innledning .....   | 6  |
| 1.1. Bakgrunn .....   | 6  |
| 1.2. Forskningsspørsmål og problemstilling .....                  | 7  |
| 2. Teoretisk rammeverk .....                                      | 9  |
| 2.1. Universitetets rolle og kunnskapsutvikling .....             | 9  |
| 2.2. Kunnskap og kunnskapsutvikling .....                         | 12 |
| 2.3. Praksisfeltet som arena for kunnskapsutvikling .....         | 16 |
| 2.4. Samskaping av kunnskap .....                                 | 18 |
| 2.5. Læring og læringsprosesser .....                             | 21 |
| 2.5.1. Praksis som læringsarena .....                             | 21 |
| 2.5.2. Aksjonslæring .....  | 24 |
| 2.5.3. Mesterlære og praksisveiledning .....                      | 26 |
| 2.5.4. Læringshistorier som metode for læring og refleksjon ..... | 27 |
| 3. Metode og design .....   | 28 |
| 3.1. Aksjonsforskning og casestudie .....                         | 29 |
| 3.2. Valg av metode .....   | 31 |
| 3.1. Data og datainnsamlingsmetode .....                          | 33 |
| 3.2. Datamaterialet og analysering .....                          | 34 |
| 3.3. Spørreundersøkelser .....                                    | 36 |
| 3.4. Vurdering av studiens kvalitet .....                         | 37 |
| 3.5. Om Ingeniørpraksis .....                                     | 38 |
| 4. Analyse .....  | 43 |
| 4.1. Ingeniørpraksis – utfordringer og behov .....                | 43 |
| 4.3. Ingeniørpraksis og organisatoriske læringsmekanismer .....   | 44 |
| 4.5. Praksisvirksomhetene og organisatoriske rammer .....         | 56 |

|  |    |
|--|----|
| 4.6. Ingeniørpraksis – læring og refleksjon .....                | 57 |
| 4.7. Studentens læringsutbytte fra praksis .....                 | 63 |
| 5. Ingeniørpraksis – nytteverdi og avsluttende refleksjoner..... | 67 |
| 6. Referanselisteliste.....                                      | 70 |

**Tabell liste:**

|  |    |
|--|----|
| Tabell 1: Tre former for vitenskapelig kunnskapsutvikling.....               | 10 |
| Tabell 2: Kunnskapstyper - ifølge Lundvall (2006).....                       | 14 |
| Tabell 3: Kunnskapsbaser og læringsmetode (basert på modell av Isaksen)..... | 14 |
| Tabell 4: Læringsmekanismer .....  | 22 |
| Tabell 5: Datamateriale - en oversikt .....                                  | 34 |
| Tabell 6: Forskningsmetode.....  | 37 |
| Tabell 7: Innhold i ingeniørpraksis .....                                    | 41 |
| Tabell 8: Arbeidsbelastning.....   | 42 |
| Tabell 9: Motivasjon - praksis .....   | 44 |
| Tabell 10: Ingeniørpraksis og læringsmekanismer.....                         | 45 |
| Tabell 11: Praksisplass.....   | 50 |
| Tabell 12: Praksisveiledning.....  | 55 |
| Tabell 13: Organisatoriske rammer - tilfredshet .....                        | 56 |
| Tabell 14: Teoretisk kunnskap, praksisvirksomheter .....                     | 60 |
| Tabell 15: Emneevaluering 2018.....  | 66 |

**Figur liste:**

|  |    |
|--|----|
| Figur 1: Praksis i utdanning - teoretisk ramme.....          | 16 |
| Figur 2: Samskaping - ingeniørpraksis .....                  | 19 |
| Figur 3 Visjon - Praksis og læring i ingeniørutdanning ..... | 39 |
| Figur 4: Studenter og læring i praksis .....                 | 65 |
| Figur 5: Praksisordning .....                                | 65 |
| Figur 6: Ansettelse .....                                    | 67 |
| Figur 7: Praksisvirksomheter og praksisordning.....          | 68 |

# 1. Innledning

## 1.1. Bakgrunn

Ingeniørutdanningen i Norge har i en rekke år blitt kritisert for å være for teoretisk og at studentenes ønske om praksis i utdanningen ikke er ivaretatt. NITO, NHO og andre har påpekt dette ved en rekke anledninger. Virksomheter ønsker at nyutdannede har praksis slik at de står bedre rustet når de kommer ut i arbeidslivet. LO og NHO gjennomførte en workshop våren 2018 hvor praksis i høyere utdanning var tema. NHO og LO er opptatt av at alle studenter skal ha tilbud om studiepoengivende praksis integrert i utdanningen og ønsker å være bidragsyter for samarbeid om praksis. Rapporten "Til glede og besvær – praksis i høyere utdanning" er en analyse av fritekstsvarene i studentundersøkelsen Studiebarometeret i 2018. Denne viser at mange studenter er kritiske til kvaliteten på praksisdelen i studiet sitt:

«Mye tyder på at praksisopphold avhenger av flaks eller uflaks.»

- NOKUT-direktør Terje Mørland

NITO Studentene mener at studiepoengivende praksis som en del ingeniørutdanningen vil bidra til mer motiverte studenter og skaper bedre ingeniører. Arbeidsplassen er en viktig læringsarena der kunnskap, både teoretisk og praktisk kunnskap, foredles til den kompetanse som er nødvendig for å levere gode arbeidsprestasjoner. Et omfattende samarbeid gir studenten både kompetanse som oppfattes som nyttig av arbeidsgiverne og kontakter i arbeidsmarkedet.

Ingeniørpraksis er et valgemenne i høstsemesteret i tredje studieår ved Ingeniørutdanningen ved Universitetet i Sørøst-Norge (USN). Hensikten med emnet er å gi studenten kunnskap om bruk av teori og metode gjennom praktisk anvendelse i en bedrift eller virksomhet. Videre, skaffe erfaring fra arbeidslivet og skape en arena for samhandling mellom utdanning og samfunnet studentene blir utdannet for.. Kan Ingeniørpraksis være et tiltak for å konstruere «nye broer», skape sterkere bindinger og øke utdanningskvaliteten? Hvordan kan vi som universitet kan skape levedyktige systemer og modeller som støtter opp om arbeidet med praksis og utvikling av kunnskap både for studenter, universitetet og praksisvirksomhetene? Utvikling av emnet Ingeniørpraksis er å betrakte som en interaktiv prosess, hvor refleksjon og samhandling med aktørene er avgjørende i gode læringsprosesser. Å være student i praksis er en læringsarena for faglig utvikling og som en sosial læringsarena. Å få anvende teori i det

praktiske liv, å ha rom for læring og refleksjon er viktige aspekter i Ingeniørpraksis. Det er viktig å få innsikt og kunnskap om studentenes læringsutbytte av praksisemne. Hvordan videreutvikle og skape nye arenaer og former for samhandling og læring. Jeg tror det ligger mye potensial i å utvikle praksissamarbeid med omgivelsene, også i ingeniørutdanningen. Ingeniørpraksis gir en unik mulighet til å integrere teori og praksis i utdanning, hvor studenten får testet ut sine teoretiske kunnskaper, skaffe seg arbeidserfaring og etablere et nettverk.

For å få større forståelse og kunnskap om disse spørsmålene, vil det være nødvendig å strukturere og ha en logisk oppbygging. Samhandling, kunnskap og læring er sentrale begreper og danner det teoretiske utgangspunkt for masteroppgaven. For det første beskriver oppgaven design og organisering av ingeniørpraksis, altså struktur og prosedyrer for læring og kunnskapsdannelse. For det andre om emnet bidrar til økt læringsutbytte og øke sin kunnskapsbase for våre studenter. Sistnevnte er det viktigste, men førstnevnte må være på plass for at kunnskapsdannelse og læring skal finne sted. Oppgavens teoretiske bidrag vil være fra innovasjonsteori og organisasjonsteori, med vekt på kunnskap og læring.

## **1.2. Forskningsspørsmål og problemstilling**

Utdanningsinstitusjonene må sette studentene i sentrum, og holde seg faglig oppdatert. Dette innebærer også å utvikle undervisningsmetoder som på en best mulig måte. I korte trekk vil det si at utdanningsinstitusjonene må sørge for at studentene får en kunnskapsbase som er basert på morgendagens kunnskapsbehov. En god kunnskapsbase gir studentene endringskompetanse og innovative ferdigheter. Et robust fagmiljø vil kunne gi studentene tilgang til en bredere faglig tilnærming, økt spesialisering, evne til kritisk refleksjon og rikere tilgang av perspektiver. Studentene bør få innsikt i sin egen kunnskapsutvikling og forståelse for sin egen læringsbane.

For å finne ut om det faktisk skjer en læring, at studenten har en faglig og personlig utvikling, som vi antar studenten har, så må det innhentes data for analyseformål. Tema for oppgaven er en bredere forståelse av Ingeniørpraksis som læringsarena, og stiller følgende problemstilling: Hvordan kan universitetet kan skape levedyktige systemer og modeller som støtter opp om arbeidet med praksis og utvikling av kunnskap både for studenter, universitetet og praksisvirksomhetene?

For å utlede spørsmålet til noe mer konkret, blir mitt forskningsspørsmål:

- Hvordan designe og utvikle (etablere) et praksisemne som bidrar til å skape og etablere ny kunnskap?
  - Hvilke faktorer (læringsmekanismer) er viktige for praksissamarbeid mellom student, praksissted og utdanningsinstitusjonen
- Hva er læringsutbytte fra praksis?
  - Hvilke faktorer påvirker læring i praksis?
  - Reduserer man «gapet» mellom teori og praksis?
  - Hvordan få studentene til å reflektere over egen læring?



## **2. Teoretisk rammeverk**

Ut i fra oppgavens tema, Ingeniørpraksis, så vil det være naturlig å redegjøre for det teoretiske rammeverket som oppgaven tar utgangspunkt i. Kunnskapsbegrepet er sentralt i oppgaven og det er viktig å få frem hva kunnskapsbegrepet innebærer. Samskaping av kunnskap legger Klev & Levin (2009) vekt på når det gjelder endring av praksis og kunnskapsbygging. Karlsen og Larrea (2017) beskriver kollektiv kunnskapsdannelse i praksisfeltet (agora), hvor teori blir gjort anvendbare og handlingsorientert. Læring og læringsprosesser er sentralt for endring av praksis, og vil redegjøre for begrepene læring og læringsprosesser. I dette ligger det også en antakelse om at de strukturelle og organisatoriske rammer som må være på plass. Temaer som aksjonslæring, mesterlære og veiledning vil jeg bare kort redegjøre for. I neste kapittel vil jeg redegjøre for valg av forskningsdesign og metode.

### **2.1. Universitetets rolle og kunnskapsutvikling**

Kampen om kunnskap er økende og global, og graden av formalisert utdanning og kunnskapsutvikling blir i Norge og Vesten sett på som avgjørende for økonomisk vekst. I innovasjonsteorien blir ny kunnskap eller spredning av eksisterende kunnskap sett på som avgjørende for innovasjon- og kunnskapsutvikling (Maskel & Malmberg, 1999). En god kunnskapsbase og innovative ferdigheter er helt nødvendig for at studentene skal være attraktive i dagens arbeidsmarked. Innovasjon og kunnskap er nært tilknyttet, og det er økt fokus på samarbeid og samhandling for å skape ny kunnskap eller endre praksis. Kunnskap skapes i møte mellom mennesker.

Universitetets samfunnsmessige rolle har tradisjonelt vært utdanning og forskning. En av hovedoppgavene til universitet og høyskole å skape et velfungerende fagmiljø, hvor ansatte, studenter og omgivelser sammen vedlikeholder og videreutvikler relevant kunnskap.

Det har alltid vært samarbeid mellom academia og næringslivet.. Krav og forventninger til utdanningssektoren har endret seg de siste årene. Og sterkere interaksjon med omgivelsene er en forutsetning for utvikling av ny kunnskap eller utvikling av eksisterende kunnskap. Universitet skal sørge for gode og kvalifiserte kandidater til arbeidslivet, med kunnskap som omgivelsene etterspør. Innovasjonsteorien legger i økende grad vekt på samarbeid og samspill mellom ulike aktører som bidrag til innovasjon og økonomisk vekst. Siden kunnskap er et så viktig element i innovasjon, er kunnskapsutvikling viktig.

Begrepet **innovasjonssystem** benyttes på ulike nivåer, for eksempel nasjonalt (NIS), regionalt (RIS), lokalt og sektorielt. Dette er en vanlig teoretisk tilnærming for å forklare påvirkning og samarbeid. Hvordan disse mekanismene fungerer og ikke-fungerer mellom de ulike aktørene har betydning for kunnskapsflyt, internt og eksternt. Fagerberg (2005) poengterer viktigheten av å kombinere ulike typer kunnskap, kapasiteter, ferdigheter og ressurser for å realisere en ide eller oppfinnelse. For eksempel trenger ingeniører kunnskap om brukere i kommunen når de skal utvikle ny teknologi. Å kombinere erfaringsbasert kunnskap og analytisk kunnskap vil her være helt nødvendig for å kunne levere produkter som tilfredsstillir brukerens behov. For å gi et godt kunnskapsgrunnlag og bidra til at studentene får en best mulig kunnskapsbase etter endt utdanning, er det nødvendig at studentene møter oppdatert fagstoff, gode og varierte læringsarenaer og aktivt bidrar til egen kunnskapsutvikling.

Nå utfordres universitetet av omgivelsene til å ta en større regional rolle. Flere forfattere hevder at måten kunnskap skapes på har endret seg og hevder at universitetets tradisjonelle måte å skape kunnskap på blir utfordret. Kunnskapsproduksjonen har endret seg fra Mode 1 til Mode 2 (Nowotny et al., 2001). Som et viktig argument i for sin utredning om Etablering av Senter for Samskaping ved Universitetet i Agder, refereres nettopp denne endrede rollen som et viktig argument. Tabellen under illustrerer de tre måtene å skape kunnskap på (Karlsen og Pinheiro, 2018).

|        | RELASJONEN MELLOM UNIVERSITETET OG SAMFUNNET  | KUNNSKAPENS ROLLE I SAMFUNNSUTVIKLINGEN  | TYPE KUNNSKAP   |
|--------|---|--|---|
| MODE 0 | <b>SEPARAT</b><br>Universitetet og samfunnet er adskilt fra hverandre.  | <b>AUTONOM</b><br>Mer vitenskapelig kunnskap leder til fremskritt  | Monodisiplinær  |
| MODE 1 | <b>SAMARBEID</b><br>Samarbeid mellom universitet og samfunnet, men ingen endringer i arbeidsmetoden for samarbeid                             | <b>INSTRUMENTELL</b><br>Utvikling av politikk relevant kunnskap fører til løsning av samfunnsmessige utfordringer og stimulerer økonomisk utvikling  | Mono, multi- og interdisiplinær kunnskap                              |
| MODE 2 | <b>SAMSKAPING</b><br>Samfunnet og universitetet jobber aktivt med å finne måter å strukturere og lede komplekse endringsprosesser i samfunnet | <b>TRANSDISCIPLINÆRT</b><br>Vitenskapelig kunnskap (mono-, multi- og interdisiplinær) er en del av samskappingsprosessen <b>OG</b> denne prosessen er en del av kunnskapsutviklingen innen vitenskapen | Mono-, multi- og interdisiplinær kunnskap og erfaringsbasert kunnskap |

Tabell 1: Tre former for vitenskapelig kunnskapsutvikling

Det er en klar trend i universitets- og høyskolesektoren å samhandle med sine omgivelser. Mode 2 som er illustrert i tabellen ovenfor, står samskaping helt sentralt. Denne strategien velges av flere hensyn. Det forhindrer «lock-in» og stimulerer tankesettet til aktivt å jobbe med eksisterende relasjoner og samarbeid. Det kan også være en strategi for å øke samhandling, underforstått utvikle nye kunnskap og nye innovasjoner. Det er flere gode eksempler på nye og innovative samhandlingsmønstre mellom alle parter i arbeids- og samfunnsliv. Det universitetet jeg tilhører har i sine strategier lagt stor vekt på å være et profesjonsorientert universitet. USN har flere gode eksempler på gode praksismodeller som er utviklet sammen med omgivelsene de senere år. Her vil jeg trekke frem næringsbachelor og industrimaster. Begge praksismodellene handler om å kombinere utdanning og arbeidsliv. På denne måten overfører og utvikle ny kunnskap. Dette bidrar til å styrke kunnskapsbasen på alle nivå i kunnskapssystemet. Endringstaktene i dagens samfunn er enorm, og kunnskapsintensive nasjoner som Norge er, må forvalte kunnskapen og utvikle gode læringsarenaer.

Kunnskapsdepartementet fastsatte 3. februar 2011 en ny forskrift om rammeplan for ingeniørutdanningen, og har dermed gitt utdanningsinstitusjonen anledning til å tilby studiepoengivende praksis i ingeniørutdanningen. Hittil er det få utdanningsinstitusjoner som har utviklet studiepoengivende praksis innenfor ingeniørutdanningen. Teoretisk kunnskap eller forskningsbasert kunnskap har høy status og er særlig utbredt i academia. Kritiske røster, særlig fra næringslivet og praksisfeltet, men også fra utdanningen – har pekt på at erfaringsbasert og tause kunnskapen i større grad må vektlegges og sidestilles med teoretisk kunnskap.

Samhandling, kunnskap, læring og innovasjon er sentrale begreper og danner det teoretiske utgangspunkt for masteroppgaven. Utvikling av emnet Ingeniørpraksis er å betrakte som en interaktiv prosess, hvor refleksjon og samhandling med aktørene er avgjørende i gode læringsprosesser. Å være student i praksis er en læringsarena for faglig utvikling og som en sosial læringsarena. Å få anvende teori i det praktiske liv, å ha rom for læring og refleksjon er viktige aspekter i et praksisemne. Det er viktig å få innsikt og kunnskap om studentenes læringsutbytte av praksisemne. Hvordan videreutvikle og skape nye arenaer og former for samhandling og læring?

## 2.2. Kunnskap og kunnskapsutvikling

For å få en bedre og videre forståelse av kunnskapsbegrepet, kan det være hensiktsmessig å ta for seg forskjellene mellom erfaringsbasert kunnskap, teoretisk kunnskap og taus kunnskap. Definisjonene av begrepene kunnskap og kompetanse er grunnleggende for å forstå læring på alle nivåer. Ulike mer for kunnskap utvikles og lagres på ulike måter, både i individer og i organisasjoner.

Davenport og Prusak (1998) definerer begrepet kunnskap på følgende måte:

*«Knowledge is a fluid mix of framed experience, values, contextual information, and expert insight that provides a framework for evaluating and incorporating new experience and information. It originates and applied in the mind of knowers. In organizations, it often becomes embedded, not only in documents or repositories, but also in organizational routines, processes, practices, and norms”.*

Kodifisert kunnskap er kunnskap som kan overføres gjennom formelt og systematisk språk. Teoretisk kunnskap eller analytisk (vitenskapelig basert) som er kodifisert og universell (kan skaffes overalt). Kunnskapen omhandler vitenskapelige prinsipper og gjerne omtalt som «boklig lærdom». Sett i et kunnskapssystem, vil denne type kunnskap være enklere å dele og tolke. Det er dermed ikke gitt at alle har tilgang eller evne til å forstå og nyttiggjøre seg den. Universitet og høyskoler er de viktigste formidlere av en slik kunnskapstype (know-why). For at lærestedet skal utvikle en god kunnskapsbase for studentene, forutsetter det at fagmiljøene kontinuerlig vedlikeholder og videreutvikler kunnskapsgrunnlaget og faglige utvikling. Det krever at fagmiljøene må holde seg oppdatert og gå i takt med det siste innen forskning- og utviklingsarbeid. All høyere utdanning skal være forskningsbasert, inneha faglig utviklingsarbeid og erfaringskunnskap (universitets- og høyskoleloven §1-3).

Erfaringsbasert kunnskap bygger på antakelsen om betydningen av å synliggjøre og språkliggjøre kunnskap. Syntetisk eller ingeniørbasert kunnskap er erfaringsbasert. Du vet at ting fungerer, men ikke nødvendigvis hvorfor (know-how). Erfaringsbasert kunnskap er først og fremst basert på kunnskap fra sosiale prosesser, deles og overleveres mellom individer. Gjennom observasjon, etterligning og «adopsjon» av handling, som vi gjør til vår egen. Det blir som å lære å sykle, du vet ikke hvordan, men du prøver og feiler til du har klart å sykle. Når du har lært å sykle, gjør du det bare – uten mer refleksjon over handlingen. Praktisk

kunnskap er særlig kjent innfor den japanske kunnskapsmodellen. Eksempler på dette er hvordan utveksling av kunnskap som skjedde mellom fagarbeidere og i fagarbeider-lærling-relasjoner. Kunnskapen ble delt og utviklet mellom medlemmene i organisasjonen.

Mennesker innehar kunnskap som både er bevisst og eksplisitt, men også implisitt - kalt taus kunnskap. En viktig dimensjon ved denne kunnskapstypen er de tause elementene, og ofte må ses i en større kontekst. Polanyi er en sentral teoretiker innenfor taus kunnskap. Polanyi er opptatt av den tause kunnskapen som kan uttrykkes verbalt og den som ikke kan uttrykkes verbalt. Boka *The Tacit Dimension* (1966) er en av de sentrale bidragene, og blir ofte referert til:

«we know more than we can tell»

Polanyi har en psykologisk og fysiologisk tilnærming til emnet taus kunnskap. Det sentrale er at det finnes kunnskap som blir kroppsliggjort og når denne har funnet sted, så er den taus. Det er altså en personlig kunnskap. Vi utfører til daglig en rekke handlinger, som vi ikke i detalj kan beskrive nøyaktig hvordan du skal utføre dette i praksis, men gjennom praksis handling kan du demonstrere handlingen. Den tause kunnskapen er nært knyttet til personlige og organisatoriske erfaringer. Denne formen for kunnskap er personlig og kontekstspesifikk og forankret i individuelle erfaringer, ideer, verdier og emosjoner (Filstad 2010). Den tause kunnskapen er forankret i praksis, i selve handlingene og den konkrete konteksten og situasjonen. Dette gjøres gjennom praksis som involverer sosial interaksjon, felles forståelse og tillit (Lam 2000).

Vi er ikke i stand til å kunne kommunisere all den tause kunnskapen som er forbundet med handling, men en kombinasjon av å kunne dele kunnskap eksplisitt, som å forklare samtidig som man viser gjennom praktisk utførelse, kan være en godt egnet læringsform. Mesterlære forbindes med håndverkstradisjonen. Jeg har selv vært kokkelærling, og fått mulighet til å lære av andre gjennom samtaler og handling. Denne læringsformen er aktuell som metode hvor eksempelvis studenten i praksis lærer gjennom faglig praksis. Studenten kommer inn som deltaker i et sosialt praksisfellesskap og gjennom situerte aktiviteter og kontekster tilegner seg kunnskap og ferdigheter. Lundvall (2006) har i sin tilnærming til kunnskap, definert fire kunnskapstyper (to teoretiske og to praktiske kunnskapstyper) og læringsmetode (hvor og hvordan disse kunnskapstypene kan læres).

| <b>Kunnskapstyper</b>                               | <b>Læringsmetode</b>   | <b>Kunnskapskode</b>    |
|---|--|-------------------------|
| «Vite hva»<br>(teoretisk kunnskap)                  | Akademia   | Eksplisitt              |
| «Vite hvorfor»<br>(teoretisk kunnskap)              | Akademia   | Eksplisitt              |
| «Vite hvordan gjøre det»<br>(praktisk kunnskap)     | Praksis, erfaring  | Taus                    |
| «Vite hvem som har kunnskap»<br>(praktisk kunnskap) | Sosial interaksjon<br>(kollegaer, kunder, leverandører,<br>nettverk) | Sosial eller relasjoner |

Tabell 2: Kunnskapstyper - ifølge Lundvall (2006)

Som tabellen illustrerer er det forskjeller mellom teoretisk kunnskap og praktisk kunnskap. Å kombinere ulike kunnskapstyper i sitt utdanningsløp kan ha betydning for utvikling av kunnskapsbase til den enkelte student. Kunnskapsbaser utgjør et viktig kjennetegn i kunnskapssystemer (Isaksen & Asheim, 2008). Begrepet brukes for å fremheve hovedtypen av kunnskap som er viktig for å utvikle ny kunnskap og innovasjon. Analytisk eller vitenskapsbasert, syntetisk er ingeniørbasert og symbolsk eller kunstbasert (Asheim & Gertler, 2005; Isaksen & Asheim, 2008). Den første er den vitenskapelige, teknologiske innovasjonsmåten (STI), den andre innovasjonsmåten er den erfaringsbaserte innovasjonsmåten Doing, Using an Interacting (DUI). Den tredje innovasjonsmåten, en kombinasjon av STI og DUI, en kombinert og sammensatt innovasjonsmåte – Complex and Combined Innovation (CCI) (Isaksen, 2010). Sistnevnte kombinerer ulike typer kunnskap og anses som viktig for innovasjon og kunnskapsutvikling:

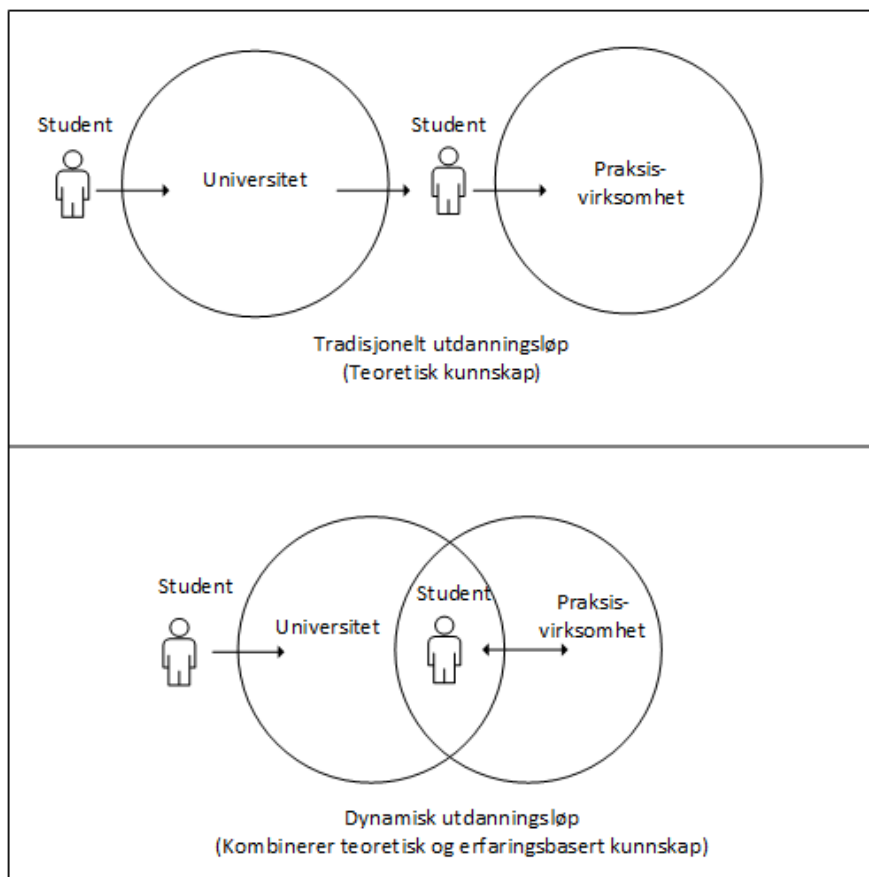
| <b>Kunnskapsbase</b>                   | <b>Analytisk</b>   | <b>Syntetisk-/symbolsk</b>                      | <b>Kombinert (teori og praksis)</b> |
|--|--|---|-------------------------------------|
| <b>Innovasjon eller læringsprosess</b> | STI<br>(science, technology, innovation)                         | DUI<br>(Doing, using and Interacting)           | CCI<br>Complex and combined mode    |
| <b>Læringsmetode</b>                   | Klasserom-/aditorium,<br>teori, laboratorium<br>(intern praksis) | Praksis i arbeidslivet<br><br>(ekstern praksis) | (teoretisk og praktisk kunnskap)    |

Tabell 3: Kunnskapsbaser og læringsmetode (basert på modell av Isaksen)

Studentens læringsprosess i utdanning, fra opptak til mottatt vitnemål, kan betraktes som studentens læringsbane. En vellykket læringsprosess tjener på samspill med andre, og summen av deltakelse på de ulike læringsarenaer. Handlingsteori eller erfaringsbasert eller aksjonslæring handler om å forstå det man erfarer gjennom bruk av vitenskapelig metode, søker fornuftige avgjørelser, utveksler gode råd og konstruktiv kritikk og lærer ny atferd. Felles oppgaver, utfordringer og løsninger som i fellesskap testes ut i praksis.

Ferdigheter kan defineres som evnen til å utføre komplekse velorganiserte adferdsmønstre på en smidig og tilpassningsdyktig måte for og nå definerte mål (Lai,1997). Ferdigheter er den kompetansekomponeenten som er nærmest knyttet til konkret, praktisk handling. På den måten er ferdigheter knyttet tett opp mot den tause kunnskapen. Kunnskap og ferdigheter utgjør kunnskapsbasen til det enkelte individ, og ofte det vi i sum kaller for kompetanse.

Tradisjonelt er ingeniørutdanningen basert på et kunnskapsgrunnlag fra naturvitenskapen. Samtidig er det viktig at studentene aktivt inkluderes i lærestedets kunnskapsutvikling og kulturer for læring. Kunnskapsgrunnlaget hver student tar med fra sin utdanning er viktig, men kunnskapsgrunnlaget vil også forsterkes og endres over tid. Ut i fra redegjørelsen ovenfor har jeg kommet frem til en konseptmodell for integrasjon av praksis i ingeniørutdanningen. Denne modellen danner utgangspunkt for hvordan aktørene i fellesskap skal utvikle kunnskap og endre praksis i fra tradisjonell ingeniørutdanning til en mer dynamisk ingeniørutdanning. Figuren under illustrerer overgangen fra et tradisjonelt og teoretisk utdanningsløp (mode 0 og 1) til en mer dynamisk utdanning som integrerer omgivelsene gjennom praksissamarbeid (mode 2).



Figur 1: Praksis i utdanning - teoretisk ramme

Som figuren over viser så vil det i denne sammenhengen være å endre undervisningspraksis ved å innføre et praksisemne. På denne måten går vi fra tradisjonell (mode 0 og 1) til samhandling og kollektiv kunnskapsutvikling (mode 2).

### 2.3. Praksisfeltet som arena for kunnskapsutvikling

Vi tilegner oss ulike kunnskaper gjennom hele livet, og basert på ovennevnte er det flere kunnskapsdimensjoner, jfr. erfaringsbasert, teoretisk og taus kunnskap. Kunnskapsbegrepet i seg selv kan være misvisende, i den forstand at de aller fleste handlinger på en eller annen måte er knyttet til tidligere erfaringer og forståelse av konteksten (Karlsen, 2008). I all hovedsak blir klassifiseringen av kunnskap delt mellom kodifisert kunnskap og taus kunnskap (Nonaka & Takeuchi, 1995). Nonaka (1994) sin SEKI-modell er etter hvert blitt en meget kjent for å beskrive hvordan læring og kunnskap skjer og utvikler seg.



- *Sosialisering* («S») innebærer overføring av stille og internalisert kunnskap ved at personer som jobber tett sammen gjør felles erfaringer.
- Eksternalisering («E») innebærer at stille kunnskap innkodes til eksternalisert kunnskap representert som informasjon.
- Kombinering («K») innebærer å skape ny eksternalisert kunnskap ved hjelp av ulike eksternaliserte kunnskapskilder.
- Internalisering («I») avkoder eksternalisert kunnskap til internalisert (personlig) kunnskap i en praktisk sammenheng.

Modellen tar utgangspunkt i at samspillet mellom taus og eksplisitt kunnskap utvikles gjennom fire ulike prosesser. Kunsten er å kunne anvende de ulike kunnskapsprosessene til rett tid og rett sted. Et annet viktig verktøy er å skape og etablere læringsarenaer, slik at de ulike kunnskapsprosessene fungerer. SEKI-modellen kan være et utgangspunkt for å forstå de ulike prosesser for en students læringsprosesser. Sosialiseringprosessen (S) har det enkle prinsipp at en må være sammen med f.eks. kunnskapsarbeideren som besitter den praktiske kunnskapen over tid. Et eksempel i denne sammenheng vil studenten sosialiseres gjennom deltakelse og jobbe med ingeniørfaglige oppgaver i en praksisvirksomhet. Videre, eksternaliseringsprosessen fører til at den praktiske (tause) kunnskapen ved at den blir satt inn i en kontekst som gir mening og forståelse. Dette kalles kombinering i SEKI-modellen. Deretter etableres ny SEKI-prosess eller kunnskapsspiral. Denne modellen er generell og kan anvendes på mange typer kunnskapsutvikling.

Praksisfellesskapet er et begrep som bygger på ideen om situasjonsbestemt sosial læring. Denne formen for læring blir sett på som den eldste formen for kunnskapsoverføring. Praksisfellesskapet går ut på at individer i grupper som samarbeider eller har et felles engasjement for noe vil lære hvordan de kan gjøre det bedre fordi de samhandler regelmessig (Wenger 2004). En praksis er en konkret løsning som gruppe medlemmene har utviklet over tid for å gjennomføre en handling. Denne handlingen er basert på tidligere erfaringer fra gruppe medlemmene og er måten å løse det på, selv om det ikke er nedskrevet eller eksisterer som eksplisitt kunnskap. Dermed kan praksisen være basert på intuitiv forståelse, felles verdensbilder, ikke uttrykte tommelfingerregler, taus kunnskap med mer (ibid.) Begrepet fellesskap i denne sammenhengen beskriver at det dreier seg om tilhørighet til en gruppe og at individets handlinger blir sett på som meningsfulle. Men fellesskapet trenger ikke å oppstå

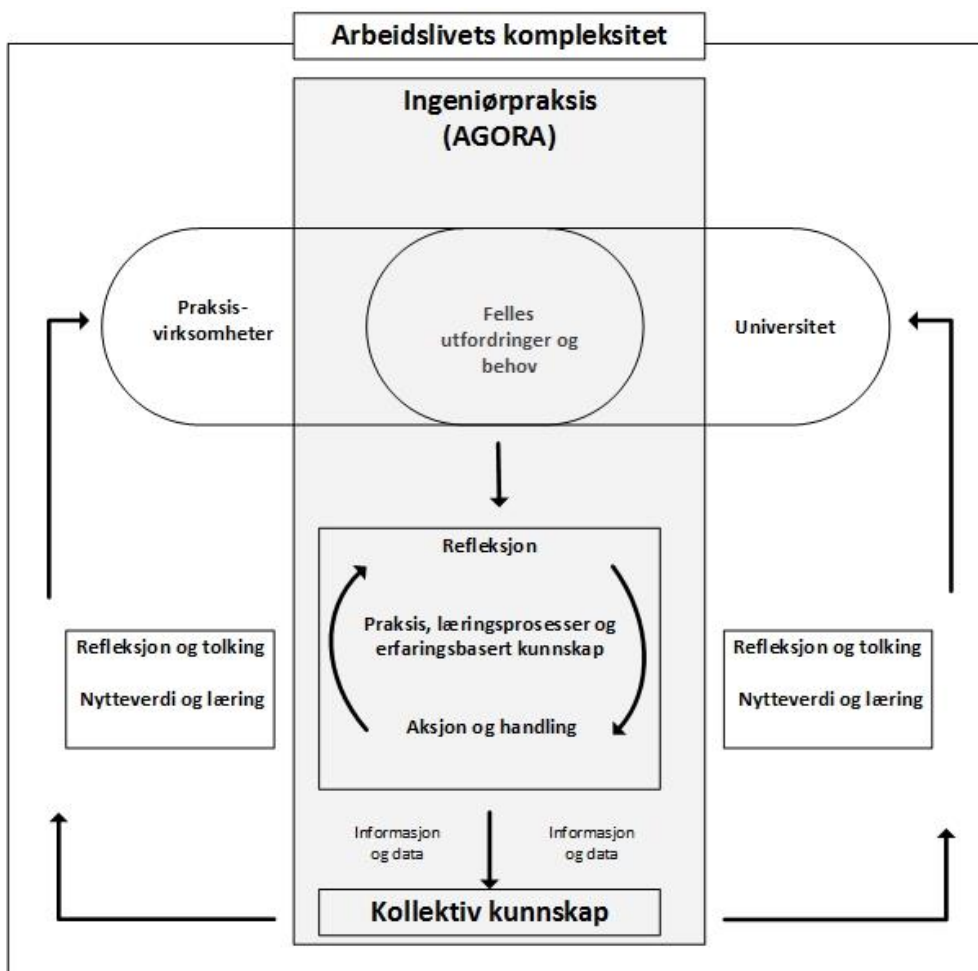
innenfor en virksomhet, den kan blant annet oppstå i sosiale lag eller som en relasjon mellom leverandør og kunde. I et praksisfellesskap oppstår det prosesser hvor meninger utveksles. Det er en kontinuerlig forhandling om meningene som gjør at medlemmene påvirkes og det oppstår en felles forståelse.

Nevnte figur (figur 1) et teoretisk utgangspunkt for å integrere praksis i utdanningen. Men, det er et godt stykke fra en teoretisk modell til realisering. Det bringer meg inn på den samskapte læringsmodell som Levin har utviklet. Samskaping er et begrep som handler om samarbeid, en metode å arbeide sammen på, men kan også forstås som en kollektiv læringsprosess. Samskapt læring er kan ifølge Klev & Levin forstås som en læreprosess hvor det utvikles nye metoder og arenaer for læring hvor alle aktører i samarbeidet bidrar med sin kunnskap. Modellen har en mer pragmatisk tilnærming og som inkluderer alle involverte parter i prosessen hvor målet er å skape ny kunnskap eller endre dagens praksis. Universitetet har ulike strategier for å samhandle med sine omgivelser, jfr. tabell om former for kunnskapsutvikling. En av disse strategiene kan være å integrere praksisordninger i utdanningen. Karlsen og Larrea (2014) har videreutviklet den samskapte læringsmodellen til Levin. Forfatterne tar utgangspunkt et en regional kontekst, og ikke en enkelt organisasjon. Argumentet er at det er forskjeller mellom samskappingsprosesser i en organisasjon og i en region. Universitetet er selv en aktør i kunnskaps- og innovasjonssystem – i likhet med andre aktører som næringsliv og offentlige institusjoner. De velger selv om de ønsker å samskape med hverandre eller ikke. I tillegg argumenteres det med at komplekse utfordringer kan ikke løses alene, og kun med en type kunnskap.

#### **2.4. Samskaping av kunnskap**

I det tradisjonelle utdanningsløp innenfor ingeniørutdanning har praksis vært fraværende, men samtidig har rammeplanen åpnet for praksis. Ofte har jeg lurt på hvorfor ikke universitetet har benyttet anledningen til å etablere læringsarenaer i samarbeid med omgivelsene eller nærmere sagt – næringslivet. Dette vil jeg komme nærmere innpå i diskusjonsdelen. Modeller og teori som Klev & Levin er i utgangspunktet basert på organisasjoner, men Karlsen og Larrea har videreutviklet modellen. Ut i fra min tolking har Karlsen & Larrea tatt utgangspunkt i teorien om innovasjonssystem (Fagerberg, Lundvall, Isaksen mfl.) og samskappingsmodellen til Klev & Levin. Utgangspunktet til Karlsen & Larrea er kompleksiteten og utfordringer sett i et regionalt perspektiv. Hva er felles utfordring og hvordan løser vi disse? Hva er motivasjonen

for næringslivet for å delta i et praksissamarbeid? Eller hva forventer universitetet av et slikt samarbeid? Alle disse spørsmålene er viktige refleksjoner når en skal designe og organisere et praksisemne. Noen behov og utfordringer kan være felles, mens andre behov er individuelle. Studentene ønsker å være godt forberedt når de skal inn i arbeidsmarkedet, mens næringslivet ønsker å rekruttere attraktive studenter med en grunnleggende kunnskapsbase som innehar både teori og praksis.



Figur 2: Samskaping - ingeniørpraksis

Kollektiv kunnskap skapes i praksis, AGORA. Studentene og bedriftene verifiserer den teoretiske kunnskapsbasen gjennom handling og refleksjon over handling (Kolb, 2004). Kollektiv kunnskap skapes i praksis, AGORA. Det er en utfordrende oppgave å designe en bærekraftig læringsarena hvor det er flere aktører involvert. Praksisfeltet er mangfoldig og er en arena for handling og refleksjon. I neste avsnitt vil jeg redegjøre for praksis.

Praksis i motsetning til teori kan være så mangt, og forholdet mellom teori og praksis er et omfattende tema. Jeg har selv vært både lærling (kokk) og hatt praksis i høyere utdanning. For

min del var praksis veldig viktig, både som lærling og i forbindelse med studier. Begrepet praksis kan være så mangt, men i denne oppgaven er praksis i utdanning det sentrale. Likevel kan det være behov for å klargjøre begrepet.

En definisjon på praksis er:

«planmessig opplæring som foregår i autentiske yrkessituasjoner under veiledning av person med relevant yrkesutdanning og yrkespraksis» (Brandt, 2005).

Eikeland (2015) har ulike tilnærmelser til praksisbegrepet. Han skiller mellom; praksis som hverdagsbegrep, praksis som del av en utdanning, praksis som del av eller grunnlag for Forsknings- og Utviklingsarbeid eller FoU-arbeid, 4) praksis som del av en såkalt «praktisk vending» eller «practical turn» i organisasjons- og ledelsesforskningen, 5) praksis som begrep i filosofien. Eikeland sier videre at i hverdagslig språkbruk betyr som regel «praksis» noe i nærheten av: erfaring, øvelse og trening, «måter å gjøre ting på», eller vaner og rutiner. Spørsmål som «hva slags erfaring har du?», «har du gjort det?», «hvordan gjør man det?», «hvordan pleier dere å gjøre det?» er alle spørsmål om praksis, jfr. teori om erfaringsbasert læring. Denne oppgaven tar for seg praksis som en del av utdanning, et forsøk på å integrere og skape et dynamisk utdanningsløp.

Det er ulike typer av praksis i utdanning, og hovedskille går mellom intern praksis og ekstern praksis. Eksempler på intern praksis kan være laboratorieøvelser, verkstedpraksis, simuleringer og gjesteforelesere for å nevne noen. For alle profesjonsstudenter og profesjonsutdannere er «praksis» som oftest synonymt med en eller flere begrensede perioder av arbeidsplassutplassering som del av et utdanningsløp. Praksis er perioder i studiet hvor studenter skal få prøve seg på yrkespraksis «ute i virkeligheten» under veiledning (Eikeland, 2015).

## 2.5. Læring og læringsprosesser

I forskningen i dag har det skjedd en forskyving mot humanvitenskapen, sosiale konstruksjoner av virkeligheten og mer hermeneutisk tolkning. I dag er vi interessert i tema som refleksjon og læring, erfaring, mening, livsverden, samtale, dialog og språk. Læring skjer jo på alle nivåer, fra individ til samfunnsnivået, og det er viktig å forstå hvilke mekanismer som påvirker kunnskapsflyten mellom nivåene, system og strukturer, organisasjoner og individ. Det er disse dimensjonene som gjør det så spennende.

Gjennom Platons skrifter blir man kjent med Sokrates sine filosofiske dialoger. Disse kjennetegnes ved at han stiller spørsmål ved de svarene han får, og dermed bidrar spørsmålene til at samtalepartneren må formulere sin egen forståelse. Sokrates sin rolle var å stille de forløsende spørsmålene slik at samtalepartneren får utvidet sin forståelse og sin kunnskap. Tilegnelse av kunnskap kalles for læring. Kaufmann og Kaufmann (2009) beskriver læring som:

«Erverving av kunnskaper og ferdigheter som har sitt utgangspunkt i erfaring og fører til relativt varige endringer i tenkesett og atferd».

Læring er en inkrementell prosess over tid og læring kan være betinget av historie, geografi, institusjoner og styresett, kultur og sosial utvikling. I et slikt perspektiv, vil det være fruktbart å søke langsiktige samarbeid med praksisvirksomheter, forske på praksisfeltet og dele kunnskapen.

### 2.5.1. Praksis som læringsarena

Praksis oppstår når mennesker er engasjert i handlinger (Wenger 1998). Å være deltaker i et praksisfellesskap betyr å ha tilgang til og føle forpliktelse overfor et fellesskap.. Igjen, så er samhandling og felles forståelse viktig, jfr. samskapingsmodell. Det må skapes en gjensidig forståelse av utfordringer og behov, utvikle fellesskapet.

Ingeniørpraksis kan betraktes som en konstruert læringsarena hvor utdanningsinstitusjonen, praksisvirksomhet og student er de sentrale aktører og samhandler om læringsarena og de læringsprosesser som utspiller seg i praksis. Studentene er her aktive deltakere og en sterk

bidragsyter til å forsterke båndene mellom utdanning og praksisfeltet. Kunnskapsutvikling skjer som en prosess for å skape læring og meningsdannelse.

Å designe et praksisemne krever innsikt og forståelse for hvordan læringsmekanismer fungerer. Arkitektur og struktur kan ha betydning for kunnskapsdeling og overføring av kunnskap. Stebbins og Shani (2009) er opptatt av bærekraftige arbeidsorganisasjoner, Sustainable Work Systems (SWS). Et proaktiv, hensiktsmessig og bærekraftig praksisemne er utfordrende å utvikle. Det er mange hensyn og aktører i et slik samspill. For å kunne forstå læringsmekanismene er det viktig å tenke kontekstuellt – hvilke aktører som skal samhandle og hvordan tilrettelegge for læring og kunnskapsutvikling, eller eventuelt endre praksis. Disse mekanismene er viktig å ha kunnskap om når en skal designe et praksisemne, og ikke minst få gode og meningsdannende læringsprosesser.

Shani og Docherty (2003) har identifisert tre læringsmekanismer som er avgjørende:

| <b>Kognitive læringsmekanismer</b>  | <b>Strukturelle læringsmekanismer</b>  | <b>Prosedyremekanismer</b>  |
|---|--|---|
| Språk, symboler, teorier, rammeverk.<br>Meningsdannelse, kunnskapsutvikling og forståelse | Designe og organisering infrastruktur som tilrettelegger for læring.<br>Skape læringsarena, strukturer og organisering, informasjon og kommunikasjon | Disse mekanismer er omhandler regler, rutiner, metoder og andre forhold som kan bli institusjonalisert, for å fremme og støtte oppunder læringsmekanismene. |

Tabell 4: Læringsmekanismer

Universitetets rolle er å etablere disse læringsmekanismene og skape et rammeverk hvor disse blir i størst mulig grad oppfylt. Det må skapes rom for kollektiv refleksjon mellom aktørene, for at det skal skapes endring og forbedring. Dette vil være en dynamisk og åpen prosess hvor aktørene i samarbeidet vil kunne fremme sine synspunkter og perspektiver. Disse prosessene vil være innenfor AGORA. Studentene ønsker mer praksis i ingeniørstudiet, og virksomheter ønsker at nyutdannede har praksis slik at de står bedre rustet når de kommer ut i arbeidslivet. I tillegg ønsker virksomhetene ingeniører som er mer operative fra dag en. Dette indikerer at det er flere felles utfordringer og behov som kan løses gjennom etablering av et praksisemne. Utvikling av emnet Ingeniørpraksis er å betrakte som en interaktiv prosess, hvor bruk av ulike

verktøy og metoder. Refleksjon og stor grad av involvering av nøkkelaktørene ved design av emnet var hensiktsmessig.

Utdanningsinstitusjonen inntar en agentrolle eller rettere sagt; fasilitere for læring. Hensikten er å legge til rette for å transformere kunnskap til ny læring. Kunnskapsoverføring skjer både bevisst og ubevisst, og fremmer forståelse og mening for alle aktører, jfr. teori om kunnskap. Å utvikle og dele kunnskap internt skjer gjennom interaksjon, og taus kunnskap, når den blir akseptert av alle vil den i prinsippet være institusjonalisert.

For at det skal bli en vellykket praksisperiode for studenten avhenger det av at «systemet» fungerer etter hensikt, og oppnår de mål og effekter som er ønskelig. Når det gjelder læringsprosesser finner vi at Kolbs teori (Kolb, i Haslebo, 2004) om erfaringslæring supplerer Illeris (2004) og bidrar til forståelse av hvordan læring foregår. Det er også likheter med SEKI-modellen til Nonaka. Kolb hevder at læring er en sirkulær prosess som omfatter fire læringsstadier. Kolb beskriver hvordan læring omsetter konkrete erfaringers impulser, følelser og lyst til meningsfull utforskning og handling:

- Første stadium starter med at individet får en konkret opplevelse eller erfaring som også kan innebære en form for indirekte begrepsforståelse.
- Det neste er at individet reflekterer og gjør observasjoner i eller omkring erfaringen/opplevelsen. Denne refleksjonen innebærer å se den aktuelle opplevelsen fra så mange perspektiver som mulig.
- Resultatet fra refleksjonsfasen vil deretter genereres til den tredje fasen som dreier seg om abstrakt begrepsdannelse. Her dannes ny eller utvidet forståelse av opplevelsen. Dette vil i fjerde stadium dannes grunnlag for å prøve ut den nye forståelsen.
- Nå kan individet bruke det som er lært til å gjøre nye beslutninger og handlinger.

Som en følge av dette følger nye opplevelser og erfaringer, og en ny runde i læringssirkelen (Kolb, i Haslebo, 2004). Læring kan også være en bi-effekt av å jobbe med konkrete arbeidsoppgaver og prosesser. Det å skape mening og forståelse for ulike situasjoner, på arbeidsplassen og utenfor (møter, kurs, seminarer etc.), lytte og lære av andre. Alle språklige og sosiale handlinger som studenten befinner seg i vil være påvirket av den sosiale konteksten de blir til i. På den andre siden bidrar sosiale praksiser til opprettholde og skape ulike former

for relasjoner og samhandling. Med tilegnelse av kompetanse mener Lai både av ervervelse av helt *ny*, supplerende kompetanse (for eksempel kunnskaper og ferdigheter innen nye oppgaveområder) eller *endring* i tidligere kompetanse gjennom avlæring og relæring, for eksempel endring i holdninger eller justering av ferdigheter (Lai, 2004:155). Siden kompetanse i form av nettopp kunnskaper og ferdigheter, evner og holdninger er et fenomen som i sin essens er forankret hos enkeltindivider, vil hovedfokuset være rettet mot individnivå, samt hvordan den kompetansen medarbeiderne besitter utvikles og brukes i praksis.

### **2.5.2. Aksjonslæring**

Utgangspunktet for aksjonslæring, for så vidt for det meste av læring, er utgangspunktet. Utgangspunktet kan være en utfordring, et spørsmål, et behov, en mulighet eller en oppgave som har betydning. Som det fremgår av modell for samskaping av kunnskap, er det aktørene eller deltakerne som definerer utgangspunktet gjennom deres utfordringer og behov. Her kan det avdekkes om det er felles utfordringer og behov. Aksjonslæring kan beskrives som en læreprosess hvor vi iakttar og reflekterer over egne erfaringer på en systematisk måte og prøver ut nye tiltak, jfr. Kolb sin modell om læringsprosess. Aksjonslæring er en «kontinuerlig lærings- og refleksjonsprosess støttet av kollegaer der intensjonen er å få gjort noe...med sikte på å forandre situasjonen til noe bedre» (Tiller 1999). Aksjonsforskning handler om hvordan forskere og praktikere i fellesskap kan samarbeid om å tilrettelegge og gjennomføre forbedringsarbeid, i dette tilfellet emnet ingeniørpraksis. Hvordan foregår praksis? Hva er bra og hva er dårlig? Hva trenger vi å forbedre, og hva slags tiltak og virkemidler kan anvendes? Dette og flere andre spørsmål er naturlig å stille seg i et slikt perspektiv.

Som Karlsen & Larrera argumenterer for så kan forskere og praktikere samarbeide om å utvikle ny kunnskap, samtidig som både organisasjonen og individet lærer. Grunnideen i aksjonslæring er at det først og fremst er gjennom kritiske og systematiske refleksjoner over daglige erfaringer at man utvikler ny praksis. Aksjonslæring består av to ord, hhv. aksjon og læring. Aksjon er aktiv handling, med alt de innebærer. Læring forbinder vi med utvikling, prosesser, forståelse, teori og refleksjon. Revans (1984) identifiserer aksjonslæringens hovedmål, med utgangspunkt i samhandlingsmodell:



- Å gjøre nyttige fremskritt når det gjelder å møte felles utfordringer og behov.
- Å gi deltakerne i samarbeidet tilstrekkelig spillerom til å lære ved hjelp av observasjoner, refleksjoner og utprøvinger på egenhånd.
- Å oppmuntre deltakerne til å forbedre og endre praksis

Punktene ovenfor illustrerer at aksjonslæring som metode kan være et redskap for innsamling og analyse av informasjon for å endre eller forbedre praksis. Gjennom disse læringsprosessene kan deltakerne utvikle større forståelse for kompleksiteten som eksisterer i samspillsprosessene. Ved hjelp av egen og kollektiv refleksjon skapes et sterkere eierskap til endring og utviklingsprosesser. Tiller (2006) beskriver dette på en god måte, som jeg mener passer godt med det bildet jeg har av studenters opplevelse og læringsprosesser i praksisfeltet:

«Aksjonslæringen gir mot og styrke til å gå lenger inn i yrkeskulturen hemmelige hager. Den motiverer mennesker til å lete grundigere etter kodene som kan skape større klarhet i situasjonene, og som øker forståelsen for hva som skjer i det profesjonelle livet, og i livet ellers»

Læring foregår både på individ og organisasjonsnivå. Felles for de begge er at de inneholder momenter av kunnskap og en form for handling for at læringen skal finne sted. Innenfor organisasjonslæring er Argyris & Schön (1996) opptatt av ulike læreprosesser i en organisasjon:

- Enkelløkkelæring: Læringen består i å søke å forbedre resultatet så mye som mulig innenfor de rådende rammene – «termostatlæring»
- Dobbelløkkelæring: Stiller spørsmål ved de grunnleggende forutsetningene man jobber ut fra – «gjøre de riktige tingene»
- Deuterolæring: Stiller spørsmål om hvordan og hvorfor gjennomføre enkel- og dobbelløkkelæring

Gjennom ovennevnte tilnærming må det skapes rom, ressursmessig og mentalt, for kritisk analyse og refleksjon over egen praksis. For studentene er dette særlig viktig i deres læringsprosesser.

Aksjonslæringsssyklusen har klare paralleller til både Kolb, Deming og Argyris & Schön. Gjennom handlinger blir erfaringene synliggjort og bevisste. Den sykliske bevegelsen mellom plan, aksjon, erfaringsinnhenting og refleksjon representerer «bro» mellom analyse og handling. Refleksjon vil være en nøkkelfaktor for å skape en positiv læringskultur og et godt praksisfellesskap. For studentene vil dette innebære prosesser som krever at en stiller innsiktsfulle og kritiske spørsmål, samt reflektere. I tillegg må studentene stille spørsmål til teori, se en sammenheng og mening, utvikle praksis og forståelse.

### **2.5.3. Mesterlære og praksisveiledning**

Når det gjelder kunnskapsdeling og kunnskapsoverføring mellom individer i organisasjoner er teorien om mesterlære relevant å trekke frem. Selv om mesterlære kanskje oftest forbindes med håndverkstradisjonen, er den å finne i et bredt spekter av områder. Dette innebærer at en lærling kommer inn som deltaker i et sosialt fellesskap og gjennom praksisfellesskapet går gjennom en læringsprosess. Gjennom aktiviteter og kontekster tilegner individet seg den nødvendige kunnskapen og ferdigheter. Deltakelse og læring gjennom sosial praksis er spesielt nyttig for nykommere i en organisasjon, og kollegaene er en stor ressurs for nykommerens læringsprosess. Gjennom interaksjon og observasjon av mer erfarne kollegaer både overføres og deles kunnskap mellom kunnskapsarbeiderne. Her er forutsetning at læring skjer gjennom deltakelse i et praksisfellesskap, at det er gjensidige forpliktelser og at læringen skal skje over et lengre tidsrom.

Studentene inngår i et faglig fellesskap hvor deltakerne har ulik kunnskapsbase. Dette er for studentene ressurspersoner og blir å denne sammenhengen å betrakte som «mestere». Det er også et viktig poeng å trekke frem at det ikke bare er et faglig fellesskap, men også et sosialt fellesskap. I forhold kunnskapsbegrepet vil her kunnskap utvikles og deles gjennom det enkeltes menneskets aktivitet og praktiske handlinger. Her kan kunnskapen være personlig, taus og praktisk. Studenten går på sett og vis gjennom en sosialiseringssprosess som beskrevet over. Foruten de faglige utfordringene studentene møter, må de også forholde seg til organisasjonen de er i.

Innenfor mesterlære er veiledning sentralt. Studenten vil kunne observere, se og lytte til hvordan ulike arbeidsprosesser og oppgaver utføres. Her skjer læring gjennom utøvelse og øvelse. Gjennom disse læringsprosessene vil en få tilegnelse av faglig identitet, og er første

trinn mot å beherske ingeniørrollen. Men, det er andre kompetanser og ferdigheter som er viktig. Det er sjelden at vi utfører arbeidsoppgaver og handlinger alene. Sosial kompetanse får vi gjennom å samarbeid med andre og vår evne til å skape tillit og kontakt. Interaksjon og samhandling er viktige stikkord i så måte. Foruten nødvendige basiskunnskaper og ferdigheter, er det viktig med handlingskompetanse. Ingeniørpraksis er en slik arena hvor studenten møter både sosiale og faglige utfordringer. I dag endre ting raskt – ny teknologi, nye metoder og arbeidsmåter gjør at vi må hele tiden bli oppdatert på ny kunnskap og nye ferdigheter. Det er viktig at studenten får forståelse for at egen utvikling er nødvendig, og evner å lære og tilegne seg ny kunnskap.

Det er en rekke utvalg av begreper og betegnelser innenfor det vi omtaler som veiledning: veiledning, rådgivning, mentoring, coaching og mange flere. Som jeg var inne på i mesterlære, er veiledning et nært samspill der både veiledere og den som mottar veiledning, samarbeider om utøvelse, analyse og videreutvikling av kunnskap. Praksisveiledning er et viktig element i studentenes praksis. I første rekke er det faglig veiledning som er hovedfokus i praksisemne. I dette ligger det meningsdannelse, forståelse og ferdigheter i bruk av ulike arbeidsmåter og metoder, samtidig som det er viktig med helhetsforståelse. Kort fortalt er veiledning samtaler innenfor en kontekst, hvor både innhold og samspillet mellom partene er det vesentlige.

#### **2.5.4. Læringshistorier som metode for læring og refleksjon**

En læringshistorie kan uttrykkes i et dokument som spres på målrettet vis, hvor utgangspunktet for historien er deltakernes egne historier og refleksjoner, og åpner opp for eksterne vurderinger av samme historie. Læringshistorier er en teknikk for kunne dokumentere læring og læringsprosesser. Summen av disse læringshistoriene vil kunne gi ny kunnskap og innsikt. Praksisrapporten er studentens egen refleksjon, oppfatning og deres egne uttrykk for deres læringsprosess. Historiene dokumenter studentenes opplevelse av sin egen praksis og deres refleksjoner. Hovedkraften viser den enkelte students evne til å gi uttrykke og svar på hvordan, hvorfor og når læring foregår i praksis. En læringshistorie (les: praksisrapport) er kort fortalt studentenes historie fra praksis. Læringshistorier er godt egnet til å spre kunnskap og ikke minst et verktøy for universitetet for å kunne lære, men også for å etablere generell kunnskap. For studentene er det en god teknikk for å dokumentere læring, refleksjon og læringsprosesser.

### 3. Metode og design

Metode er en måte å gå frem på for å samle inn data og empiri, det vi kaller data om virkeligheten. Ontologien er læren om hvordan verden faktisk ser ut, men å komme frem til en «felles» forståelse for hvordan verden faktisk ser ut er noe som har vært diskutert i mange år.

Metode er et hjelpemiddel for å kunne gi en beskrivelse av virkeligheten.

Et vitenskapelig paradigme bestemmer hva som skal gjelde som fakta, hvilke konklusjoner en skal trekke av de de forskjellige fakta osv. – en måte å se verden på. Dette illustreres, enkelt sagt, gjennom **to vitenskapelige hovedretninger**:

- Positivismen; (analytisk – system) som er utgangspunkt for naturvitenskapene, men som også spredt seg til andre vitenskapsområder. Positivistene har tror på absolutt kunnskap og forklarer virkeligheten, de generelle årsaks lover.
- Hermeneutikken (system – aktør) er humanistisk orientert og har ofte en mer relativistisk tankegang med vekt på kontekst og sammenhenger, og forsker for å forstå mennesket og samfunn.

Det kan være glidende overganger mellom de ulike perspektiver, en pragmatisk tilnærming. Når vi skal forske og anvende vitenskap i forskningsprosessen vil vårt valg av metode basere seg på våre grunnleggende antakelser, om hvordan verden ser ut, hvordan vi kan skaffe oss kunnskap og ut i fra dette planlegge (forskningsdesign) fremgangsmåte ved bruk av flere forskjellige metoder og teknikker for datainnsamling og dataanalyse. Metode er en måte å gå fram på for å samle inn empiri, eller det vi kaller data om virkeligheten. Metoder for å generere data må tilpasses oppgavens problemstilling og kontekst. Når det skal formulere en hypotese, samle inn data mv. vil valg av forskningsmetode ha stor betydning for forskningsdesign. Det forklarer hvorfor forskjellige innfallsvinkler og metoder får innpass i forskningen. OECD har følgende definisjon av **forskning**, og som jeg finner beskrivende:

*«Forskning og utviklingsarbeid er kreativ virksomhet som utføres systematisk for å oppnå økt kunnskap – herunder kunnskap om mennesket, kultur og samfunn- og omfatter også bruken av denne kunnskap til å finne nye anvendelser».*

I forskningen i dag har det skjedd en forskyving mot humanvitenskapen, sosiale konstruksjoner av virkeligheten og mer hermeneutisk tolkning. I dag er vi interessert i tema

som refleksjon og læring, erfaring, mening, livsverden, samtale, dialog og språk. Læring skjer jo på alle nivåer, fra individ til samfunnsnivået, og det er viktig å forstå hvilke mekanismer som påvirker kunnskapsflyten mellom nivåene, system og strukturer, organisasjoner og individ. Alle språklige og sosiale handlinger som studenten befinner seg i vil være påvirket av den sosiale konteksten de blir til i. På den andre siden bidrar sosiale praksiser og tekster til opprettholde og skape ulike former for relasjoner og kunnskap. Den kunnskapen man oppnår gjennom hva mennesker sier og gjør, hva en handling og ytring vil bety, vil alltid være avhengig av den bakgrunnen eller konteksten av andre antakelser, verdier, betydninger og praksiser.

Kritiske røster mener at ingeniørutdanning og praksis ikke har så stor betydning som et rent teoretisk og teknisk emne. Her springer jo det ideologiske syn på hva relevant kunnskap er, samfunnsvitenskapen versus naturvitenskapen, en ærlig akademisk diskusjon. Erfaringer og for forståelse forutsetter hverandre i et kretsløp, og derved vil hele tiden utvide vår forståelseshorisont, fra fordommer til forståelse. Ingeniørutdanning er i det store og hele tuftet på kunnskap fra naturvitenskapen. Å innta et analytisk perspektiv når en ønsker å se nærmere på Ingeniørpraksis, handler det om hvilket utgangspunkt en inntar. Å anvende objektive eller subjektive fakta, induktiv eller deduktiv, empirisk er noe en må ta stilling til. Som regel vil hypotese være avgjørende for retningen – eller rettere sagt – hva ønsker jeg å belyse? Eller skal en innta en mer pragmatisk innfallsvinkel, hvor det ene ikke utelukker det andre? Aksjonsforskning er derfor særlig aktuelt for mitt forskningsområde, som jeg vil beskrive nærmere, før jeg kommer innpå metodevalg.

### **3.1. Aksjonsforskning og casestudie**

Klev og Levin (2009) hevder at aksjonsforskningen har gitt vesentlig bidrag til forståelse og begrunnelse for organisasjonsutvikling. Aksjonsforskningen skal bidra til å skape kunnskap, og en forutsetning for at dette skal kunne finne sted, er at læringen finner sted hos dem som handler. Læring og kunnskap er sentralt i aksjonsforskning hvor aksjon og handling danner grunnlag for analyse og refleksjon, som igjen skaper ny kunnskap. Min sosialkonstruktivistiske tilnærming innebærer en mer aksjonsrettet tilnærming til forskningsfeltet.

Sosialkonstruktivismen ligger tett opp hermeneutikken og tar mer eller mindre avstand om at samfunnet kan betraktes som et statisk objekt, og en sosial uavhengig størrelse. Kontekst, mønstre og sammenhenger på basis av forståelse for ulike sosiale faktorer og interaksjoner (Tjora 2018) står sentralt. Peter Berger og Thomas Luckman (1966) er sentrale teoretikere

innenfor dette samfunnssynet. Et sentralt poeng ved sosialkonstruktivismen er handling, kommunikasjon og sosial interaksjonen, og som kommer til uttrykk gjennom språk, mening og den sosiale konstruksjonen. Ingeniørpraksis er et godt eksempel og egner seg godt som forskningsområde.

Ingeniørpraksis i denne sammenheng er å betrakte som et casestudie eller aksjonsforskning. Det er konseptet Ingeniørpraksis som helhet som er «caset» jeg undersøker. Et case kan heller ikke være alt. En student er ikke et case, kun en deltaker og aktør. Det er det som skjer i praksisfeltet innenfor rammene av den konstruerte læringsarena som er det case som studeres. Slike studier kan være komplekse, fordi det innebærer mange forhold, flere variabler, mønstre og sammenhenger som er interessante å studere nærmere. En nærmere beskrivelse av Ingeniørpraksis kommer etter metodedelen.

Det er viktig å ha et bevisst forhold til sin egen rolle kvalitativ forskning. For stor avstand til undersøkelsesenheten kan gjøre det problematisk på få god nok innsikt. For liten avstand kan gjøre det vanskelig å være objektiv. Idealet i forskningen understreker at det bør være et skille mellom forskeren og det fenomen som studeres. Min egen rolle som utvikler og emneansvarlig for praksisemnet, og som aktiv deltaker kan forskningsprosessen betraktes som aksjonsforskning. På den ene siden har den konvensjonelle samfunnsforskningen hatt og har som utgangspunkt at det er viktig med avstand og objektivitet til forskningsfeltet, og skal ikke påvirke sitt eget forskningsfelt. Aksjonsforskning, derimot, forutsetter at forskerne involverer seg aktivt i forskningsfeltet.

Planleggingen av studien startet allerede i utviklingsfasen. Det ligger en forpliktelse for meg som har utviklet praksisemne og er i tillegg emneansvarlig. Min utfordring og behov er å få mer kunnskap om praksisfeltet som læringsarena. For det første var det viktig å gjøre lese seg opp på temaet helt fra starten av. Gjennom dialog og erfaringsutveksling fra andre profesjonsutdanninger, internasjonale artikler og deltakelse på ulike arenaer var viktig kunnskap i startfasen. I planleggingen reflekterte jeg også over utvalg, data og informasjon som skulle studeres. Blant annet valgte jeg data fra 2017 og 2018, siden det var de første årene praksisemne ble et tilbud til alle studieretningene ved USN, campus Porsgrunn. Fra høsten 2019 vil praksisemne bli tilgjengelig for hele alle ingeniørretningene ved USN, uavhengig av campus.

På generelt grunnlag har jeg siden oppstart vært opptatt av å ha gode mekanismer for tilbakemeldinger og evalueringer. Det institusjonelle kvalitetssystemet har struktur og prosedyrer på evalueringer som studentene deltar i. I tillegg er det hyllemeter med ulike rapporter som tar for seg studentenes evaluering og tilbakemeldinger. Dette er viktig kunnskap. Men, praksisvirksomhetene er avgjørende og viktige i dette samspillet. Deres meninger, forståelse og tolkning er vel så viktige. Dette vil også styrke studien totalt sett. Derfor var det viktig med en spørreundersøkelse som praksisvirksomhetene har deltatt i. I tillegg var det viktig å planlegge andre erfaring- og læringsarenaer som praksisseminar, planleggingsmøter og veiledningsmøter. Referater, notater, eposter og andre sekundære kilder er viktige bidrag i det store bildet.

Det er to hovedtema i studien, og som naturligvis har sitt utspring i min problemstilling. På enkel måte kan man spørre seg: Er organisering, innhold og gjennomføring av praksisemne tilfredsstillende for alle aktørene? 2) Innfrir vi de utfordringer og behov som de ulike aktørene har, og særlig studentene?

### **3.2. Valg av metode**

I et institusjonelt perspektiv er utdanningsinstitusjonen som har ansvar for etablering, organisering, gjennomføring og evaluering av en slik praksisordning og således vil ha nytteverdi av å betrakte flere dimensjoner i en konstruert læringsarena som Ingeniørpraksis er. Flåte, Isaksen og Karlsen (2015) har i sin forskning sett nærmere på viktigheten av læring på arbeidsplassen i sine studier av bedrifter i et innovasjonsperspektiv. Her er det brukt kvalitativ metode med bruk av teknikker som strukturerte intervjuer, observasjoner, dokumentanalyser. Eraut som også har sitt forskningsfelt i praksisfeltet legger mye vekt på kvalitativ metode i sin forskning som jeg finner interessant. Som illustrert i min forskningsmodell kan utgangspunktet være en utfordring, et spørsmål, et behov eller en oppgave som har betydning for involverte aktører.

- Kvantitativ metode; deduktiv – tester ut hypoteser og teori, forsker under kontrollerte former, objektiv, datainnsamling basert på entydige og strukturerte data, identifiserer statistiske sammenhenger og har gjerne resultater som er generaliserbare. Menneskelig og sosial adferd er underordnet.

- Kvalitativ metode; induktiv – generer nye teorier basert på data og analyse fra «praksisfeltet». Den er beskrivende, undersøkende og oppdagende. Subjektiv, personlig og sosial konstruert i sin form, innsamling av data gjennom intervjuer, dokumenter, observasjoner mv. Søker etter sammenhenger, forståelse og mening.
- Mixed metode; kombinerer ovennevnte metoder, ulike datakilder og innsamling, studerer sammenhenger i en kontekst, en pragmatisk tilnærming.

Innenfor kvalitative studier søker kunnskap om de problemene man er opptatt av, og anvendes som studier som fører til dypere forståelse for et fenomen. Den kvalitative forskningsprosessen kan illustreres som et vekselspill mellom «forsker» og «undersøkelsesenheter», og som filosofien referer til som «hermeneutiske» sirkler – en tolkningsprosess.

Utgangspunktet er en pragmatisk tilnærming. I dette ligger det i at det tas utgangspunkt i en utforskende studie ved bruk av ulike metoder for å kunne:

1. Kunne svare på min problemstilling
2. Styrke kvalitet og reliabilitet
3. Troverdighet

Ut fra målsettingen om å oppnå forståelse for Ingeniørpraksis og praksisfeltet som studeres, har fortolkning en sentral plass innenfor kvalitative metoder, men kvantitative metode og analyse kan bidra til å forsterke og gi supplerende data og kunnskap. Når jeg står ovenfor valg av metode, vil det i aksjonsforskningen være mulig å anvende begge metoder. Så, hvilken strategi egner seg for datainnsamling når du tar utgangspunkt i en pragmatisk tilnærming og forskningen er handling- og aksjonsbasert. Velger man en deduktiv strategi, altså fra teori til empiri eller velges det en induktiv metode, fra empiri til teori? Sistnevnte stammer fra «*grounded theory*», hvor forskeren har et åpent sinn samler inn informasjon, systematiserer dataene og danner teori. Kritikken mot denne tilnærmingen er at jeg som forsker bare leter etter informasjon som er relevant og dermed overse vesentlig og viktig informasjon. Så, hvorvidt om en skal velge ord eller tall, vil jeg nesten si som Ole Brum: Ja takk – begge deler. Kvantitative målemetoder kan supplere, forsterke eller avdekke svakheter som kan være nyttig informasjon. Her kan nevnes spørreundersøkelser som et godt eksempel, som et supplement til kvalitativ metode.



Ut i fra metodediskusjonene ovenfor, og at dette er en «casestudie», står jeg igjen med hvilken metode jeg skulle velge. Den kvalitative og kvantitative tilnærmingen er ikke prinsipielt forskjellig fra hverandre, men de egner seg i ulike sammenhenger for å samle inn empiri. Selv om jeg har mine tanker og hypoteser, er mitt utgangspunkt å anvende en stegvis-deduktiv-induksjon som metode (SDI). I dette legger jeg at jeg vil bruke og genererer empiriske data, for så å bearbeide og behandle dataene gjennom bevisst kodestruktur for utvikling av konsepter (Tjora 2018). En pragmatisk tilnærming hvor vekselvis bruk av kvalitativ og kvantitative metoder krever mye. Det er viktig å få en forståelse av det individuelle og samtidig konteksten som Ingeniørpraksis opererer innenfor.

Min problemstilling har to innfallsvinkler, for det første om den sosialkonstruerte læringsarena innfrir de forventinger som er lagt for emnet Ingeniørpraksis. Både design, arkitektur, organisering og gjennomføring er strukturelle og organisatoriske rammer som er viktig å avdekke om fungerer etter hensikt og for det andre om ingeniørpraksis gir det nødvendige læringsutbytte studentene etterspør.

### **3.1. Data og datainnsamlingsmetode**

Hvorvidt en skal bruke ord eller tall handler om hvilket utgangspunkt en har for studien. I dette tilfellet er det valgt å bruke både kvalitativ og kvantitativ metode. Innenfor kvalitativ metode kan alternative datainnsamlingsmetoder være intervju, observasjon eller dokumentanalyser. I denne oppgaven er dokumentanalyse, spørreundersøkelser og evalueringer valgt som data som grunnlag for tolkning og forståelse av min problemstilling. Utvalget er studenter og praksisvirksomheter.

Analyse av kvalitative data starter med å beskrive det materialet som er samlet inn. Deretter må en systematisere og kategorisere informasjonen. En innholdsanalyse innebærer få finne relevante kategorier, og fylle kategoriene med relevant innhold. Problemstilling danner for så vidt grunnlaget for utarbeidelse av data og kategorier. Poenget med kategoriseringene er å finne sammenhenger, se likheter og ulikheter i dataene, lete etter meninger, årsaker og andre forhold som kan ha betydning.

Studentene evaluerer emne gjennom en standardisert studentundersøkelse, og den er like for alle emner ved høyskolen. Denne kan være nyttig som et bidrag. Dette er en evalueringsundersøkelse som sier noe studenten helhetsinntrykk av emnet. Nyttige bidrag i forhold til organisering og gjennomføring av emnet som kan være et element i om praksisordningen fungerer etter hensikt. Det vil også være nyttig å kunne se nærmere på

praksisvirksomhetene og hvordan disse oppfatter Ingeniørpraksis. Som nevnt innledningsvis ønsker jeg å gå bredt ut i min analyse og det krever bruke av ulike metoder. Tabellen nedenfor oppsummeres de datakilder som blir utgangspunkt for oppgaven. Det er to sentrale spørsmål som skal besvares:

- Hvordan designe og utvikle et praksisemne som bidrar til å skape og etablere ny kunnskap?
  - Hvilke faktorer er viktige for praksissamarbeid mellom student, praksissted og utdanningsinstitusjonen?
- Hva er læringsutbytte fra praksis?
  - Hvordan tilrettelegge for å minske «gapet» mellom teori og praksis?
  - Hvordan få studentene til å reflektere og utvikle sin kunnskapsbase?

### 3.2. Datamaterialet og analysering

Datamateriale består av både kvalitative og kvantitative data, og det anser jeg som nødvendig for å kunne svare på mine forskningsspørsmål. Utvalget er studenter og praksisvirksomheter fra årene 2017 og 2018.

Tabellen under viser hvilke data som er valgt for oppgaven:

| <b>Data:</b>                            | <b>Metode:</b>  | <b>Analysetype</b>                    | <b>Kilde</b>   |
|---|---|---------------------------------------|--|
| <b>Praksisrapporter-/ praksisplaner</b> | Kvalitativ  | Innholdsanalyse, læringshistorie      | Student  |
| <b>Emneevaluering</b>                   | Kvantitativ   | Tall og statistikk                    | Student  |
| <b>Spørreundersøkelse</b>               | Kvantitativ   | Tall og statistikk, sitater og utsagn | Praksisvirksomheter  |
| <b>Generelle data</b>                   | Samfunn (offentlige rapporter, innspill fra , observasjoner, orale tilbakemeldinger, evalueringer | Sitater, språk, «buzz»                | Studenter, faglige, praksisveileder, kontaktpersoner, nettverk |

Tabell 5: Datamateriale - en oversikt

### **Praksisrapport – studentenes læringshistorie fra praksis**

Hver praksisrapport representerer den enkelte student sin historie og læring i praksisfeltet. Praksisrapporten er studentens egen refleksjon, oppfatning og deres egne uttrykk for deres læringsprosess. Min forskningstilnærming er studentens læringsutbytte fra praksis. I denne oppgaven er det studentenes refleksjoner, meninger og virkelighetsverden som er lagt til grunn for analyse. Det vil være naturlig å ta utgangspunkt i studentenes praksisrapporter, som er studentenes egen opplevelse av praksisforløpet. Hver praksisrapport har praksisplan som vedlegg.

### **Praksisrapportene har hovedsakelig følgende inndeling:**

- Innledning
  - Studentens mål for praksisperioden
- Om praksisvirksomheten
- Praksis
  - Arbeidsoppgaver
  - Veiledning
- Ingeniørpraksis, læring og refleksjon
- Diskusjon
- Konklusjon

De kvalitative data tar utgangspunkt i studentenes mål for praksisperioden, deres læring og refleksjon, diskusjon og til slutt konklusjon. Det gjør det metodisk enklere i arbeidet med koding og kodegruppering. Fremgangsmåten starter med første «praksisrapport» og opprette koder, det vil si ord, utsagn, setning eller kanskje et helt avsnitt hvis det er hensiktsmessig. Etter å ha gått igjennom det første dokumentet fortsetter jeg med neste praksisrapport. Hvor mange koder eller kategorier man utvikler avhenger av datamaterialet man jobber med. Til slutt sitter jeg igjen med en induktivt generert liste med kvalitative data. Deretter forsøker man å se alle delene i lys av helheten, ved å sammenstille alle praksisrapporter og se på fellestrekk og mønstre. Neste trinn vil være tematisere og forme en struktur for analysen. Det må være innbyrdes tematisk sammenheng, og ikke minst utelate det man anser som irrelevant. Selv om man anvender en induktiv empirisk fremgangsmåte, har en forskningsspørsmålene som utgangspunkt.

Bearbeiding av datamaterialet er relativt omfattende. Dette arbeidet var en verdifull prosess, fordi jeg fikk en bedre oversikt over datamaterialet, en struktur og sammenheng. For min egen del igangsatte dette refleksjon og tankeprosesser, som jeg bruker i den senere analysen. Jeg valgte å bearbeide datamaterialet manuelt. Basert på den manuelle bearbeidingen trakk jeg ut jeg ord, setninger og sitater i den kategorien jeg mente de tilhørte. Denne kategoriseringen gjorde det enklere å systematisere og finne frem til relevante data under arbeidet med analysedelen. Dette har fungert tilfredsstillende, og jeg kunne enklere orientere meg i datamaterialet. Ved utvelgelsen av datamaterialet til studien var det et bevisst valg ved å anvende data for 2017 og 2018, selv det også foreligger data fra 2015 og 2016.

### **3.3. Spørreundersøkelser**

#### *Studentenes emneevalueringer*

Emneevaluering er viktig i arbeidet med å forbedre kvaliteten i emnet. Formålet med emneevalueringen er å sikre at studenter får mulighet til å vurdere og gi tilbakemelding om opplegget for og gjennomføringen av emnet. I tillegg bidra til utvikling av kvaliteten på det pedagogiske opplegget og det faglige innholdet i emnet. For USN skal emneevalueringen fungere som et beslutningsgrunnlag i arbeidet med emne- og programutvikling, og sikre at det iverksettes forbedringstiltak ved påviste kvalitetsavvik. I tillegg er det viktig med dokumentasjonsgrunnlag. Studentene evaluerer emne etter hvert semester. Jeg har valgt å ta emneevalueringen for 2018 med i datagrunnlaget.

#### *Praksisvirksomheter og spørreundersøkelse*

Praksisbedriftene blir bedt om å svare på en elektronisk spørreundersøkelse etter studenten er ferdig med sin praksisperiode. Spørreundersøkelsen ønsker først og fremst å få tilbakemelding på hvilken oppfatning og tilfredshet praksisvirksomheten har om ingeniørpraksis. Det er viktig å avklare forventninger, om emnet har en godt design og arkitektur med tanke på organisering og gjennomføring. Undersøkelsen inneholder også spørsmål om studentens kunnskapsgrunnlag, hvordan praksisvirksomhetene har tilrettelagt for veiledning og refleksjon. Til slutt er det spørsmål om studentenes attraktivitet og rekruttering.

| Oversikt over forskningsmetode – casestudie |   |   |
|---|---|---|
| Forskningsmetode                            | Kvalitativ  | Kvantitativ   |
| <b>Datainnsamling</b>                       | <u>Dokumentanalyse:</u><br>Praksisrapporter-/praksisplan, muntlig presentasjon og evaluering<br><br><u>Observasjon og veiledning</u><br>Gjennom praksisveiledning | <u>Spørreundersøkelser og evaluering:</u><br>Studentevaluering<br><br>Tilbakemelding og evaluering fra praksisvirksomhetene, spørreundersøkelse |
| <b>Data analyse</b>                         | Manuell analyse av innhold<br><br>Tematisert gruppering og koding   | Statistikk, antall studenter, virksomheter m.v.   |
| <b>Utvalg</b>                               | 44 studenter  | 29 praksisbedrifter   |

Tabell 6: Forskningsmetode

### 3.4. Vurdering av studiens kvalitet

Uansett hva slags metode man velger eller hva slags data som samles inn, er det viktig at resultatene av undersøkelsen er riktig og til å stole på. I mitt studie er det ovennevnte datamaterialet som danner det empiriske grunnlaget for min undersøkelse. Jeg legger ikke skjul på at det er de kvalitative data fra studentenes praksisrapporter som vil være den primære kilden i studiet. All datamaterialet i studiet er anonymisert. Ved utvelgelsen av datamaterialet til studien var det et bevisst valg ved å anvende data for 2017 og 2018, selv om det foreligger data fra 2015 og 2016. Hensikten er å få et bredere utvalg av studenter som er representert fra alle studieretninger og større variasjon av praksisvirksomheter. Dette gjelder også for spørreundersøkelsene som praksisvirksomhetene har besvart. Når det gjelder institusjonens emneevalueringer, så er dette emneundersøkelse fra høsten 2018.

#### *Validitet og reliabilitet*

Vi må etterstrebe at vi faktisk måler det vi ønsker å måle. Og at det vi har målt oppfattes som riktig og relevant. Undersøkelsen må også være til å stole på og kunne etterprøves av andre med samme resultat. I forbindelse med mitt utvalg av data var dette en viktig rettesnor. Etter min bedømming hever dette studiets gyldighet og troverdighet.

Når man skal vurdere undersøkelsens kvalitet, og da særlig empirien, er det to krav som stilles:

1. Empirien må være valid (gyldig og relevant)
2. Empirien må være reliabel (pålitelig og troverdig)

Mitt primære analysegrunnlag er studentens praksisrapporter. Jeg må anta og forutsetter at praksisrapportene er studentenes oppriktige historie fra praksisoppholdet. Slik jeg oppfatter studentene har de ikke til hensikt å lyve eller gi et uriktig bilde av deres virkelighet, som i dette tilfellet er deres praksisperiode. Datamaterialet er knyttet til en kontekst, praksis i utdanning, så mine funn kan støttes med i lignende studier. Mitt mål med denne oppgaven i utgangspunktet ikke å generalisere, men det kan heller ikke utelukkes. Først og fremst er hensikten med studie å få økt innsikt og kunnskap i hvordan et praksiemne kan struktureres og organiseres for at studentene skal få et størst mulig læringsutbytte i sin ingeniørutdanning.

Men før jeg selve analysedelen vil jeg presentere kort presentere Universitetet i Sørøst-Norge og Ingeniørpraksis. Det anser jeg som hensiktsmessig for å gi leseren innsikt og forståelse av historie og bakgrunn for praksisemne som er utviklet ved Universitetet i Sørøst-Norge.

### **3.5. Om Ingeniørpraksis**

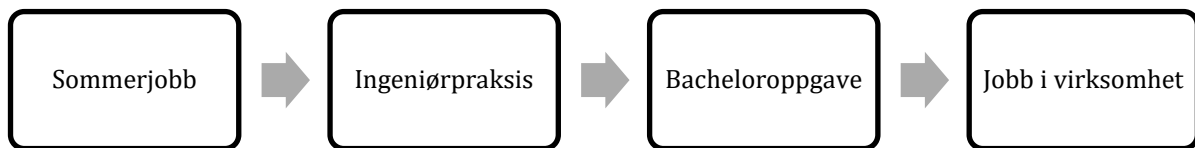
I 2014 var Høgskolen i Telemark (HiT) partner i VRI III Telemark og deltok i delprosjekt Personmobilitet. Fakultet for teknologi skulle vurdere prosjekter innenfor personmobilitet for studenter. I personmobilitet gjennomfører studenter enten prosjektoppgaver med bedrifter, deltar på bedriftsbesøk eller har praksisopphold i bedrifter. Bakgrunn og ide om å etablere et praksisemne, Ingeniørpraksis, ble igangsatt våren 2014 og ble avsluttet høsten 2016. I samme tidsrommet ble Høgskolen i Sørøst-Norge dannet når Høgskolen i Buskerud og Vestfold fusjonerte med Høgskolen i Telemark. Våren 2018 ble Høgskolen i Sørøst-Norge akkreditert som universitetet, og er i dag Universitetet i Sørøst-Norge (USN). USN er Norges fjerde største universitet med over 18.000 studenter og rundt 1.600 ansatte. Det er 8 campus ved USN. Fakultet for teknologi, naturvitenskap og maritime fag og er representert i Bø, Kongsberg, Porsgrunn og Kongsberg. Ingeniørpraksis har sitt utspring fra campus Porsgrunn. I denne case-studien inngår kun ingeniørstudenter fra Porsgrunn.

Studentene ønsker mer praksis i ingeniørstudiet, og virksomheter ønsker at nyutdannede har praksis slik at de står bedre rustet når de kommer ut i arbeidslivet. I tillegg ønsker virksomhetene ingeniører som er mer operative fra dag en. NITOs studentorganisasjon la frem dette som et forslag i 2013. NOKUT evaluerte ingeniørutdanningen i 2008. I Avtakerrapport

ble samhandling mellom utdanning og arbeidsliv vurdert og undersøkt. Undersøkelsen viser at virksomhetene ser store fordeler ved at studentene får en viss praktisk erfaring i utdanningsløpet. På den måten får studentene mulighet til å omsette og anvende teoretisk kunnskap i praksis. Mobilitet (student) er stikkordet ifølge NOKUT sin avtakerrapport.

Kunnskapsdepartementet fastsatte 3. februar 2011 en ny forskrift om rammeplan for ingeniørutdanningen. Viktige mål er å øke den faglige kvaliteten, styrke forskningsforankringen, øke internasjonaliseringen, redusere studentfracfallet og utdanne ingeniører som har den kompetansen dagens og morgendagens arbeidsliv etterspør. Innføring av ny rammeplan forutsetter samarbeid, arbeidsdeling og faglig konsentrasjon (SAK) institusjonene imellom og en forpliktende dialog med arbeids- og næringsliv.

Med dette bakteppet ovenfor ble prosjektet initiert høsten 2014. Det ble laget en visjon for mobilitetsprosjektet, illustrert gjennom figuren nedenfor:



Figur 3 Visjon - Praksis og læring i ingeniørutdanning

**Ide- og utforskningsfasen** handlet ikke om å utvikle konseptet, mer om å få høgskolen som organisasjon til å «tenne» på ideen. Bare så det er nevnt nok en gang, studenter og næringsliv har etterlyst et slikt fag, derfor er det mest hensiktsmessig å trekke frem høgskolen som den største barrieren.

Både ledelse, de faglige og administrasjonen var tydelig skeptiske, dette var noe helt nytt og på siden av den tradisjonelle måten å utdanne ingeniører på. Møtepunktene med ledelse og de faglige var nyttige erfaringer:

- Ledelsen var opptatt av ressurs spørsmål, at høgskolen hadde nok av samarbeidsarenaer og at det var liten kompetanse og erfaring på praksisfeltet.
- De faglige var skeptiske når det gjaldt ressurser, intern konkurranse mellom fagene og at det var faglig sett – viktigere med teoretisk enn praktisk kunnskap.
- Administrasjonen var på sin side nøytrale i sitt syn. Så lenge emnet fulgte de formelle krav for etablering av Ingeniørpraksis, så de ingen hindringer.

Ledelsen besluttet å gjennomføre en pilot, hvor studenter fra bygg og anlegg ble utvalgt studentgruppe. Ressurser ble avsatt og arbeidet med å utvikle konsept ble startet opp. Konseptet ble presentert på ledermøter, i bransjefagråd og for studentene – som fikk full tilslutning.

**Utviklingsprosessen** var et samspill (teamarbeid) med de faglige på Bygg- og anlegg fra november 2014. I denne fasen gikk det raskt, siden planlagt oppstart for pilot ble fastsatt til august 2015. Flere formelle tidsfrister skulle overholdes. Informasjon til studentene om Ingeniørpraksis - hvordan emnet var organisert og bygd opp, og ikke minst læringsmålene gjennom en emnebeskrivelse. Dokumenter av mer formell art (avtaler med praksisvirksomhet og praksisplan) og hjelpemateriell til studenter ble utarbeidet. Ingeniørpraksis startet opp i august med en obligatorisk samling for studenter og virksomheter for å sikre oss at alle fikk samme informasjon om faget.

Det stilles en rekke arbeidskrav som forplikter alle aktørene i praksissamarbeidet. For det første skal alle partene underskrive en praksisavtale. Praksisavtalen inneholder en rekke punkter som er forpliktende ved avtaleinngåelse. For det andre skal praksisvirksomhet og student samarbeide om å utarbeide praksisplan for hele perioden. Denne godkjennes av utdanningsinstitusjon og legger klare føringer for praksisforløpet, og for å sikre den faglige kvalitet i praksisperioden. Underveisrapporter, praksisplan og selve utøvelse av tjenesten danner utgangspunkt for veiledning, både fra universitet og i virksomhet. Til slutt leverer studenten en fyldig sluttrapport som beskriver praksisperioden – med vekt på faglig, sosial og personlig utvikling. Så presenteres praksisperioden gjennom studenten egen fortelling, digital historie og lignende. I dette avsluttende dialogseminar deltar studenter og virksomheter, med universitet som fasilitator. Hensikten er erfaring- og kunnskapsdeling for alle aktører i praksissamarbeidet.

Ingeniørpraksis er et valgemne på 10 studiepoeng som kan velges i 5. semester i deres 3-årige ingeniørutdanning. Emnet er designet og utviklet med hensikt å skape en læringsarena, hvor studentene utfører ingeniørfaglige oppgaver i en virksomhet. Lengden på praksisperiodene er 30 dager. For at studentene skal kunne være operativ og utføre ingeniørfaglige oppgaver, er det et krav for å kunne velge faget at de har grunnleggende teoretiske fag. Studenten må ha minimum 100 studiepoeng for å kunne velge emnet.



## Ingeniørpraksis – oversikt over aktiviteter og innhold:

| <b>Aktiviteter</b>                        | <b>Innhold</b>   |
|---|--|
| <b>Ingeniørpraksis - oppstartssamling</b> | Oppstartssamling er rett før oppstart av emnet, hvor praksisvirksomhet og studenter er tilstede. De faglige veiledere deltar.<br>Gjennomgang av innhold, organisering, forventninger og leveranser.  |
| <b>Praksisplan</b>                        | Studentene tar en aktiv rolle i å planlegge sin praksisperioden. Dette gjøres i tett samarbeid med praksisvirksomheten. Praksisplan skal være levert innen den første uken av praksisperiode.<br>Studenten må forberede og lage en praksisplan med en nærmere beskrivelse av læringsutbytte og mål. Nærmere beskrivelse av planlagte oppgaver studentene skal utføre gjennom praksisperioden.<br>Universitetet godkjenner praksisplan basert på de læringsmål som er satt for emnet. Bli den ikke godkjent må partene gå i dialog og forbedre praksisplan. |
| <b>Midtveisrapport</b>                    | Studentene må levere en statusrapport midtveis i praksisperioden. Dette for å få bekreftet om praksisplan følges. Mindre justeringer kan gjøres  |
| <b>Praksisveiledning</b>                  | Midtveismøte mellom student, praksisvirksomhet og den faglige ansvarlig gjennomføres i praksisvirksomheten. Her drøftes arbeidsoppgaver, organisering, læring og utbytte i praksisperioden.  |
| <b>Praksisrapport</b>                     | Studenten må levere praksisrapport etter endt praksisperiode.<br>I sluttrapporten beskrives de oppgaver som er utført og utbytte fra praksisperioden. Rapporten er en metode for at studenten skal reflektere over egen læring og praksisoppholdet som helhet.<br>Gjennom disse rapportene får universitetet et innblikk i studentens læringshistorie fra praksisoppholdet. Det gir også innspill til ev. forbedringer og justeringer i emnet  |
| <b>Ingeniørpraksis - sluttsamling</b>     | Emnet avsluttes med et sluttseminar hvor hver enkelt student presenter sin praksisperiode. Deltakere er student, praksisvirksomhet og faglige fra universitetet. Tilbakemelding, evaluering og forslag til forbedringer er en del av innholdet.  |
| <b>Evaluering og tilbakemeldinger</b>     | Spørreundersøkelse, emneevalueringer   |

Tabell 7: Innhold i ingeniørpraksis

Praksisen skal bestå av ingeniørfaglige oppgaver virksomheten til vanlig utfører og som veileder kan gi faglig bistand til å utføre. Det kan for eksempel være planlegging, prosjektering, prosjektstyring, utviklingsarbeid eller å utarbeide dokumentasjon. Praksisvirksomhet bør tilstrebe selvstendige oppgaver til studenten, med faglig veiledning. Kartlegging av virksomheten kan for eksempel foregå ved undersøke formell organisering,

observere virksomheten eller intervju medarbeidere. Tabellen nedenfor viser en oversikt over belastning i timer for praksisemne:

| Aktivitet                                | Tidsbruk |
|--|----------|
| Oppstartsamling                          | 5t       |
| Praksis i virksomhet                     | 180t     |
| Praksisrapport og underveis-rapportering | 40t      |
| Planlegging av praksis                   | 20t      |
| Kartlegging av virksomhet                | 13t      |
| Presentasjon, evaluering                 | 7t       |
| Evaluering av emnet                      | 2t       |
| Totalt:                                  | 267t     |

*Tabell 8: Arbeidsbelastning*

Arbeid med oppgaver gitt av praksisvirksomheten utgjør ca. 68 % av arbeidsbelastningen.

## **4. Analyse**

Utgangspunktet for dette kapittelet er min analysemodell som er basert på Karlsen og Larrea (2014) og samskaping av kunnskap. Sett i lys av dette vil jeg ha en gjennomgående analyse av ingeniørpraksis med henblikk på organisering, innhold og gjennomføring, den konstruerte læringsarena som ingeniørpraksis er. Det kan være felles utfordringer og behov, men de kan også være forskjellige. I andre del ønsker jeg å noe mer i dybden på ingeniørpraksis, og da først og fremst se nærmere på studentenes opplevelse og refleksjoner fra praksisfeltet. Studentene sitt syn på kobling av teori og praksis, og studentenes oppfatning av læring i praksisfeltet og læringsutbytte av sin praksisperiode. I siste del vil jeg oppsummere resultater og erfaringer.

### **4.1. Ingeniørpraksis – utfordringer og behov**

Arbeids- og samfunnsliv etterspør relevante utdanninger i dag og i fremtiden. Det betyr at studenten får det læringsutbyttet som er viktig for fremtidig deltakelse i arbeidslivet. Samfunns- og arbeidsliv kan gjennom UH-institusjoner, undervisere og studenter få tilgang til oppdatert kunnskap i relevante fagområder som kan stimulere til utvikling og innovasjon. Universitetet har som hovedoppgave å skape et velfungerende fagmiljø som setter studentene i sentrum. En god kunnskapsbase gir studentene endringskompetanse og innovative ferdigheter. Faglig forankret praksisopphold kan gi studentene en bredere faglig tilnærming, økt spesialisering og et rikere tilfang av perspektiver. Studentmobilitet kan være et godt virkemiddel ved at studentene utfordres, blir mer selvstendige og blir kjent med ulike praksiser og læringsarenaer. Samarbeid og samspill med samfunn og arbeidsliv er en av flere faktorer som kan bidra til å legge til rette for god læring og for at studentene oppnår et kvalitativt godt læringsutbytte.

Mitt forskerspørsmål er hvordan universitetet kan utvikle og organisere et praksisemne som tilfredsstillende alle parter. I et praksisemne hvor det er flere aktører som er gjensidig avhengig av hverandre er det viktig å se nærmere på de ulike utfordringer og behov som kan ligge i et slikt samarbeid. Som en utdanningsinstitusjon som skal utvikle, organisere og etablere et praksisemne innenfor ingeniørutdanningen, er det viktig å møte felles utfordringer og behov. Likevel, det kan også være utfordringer og behov som er forskjellige, som må tas med i betraktning. Som en utdanningsinstitusjon har universitetet en sentral rolle i dette arbeidet. Samtidig må en også ha en dialog med både studenter og praksisvirksomheter for å finne

«beste praksis». Innledningsvis vil jeg redegjøre studentenes årsak og motivasjon for å velge ingeniørpraksis.

#### 4.2. Hvorfor velger studentene Ingeniørpraksis?

Studentenes begrunnelse og motivasjon for å velge ingeniørpraksis er noe forskjellig fra student til student, men det er tre forhold som de har til felles eller uttrykt behov for. Arbeidslivserfaring er generelt viktig, og arbeidsmarkedet ønsker å få kandidater som har både god teoretisk og praktiske kunnskaper og ferdigheter. De ønsker å være forberedt til yrkesaktivitet, bli mer attraktive for arbeidsgivere, skape kontaktflater mot potensielle arbeidsgivere og ikke minst skape og utvikle sitt nettverk. Studentene er også opptatt av å se hensikt og mening med teoriene de får gjennom tradisjonell klasseromsundervisning. Det å kunne anvende teori i reelle ingeniørfaglige oppgaver er viktig for å kunne utvikle seg faglig. Mange studenter er usikre på hva som forventes av en ingeniør i dagens arbeidsmarked. Gjennom analyse av praksisrapportene kan dette oppsummeres i følgende tabell:

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Innblikk i ingeniørfaglige oppgaver | 54,5 % |
| Arbeidslivserfaring                 | 29,5 % |
| Koble teori og praksis              | 15,9 % |
| N=44                                |        |

Tabell 9: Motivasjon - praksis

#### 4.3. Ingeniørpraksis og organisatoriske læringsmekanismer

I et læringsfelleskap som praksismodellen hviler på skal studentene får økt kunnskap, erfaring og dannelses. Det betinger at struktur- og prosedyremekanismer er godt tilpasset og organisert. I denne delen vil jeg redegjøre for hvilke utfordringer, behov og hensyn som var viktige å ta stilling til i ingeniørpraksis. De kognitive læringsmekanismene og analyse av studentenes læring i praksis kommer neste del av analysen. Det er alltid noen hensyn som må avveies for og imot, og noen forhold var oppe til diskusjon og vurdering. Det er en felles målsetting å sikre at studenten oppnår et godt læringsutbytte. I forbindelse med utviklingen av ingeniørpraksis ble praksismodellen presentert og diskutert i fakultetet og andre fora hvor både studenter og arbeid- og samfunnsliv er representert. I tillegg er det en rekke krav gjennom ulike lover og forskrifter. Studietilsynsforskriften er et slikt eksempel. Rammeplan for ingeniører legger også føringer på studier og faginnhold som må tas hensyn til.

Shani og Docherty sin modell om læringsmekanismer er et godt utgangspunkt for min redegjørelse og analyse av de organisatoriske læringsmekanismene som må være på plass gjennom fleksible rammer som setter studentens læring i sentrum.

I tabellen nedenfor er det noen eksempler basert på modellen til Shani og Docherty.

| <b>Ingeniørpraksis</b>  |  |   |
|---|--|---|
| <b>Kognitive læringsmekanismer</b>  | <b>Strukturelle læringsmekanismer</b>  | <b>Prosedyremekanismer</b>  |
| Praksisfeltet<br><br>Språk, symboler, teorier, rammeverk.<br><br>Meningsdannelse, kunnskapsutvikling og forståelse, erfaring, egenskaper m.v. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praksismodell</li> <li>- Informasjon og kommunikasjon</li> <li>- Organisering og planer</li> <li>- Veiledning, samhandling og dialog</li> <li>- Læringsarenaer og møteplasser</li> <li>- Ressurser</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Krav til deltakelse</li> <li>- Praksisplass og praksisavtale</li> <li>- Arbeidskrav</li> <li>- Vurderingsformer</li> <li>- Emneplaner</li> <li>- Læringsutbyttebeskrivelse</li> <li>- Evaluering</li> <li>- Institusjonelle rammer, rutiner og prosedyrer</li> </ul> |

Tabell 10: Ingeniørpraksis og læringsmekanismer

#### **4.3.1. Organisering, informasjon og kommunikasjon**

Med flere aktører involvert stiller det krav til organisering, hvordan informasjons- og kommunikasjonsstrømmen flyter mellom aktørene. I det neste vil jeg redegjøre og analysere noen utfordringer under etablering og organisering av Ingeniørpraksis. Informasjons- og kommunikasjonsflyten ovenfor studentene blir i stor grad ivaretatt av universitetets etablerte strukturer og prosedyrer. Dette er godt etablerte studieadministrative rutiner, regler og systemer. I tillegg har de faglige gode og etablerte læringsplattformer som ivaretar informasjon, kommunikasjon og dialog med studentene. For det første var det viktig å ha en klar og tydelig informasjon på organisering og innhold, læringsutbytte og arbeidskrav. Foruten generell informasjon på USN sine nettsider, er det i tillegg utarbeidet egen side for Ingeniørpraksis. Her beskrives praksisordningen i sin helhet. I tillegg er det nedlastbare dokumenter og presentasjoner. Det strukturelle ligger på plass, og kan enkelt endres ved behov. Slik praksisemne er designet og organisert byr det på noen utfordringer. I tillegg skal

man oppfylle lover og krav til utdanningsstedet. Studietilsynsforskriften setter blant annet krav til fagmiljø og praksis:

*I studietilbud som har praksis, forutsettes det at institusjonene og fagmiljøene selv sørger for systematisk kontakt med praksisfeltet, slik at utdanningene og fagmiljøenes egen praksiserfaring er oppdatert og i takt med utviklingen i praksisfeltet. Det er viktig for kvaliteten i studietilbudet at det jevnlig foregår en faglig interaksjon mellom kompetansepersoner i praksisfeltet og sentrale kompetansepersoner som har hovedstilling ved institusjonene.*

Som emneansvarlig er mitt ansvar å etablere god struktur og prosedyrer som inkluderer praksisvirksomhetene. Det er her noe av utfordringen ligger i et praksisemne hvor praksisvirksomheten er en sentral aktør. Alle praksisvirksomheter skal vurderes faglig om det er en praksisvirksomhet som har ingeniørfaglige oppgaver som sin kjernevirksomhet. I NOKUT sin rapport om praksis i høyere utdanning rapporterer studenter at de må finne praksisplass selv. NOKUT sier at dette kan indikere at det ikke foreligger noen avtale mellom institusjon og praksissted, slik det kreves i Studietilsynsforskriften. Studietilsynsforskriften er klar i sin ordlyd (§ 2-2, pkt. 9):

*Avtaler skal regulere den faglige gjennomføringen av praksis og andre forhold som er av betydning for studentens læringsutbytte og for kvaliteten i praksisoppholdet. Dette innebærer blant annet at avtalen skal beskrive partenes rettigheter og plikter.*

I Ingeniørpraksis er det et bevisst valg at ingeniørstudenter skal finne praksisplass selv. Når studenten har funnet praksisplass og praksisvirksomheten godkjennes, skrives det en praksisavtale. Det som er viktig er å etablere en forpliktende avtale mellom institusjon, praksissted og student. I praksisavtalen har vi skissert hvilke forpliktelser som ligger for hver av partene som inngår i praksissamarbeidet og oppfyller derved de formelle krav. I tillegg er det viktig informasjon for opprettelse av kontakt og dialog med praksisvirksomhet. Som emneansvarlig er det viktig å ha oversikt og innsikt i alle praksisplasser, slik at de interne faglige ressursene kan fordeles. Studentene har frist til juni til å få skrevet praksisavtale. Faglig forankring i de ulike studieretningene anses som viktig for den faglige kvaliteten. Studentene skal gjennom praksis ha en faglig veileder fra universitetet som tilhører det fagmiljø og studieretning studenten følger. Faglig veileder har ansvar for oppfølging av

studenten. Det er faglærer som godkjenner praksisplan, underveisrapporter og sluttrapport. De er også faglærer som har dialog og møtepunkter med praksisvirksomhet i praksisperioden. På denne måten skapes faglige bindinger mot praksisvirksomheten.

#### *Ingeniørfaglige oppgaver*

Praksisvirksomheten forplikter seg for å finne gode ingeniørfaglige oppgaver, men det skal gjøres i dialog og samhandling med både student og faglig veileder fra universitetet. Det er en utfordring å definere hva ingeniørfaglige oppgaver er, så det skal jeg ikke gjøre, men kort si noe om hva som ligger i ingeniørfaglige oppgaver. I stor grad handler det om identifisering av ingeniørfaglige problemstillinger, innhenting og kvalitetssikring av nødvendig informasjon som grunnlag for problemløsning. Det kan være bruk av dataverktøy for analyse, presentasjon og rapportering, som aktivt hjelpemiddel for løsning av tekniske problemstillinger. Det kan være deltakelse i prosjekter, rutinearbeid, saksbehandling, beregninger, eksperimentering og lab-arbeid, forskningsoppgaver og andre relevante oppgaver og problemstillinger. I tillegg skal studenten kartlegge praksisvirksomheten, kunnskapsbasen, forretningsområder, HMS og andre områder som er vesentlige i praksisvirksomhetens forretningsområde. Dette er arbeidskrav som fremkommer i emnebeskrivelsen og i tilhørende dokumenter. Som emneansvarlig har jeg ansvar for all overordnet planlegging, informasjon og kommunikasjon med studenter praksisvirksomheter og de faglige. I tillegg kommer møter med ledelsen. Først og fremst handler det om forankring, endring av praksis og ressurser.

Det er utdanningsinstitusjonen som avgjør hvorvidt praksisopphold er å betrakte som relevant i forhold til studieprogram, og det er viktig med god dialog mellom student, praksisvirksomhet og universitetet i forkant, underveis og i etterkant av praksisoppholdet. Læring og erfaringsdeling står sentralt, og det er viktig med god informasjon og kommunikasjon slik at rammene for praksisoppholdet er tydelig og forstått.

Følgende dokumenter er knyttet til gjennomføringen av ingeniørpraksis:

- Emnebeskrivelse
- Framdriftsplan
- Praksisavtale (student, USN og praksisvirksomhet).
- Praksisplan
- Underveisrapport

- Praksisrapport
- Veileder for praksis

Disse dokumentene er sentrale i informasjon og kommunikasjon med både deltakerne i praksissamarbeidet. Praksisavtale, praksisplan, underveisrapport og praksisrapport er både definerte arbeidskrav og grunnlag for dialog, veiledning og vurdering. Her er et utdrag fra emnebeskrivelsen om innhold i ingeniørpraksis:

- Individuell ingeniørpraksis hos en virksomhet, under veiledning fra veileder(e) i virksomheten. Praksisvirksomheten kan være en bedrift, privat eller offentlig organisasjon eller offentlig myndighet.
- Praksisen skal være innenfor et eller flere fagfelt studieplanen ellers omfatter, og praksisvirksomheten skal til vanlig utføre ingeniør-arbeid innenfor fagfeltet. Utviklingsarbeid er ønsket som et element i praksisen.
- Studenten har selv ansvar for å knytte kontakt med en praksisvirksomhet og komme med et forslag til innhold i praksisen.

I tillegg har emnebeskrivelsen mer om læringsutbytte, kunnskap- og ferdighetsmål.

Det er etablert praksisseminar, ett i forbindelse med oppstarten av praksis og ett i forbindelse med studentenes presentasjon av sin praksisperiode. Oppstartsseminaret er har to hensikter, for det første å informere og kommunisere om organisering, innhold og gjennomføring. For det andre en kort innføring og presentasjon av hvordan praksisveiledning kan gjennomføres og dele kunnskap og erfaringer. Gjennom hele praksisperioden skal det være tett praksissamarbeid og veiledning.

Det er et midtveismøte mellom emneansvarlig og studenter hvor studentene får anledning til å evaluere, samtale og reflektere over praksis. Når praksisperioden er avsluttet, arrangeres avsluttende praksisseminar. Dette seminaret er to-delt. For det første skal studentene presentere sin praksisperiode. For det andre en evaluering hvor studenter, praksisvirksomheter og faglige kan komme med innspill, forslag til endringer og andre momenter som er viktig i arbeidet med å forbedre og heve kvaliteten i praksisemne.



### **Praksisplass, praksisperiode og arbeidskrav**

Studentene har også behov for å bli informert tidlig om ingeniørpraksis. Det henger naturligvis sammen med at de selv må skaffe seg praksisplass. Allerede i sitt andre studieår, i starten av fjerde semester, presenterer jeg emnet for alle studieretningene. Hensiktene er å gi studentene tid og anledning til å skaffe seg praksisplass.

Universitetets oppgave vil være å fasilitere og legge til rette for god organisering som ivaretar informasjons- og kommunikasjonsbehov. Men, det byr på utfordringer når informasjons- og kommunikasjon skal inkludere flere, i dette tilfellet praksisvirksomhetene.

Praksisvirksomhetene har sine utfordringer og behov som må ivaretas.

Praksis kan variere i form, innhold og lengde – praksis kan være valgfritt eller det er obligatorisk. Praksisplassene kan tildeles fra lærestedet, eller studentene selv må organisere/finne praksissted. Praksisperioden kan ha ulik varighet, både med tanke på når i studiet man skal legge praksisen, eller legges til andre tider på året. Praksis som begrep og fenomen i høyere utdanning kan være dynamisk, fleksibelt og inkluderende. Samtidig kan det være diffust, uklart og frustrerende. Praksis i høyere utdanning kan ha mange kombinasjoner og alternativer. Noe av disse vil jeg trekke eksplisitt frem i egne avsnitt nedenfor.

#### *Praksisplass*

En utfordring som det måtte tas stilling til om universitetet eller studentene selv skulle skaffe praksisplass. I andre profesjonsutdanninger som sykepleier, lærer eller barnevern er det obligatorisk praksis. I disse prosjeksjonsutdanningene er universitetet ansvar for å skaffe praksisplass gjennom formelle avtaler med praksisvirksomhetene. I ingeniørutdanningen er det opp til den enkelte utdanningsinstitusjon om de skal tilby studiepoenggivende praksis og kun gis som et valgmenne. I tillegg er det andre forhold som må tas hensyn til.

Arbeidsmarkedet for ingeniører er mer sammensatt, komplekst, og har andre behov og utfordringer. Det gjør bildet noe mer komplisert. Det er også ressurskrevende for et universitetet å påta seg ansvaret for å skaffe praksisplasser, noe som taler i mot. Kan det å skaffe seg praksisplass ses på om en læringsprosess? Hva med de studenter som ønsker ingeniørpraksis, men ikke klarer å skaffe praksisplass? Slike spørsmål og avveininger var viktig å ta stilling til.

Hensikt og mål for at studentene selv må skaffe sin egen praksisplass er at de skal ut i arbeidsmarkedet når de er ferdig utdannet. Dette er tilnæringsvis samme prosess som om du

skulle vært en jobbsøker. Det ligger mye «læring» bare i den aktiviteten. Dette kan betraktes som en sosiokulturell dannelse av ingeniørrollen på et tidlig tidspunkt. Studenten får forståelse for arbeidslivets spilleregler, oversikt over arbeidslivet, potensielle arbeidsgivere og etablere sitt nettverk. Jeg ser flere positive elementer ved at studenten er medspiller og aktiv i størst mulig grad. Valget falt på at studentene selv må skaffe sin egen praksisplass.

Universitetet må godkjenne praksisstedet, nettopp for å sikre at praksisvirksomheten er en virksomhet som støtter opp under det enkelte studieprogram studenten studerer og som utøver og arbeider med ingeniørfaglige oppgaver. Dette er en viktig dimensjon og gir god utdanningskvalitet. En praksisavtale underskrives av alle tre parter, hhv. student, praksisvirksomhet og universitetet. Innholdet i avtalen beskriver hvilke forpliktelser som ligger i praksissamarbeidet. Når det opprettes en avtale, skal praksisvirksomheten oppgi kontaktperson og faglig veileder i praksisvirksomheten.

Studentenes oppfatning om det å skaffe sin egen praksisplass er i stor grad positiv. Det er kun 4% av studentene som mener at universitetet bør fremskaffe praksisplasser, mens 46% ikke har kommentert dette overhodet, det vil si at de er nøytrale. Det er derimot 50% av studentene som har gitt positiv tilbakemelding om det å skaffe sin egen praksisplass og vurdert dette som en god læringsprosess.

Sett i fra universitets side er dette en bekreftelse på at valget om at studentene selv må skaffe egen praksisplass var et riktig valg.

|                         |                     |    |
|-------------------------|---------------------|----|
| Skaffe egen praksisplas | Positiv:            | 50 |
|                         | Negativ:            | 4  |
|                         | Ingen kommentarer : | 46 |

Tabell 11: Praksisplass

Hver enkelt student får tildelt en praksisveileder fra sitt studieprogram som følger både student og praksisvirksomhet gjennom praksisperioden. Informasjon om emnet gis i starten av 4. semester, slik at studentene kan bruke våren ( 4. semester) på å skaffe praksisplass. Så får en vurdere om en skal opprette en «praksisbank», dvs. praksisplasser for de som ikke har lykkes med å skaffe praksisplass.

Som initiativtaker, utvikler, emneansvarlig og praksisveileder kommer man veldig tett på, og i slike øyeblikk er det viktig å reflektere og se om det kan være behov for endring av praksis. I

forbindelse med praksisveiledning har jeg ofte spurt praksisvirksomhetene om praksisvirksomhetenes syn på at det er studentene selv som skaffer seg praksisplass. De fleste svarer at de ser på det som positivt at studentene selv oppsøker praksisvirksomhetene med forespørsel om praksisplass, og at det ikke er universitetet som påtar seg dette. Noen praksisvirksomheter betrakter dette som en form for «rekrutteringsprosess».

### *Praksisperiode*

Når det gjelder valg av praksisperiode henger dette nøye sammen med studieåret.

Hovedhensikten med å legge praksisperiode til siste del av studiet er at studentene har bedre forutsetning til å kunne anvende sine kunnskaper til oppgaver av direkte nytte for praksisvirksomheten. Noen studenter har en oppfatning om at en sommerjobb burde telle som praksis. USN har vurdert denne problemstillingen, og ser at argumentasjonen om å trekke sommerjobb inn som en del av praksisperioden. Likevel, det er viktig at praksisperioden følger studieåret, slik at studentene får den nødvendige oppfølging og veiledning fra lærestedet. Universitets- og høyskoleloven § 3-8 (1) angir at studieårets lengde skal være 10 måneder. Å legge en praksisperiode til sommeren, betyr i praksis at man forlenger studieåret, og vil være en ulovlig forlengelse av studieåret. Videre, sommerferieavvikling betyr at det vil være lite hensiktsmessig (oppgaver, veiledning m.v.) å legge praksisperioden til sommerferien. Men, det er positivt at studentene for eksempel har sommerjobb i praksisvirksomhet for deretter å fortsette med ingeniørpraksis.

Begrunnelsen for at studentene og praksisvirksomhet planlegger praksisperioden har flere hensyn. Det bør utarbeides en plan for praksis der mål, innhold og arbeidsoppgaver fremkommer. Fleksibilitet og mulighet til å tilpasse praksisperioden er for studenten også viktig. Det samme gjelder for praksisvirksomheten. Mange av studenten deltar og jobber i prosjekter. I et læringsperspektiv vil det være viktig for studenten å kunne for eksempel følge prosjektet så langt det lar seg gjøre. Noen studenter ønsker lenger og utvidet praksisperiode, men i et praksisemne hvor det kun er 10 studiepoeng, begrenser dette seg selv. Men, mulighet til å komprimere, fordele og planlegge praksisperioden er på langt nær studentens oppgave, i samarbeid med praksisvirksomheten. I dette ligger det også stor grad av fleksibilitet.

### Studentene beskriver:

«Dersom praksisperioden hadde strukket seg over en lengre periode enn det som ble gitt i emnet så ville det vært rom for å få med seg flere faser i prosjektet, og det hadde vært spennende og interessant å få med seg selve oppføringsfasen av bygget.»

«Praksisperioden burde vært lenger enn et semester for å være med hele prosessen hos en arbeidsgiver. I min praksisplass hos kommunen skjer planarbeid ikke så fort. Jeg har ønsket å få være med på hele planarbeidet, men jeg måtte tilpasse meg med tidskravet til praksisperioden. I tillegg skal man også ferdigstille to andre fag.»

De fleste studentene er fornøyd med hvordan praksisperioden er lagt opp. Det gir den enkelte student og praksisvirksomhet mulighet til å planlegge praksisperioden, både med hensyn til den totale studiesituasjonen for studenten, men også tilpasse seg til praksisvirksomheten travle hverdag. Arbeidskravene må ikke bli så belastende og krevende at det gir dårligere utbytte av praksisen.

#### *Roller, arbeidskrav og arbeidsbelastning*

Konkret ansvars- og rollefordeling mellom utdanningsinstitusjon og praksisvirksomhet øker kvaliteten på praksisordningen. Gjennom emnebeskrivelse og emneplaner får både studenten og praksisvirksomheten inngående informasjon om organisering, innhold og gjennomføring. I tillegg er det utarbeidet en praksisveileder, som skal gi utdypende informasjon.

Praksisvirksomhet har ansvar for å tilrettelegge for utførelse av ingeniørfaglige oppgaver, herunder introduksjon, veiledning, tilbakemeldinger etc. Likeledes skal praksisvirksomheten sette av tid til veiledning og oppfølgingsmøte med universitetet. Man må sørge for at studenten får delta i varierte arbeidsoppgaver som er relevante i forhold til utdanningen og skape en god læringsarena. Praksisen skal bestå av ingeniørfaglige oppgaver virksomheten til vanlig utfører og som veileder kan gi faglig bistand til å utføre. Praksisvirksomhet skal tilstrebe selvstendige oppgaver til studenten, med faglig veiledning. Praksisplanen skal detaljere aktiviteter, tidsbruk og framdrift for praksisperioden. Den skal også definere hvordan veiledning og rapportering skal foregå. Virksomheten og studenten skal sammen utarbeide praksisplanen. Første versjon av denne planen skal være en innlevering og skal godkjennes av universitetet. Endelig versjon skal være vedlegg til praksisrapporten.

Det er en utfordring å finne en god organisering, herunder hvilke arbeidskrav en skal stille til studentene i et praksisemne. Det er et bærende prinsipp i ingeniørpraksis, og det er at studenten i størst mulig grad skal ta et større ansvar og bli mer delaktig.

Studentene skriver blant annet:

«Organiseringen fra skolen har vært god, fint at det ikke har vært mye obligatoriske oppmøter, men heller obligatoriske innleveringer. Det har vært lett å kommunisere med skolen, slik at ulike saker ble tidlig avklart. Det er fint at ansvaret for gjennomføringen ligger hos studenten, slik at man selv må organisere arbeidsdagene sammen med virksomheten.»

«Arbeidsmengden fra skolen med tanke på underveisrapporter og praksisplan var passe. Dersom underveisrapportene hadde blitt for store og detaljerte ville det blitt mer fokus på rapportskrivning og det tro jeg hadde gått ut over motivasjonen for faget da det i utgangspunktet skal handle om å være ute i en bedrift og utføre virkelige ingeniørfaglige oppgaver. Jeg ser viktigheten i å ha underveisrapportene da USN faktisk må se at bedriftene følger opp studentene og gir nok relevante oppgaver og veiledning.»

Uansett er ingeniørpraksis en ypperlig anledning til å forsterke og knytte sterkere bånd til praksisfeltet. Men noen utfordringer ligger også i ovennevnte, blant annet hvordan skal ny kunnskap og erfaring man oppnår fra praksisfeltet i den videre kunnskapsutvikling. Dette vil jeg komme tilbake til i analysedelen om læring, refleksjon og nytteverdi.

#### **4.4. Praksisveiledning, organisering og innhold**

Veiledning er et sentralt element i praksis og er viktig bidrag til studentens kunnskapsutvikling. Kunnskapsbasert praksis handler om at praksisveiledere skal få studenten til å reflektere over sin egen praksis, til å søke ny kunnskap, stille kritiske og konstruktive spørsmål. De skal også kunne begrunne og evaluere egne vurderinger og handlinger. Det er i dag er et høyt press på praksisarenaene når det gjelder krav om effektivisering og

rasjonalisering. Disse forholdene kan påvirke kvaliteten i praksisveiledningen og dermed studentenes læringsutbytte.

En veileders hovedoppgave er å hjelpe studenten til å reflektere over egen praksis. For at studenten skal ha størst mulig læringsutbytte av praksis, er det viktig at student og praksisveileder sammen finner fram til gode måter å organisere og gjennomføre veiledningen på. For eksempel i starten av praksisperioden bør veileder og student klargjøre hvilke forventninger de har til hverandre. Studenten skal ha veiledning fra en praksisveileder som er ansatt på praksisstedet, for å knytte de ingeniørfaglige oppgaver til innholdet i studiet. For å sikre god utdanningskvalitet har USN valgt en modell for veiledning hvor det skal være en dedikert praksisveileder i praksisvirksomheten og en faglig veileder fra USN. Gjennom praksisplanen skal det fremkomme hvordan og når den faglige veiledningen skal finne sted. I tillegg skal det være veiledningsmøter mellom student, praksisveileder og USN.

Det har og vil sikkert blir diskusjoner om praksisvirksomhetenes veiledningskompetanse. Ingeniørpraksis er et valgfag, og praksisvirksomhetene stiller opp med tid, ressurser og en sårt tiltrengt læringsarena. Det har vært en avveining og diskusjon om praksisvirksomhetens veiledningskompetanse, og hvordan vi kan sikre god kvalitet i praksis. Praksisplanen skal angi når og hvor ofte veiledning i praksisvirksomhet skal gjennomføres.

#### En student beskriver følgende:

«Det har hele tiden vært god kommunikasjon mellom praksisveileder, emneveileder og meg. Dette bidro til en mer komfortabel praksisperiode.»

#### En av studentene beskriver gjennomføring og organisering av praksisveiledning:

«Sammen med praksisveileder hadde jeg veiledningstimer hver fredag kl. 14.30 - 15.30. Disse timene ble holdt nesten hver uke og ble brukt til å stille spørsmål og diskutere resultater.»

Flere av studentene beskriver at det er stor grad av «uformell» veiledning. En student har hatt ett formelt veiledningsmøte i sin praksisperiode, og beskriver følgende:

«Den største delen av veiledningen har skjedd «uformelt» underveis i arbeidet, der veileder har kommet med tips og triks, beskrevet hva som jeg må fokusere på fremover. Det har derfor ikke vært behov for å ha flere formelle møter, enn det som er blitt gjennomført.»

Det er også flere studenter som får veiledning, støtte og hjelp fra andre enn praksisveilederen. Studenter forteller om samarbeid på tvers, av flere «kolleger» i praksisvirksomheten. En student beskriver følgende:

«Det ble avholdt to veiledningsmøter under praksisperioden. I tillegg til dette har jeg alltid fått veiledning og hjelp når det trengs underveis. Jeg var aldri redd for å spørre om hjelp. Det virket som all var veldig engasjerte og ønsket å komme med gode råd.»

Det kan synes som de «uformelle» veiledningssamtalene var å foretrekke. Flere studenter forteller at det hadde sammenheng med utførelse av de ingeniørfaglige oppgavene. Spørsmål og dialog underveis er det studentene og praksisvirksomhetene har lagt vekt på. Situasjonsbetinget veiledning er den mest fortrukne metode som viser seg å bli praktisert, selv om det er avsatt tid til formelle veiledningsmøter. Nærmere analyse av studentens opplevelse av veiledning viser ulik praksis, og tendensen er at de uformelle veiledningsmøter og samtaler er å foretrekke. Studentene og praksisvirksomheten argumenter at det har med den faglige utøvelsen, og de konkrete ingeniørfaglige oppgaver som studenten skal jobbe med. Alle studentene forteller om ustrakt samarbeid, dialog og veiledning fra flere fagpersoner enn dedikert praksisveileder. Studentene forteller at det er faglig veiledning som er hovedfokus i veiledningssamtalene, ikke overraskende.

Tabellen nedenfor oppsummerer studentenes beskrivelse av hvordan praksisveiledning har fungert:

|                   | Regelmessig og planlagt | Ved behov    |
|-------------------|-------------------------|--------------|
| Praksisveiledning | 11 studenter            | 33 studenter |

Tabell 12: Praksisveiledning

#### 4.5. Praksisvirksomhetene og organisatoriske rammer

Praksisvirksomhetene varierer både i størrelse, bransje og ikke minst om det er offentlig eller privat sektor. De har stort sett sitt geografiske nedslagsfelt i fylkene Telemark, Buskerud og Vestfold. Det handler også om hvor studentene har sin geografiske tilhørighet. Når en skal etablere et praksisemne vil det alltid være knyttet usikkerhet om praksisemne vil bli godt mottatt, og om rammene som er lagt er tilstrekkelig for at studentene skal få et godt læringsutbytte av sin praksisperiode. Praksisvirksomhetene svarer på undersøkelsen umiddelbart etter at praksisperioden er gjennomført. Svar og tilbakemeldinger analyseres og vurderes etter hver undersøkelse. Dette for å vurdere om det kan være behov for endring av praksis.

| Grad av tilfredshet                       | Ikke fornøyd | Noe fornøyd | Fornøyd | Veldig fornøyd |
|---|--------------|-------------|---------|----------------|
| Informasjon om Ingeniørpraksis            |              | 10,3 %      | 37,9 %  | 51,7 %         |
| Struktur, innhold og organisering         | 3,4 %        |             | 31,0 %  | 65,5 %         |
| Kommunikasjon og dialog med universitetet | 3,4 %        |             | 41,4 %  | 55,2 %         |

Tabell 13: Organisatoriske rammer - tilfredshet

Analysen viser at det er gjennomgående gode tilbakemeldinger og resultater fra praksisvirksomhetene når det kommer til organisering, informasjon og innhold.

Jeg har nå redegjort for og analysert betydning av de organisatoriske rammer som bør være tilstede for at læring og kunnskapsutvikling skal inntreffe i praksisemne. Og som det fremkommer av analysen ovenfor er at studenter og praksisvirksomheter fornøyd med hvordan vi som universitet har organisert praksisemne, og hvordan vi har definert struktur og prosedyrer som vi anser må være på plass. Det vil alltid være rom for forbedringer og endring av praksis, men det er et godt utgangspunkt. Gjennom studentenes begrunnelse og motivasjon for å velge ingeniørpraksis, får en et visst inntrykk av hva de legger vekt på. Studentene skal i sin praksisplan og praksisrapport lage sine mål for praksisperioden, faglige og personlige-/sosial mål. Noen studenter legger vekt på de faglige målene, som i stor grad handler om å utføre ingeniørfaglige oppgaver, få innsikt i og et overblikk over sitt eget fagområde og ikke minst – lære fra profesjonelle.



## 4.6. Ingeniørpraksis – læring og refleksjon

For studentene handler ingeniørpraksis om meningsdannelse, kunnskapsutvikling og forståelse. Denne delen av analysen vil jeg se nærmere på lærings og læringsprosesser som studentene beskriver.

I teoridelen refererte jeg til kunnskapstyper og læringsmetode. Å «vite hva» og å «vite hvorfor» er teoretiske kunnskapstyper. Å «vite hvordan gjøre det» og «vite hvem som har kunnskap» er praktisk kunnskapstype. Relasjonen mellom teori og praksis er viktig, og enkelt sagt, teori gir oss redskaper til å løse de utfordringer og problemer vi støter på i praksis. Derfor har det også vært viktig å sørge for at studentene har grunnleggende teoretisk kunnskap.

### **Teoretisk kunnskap - relevans for læringsutbytte**

Et av de viktigste læringsmålene er å få anvende teoretisk kunnskap i praktisk handling. Studentens tilbakemeldinger og refleksjoner er viktig, og nedenfor vil jeg redegjøre og analysere nærmere om forholdet teori og praksis. Sett fra et faglig ståsted vil man også kunne få noen svar på om den teoretisk kunnskapen er relevant. En læringsmekanisme som var viktig å få på plass, var kravet til teoretisk kunnskap.

Det var en avveining om hvilke basiskunnskaper studenten bør inneha for at de skal kunne velge ingeniørpraksis. Det er viktig med teoretisk basiskunnskap før studentene skal ut i praksis. I de to første årene får studenten undervisning i grunnleggende ingeniøremner og programfag. Programfag er fag som er direkte knyttet til den studieretning som studenten har valgt, som f.eks. maskiningeniør eller bygg-ingeniør. Studentene har ved fulltidsstudium 120 studiepoeng etter 2 år på ingeniørstudiet. Som jeg beskrev i teoridelen om kunnskapsbase er teoretisk kunnskap viktig i en ingeniørutdannelse. For at studentene skal få utbytte av sin praksisperiode og utføre reelle ingeniørfaglige oppgaver er det helt nødvendig med grunnleggende teoretisk kunnskap. Valget ble at studentene må ha 100 studiepoeng for å kunne velge ingeniørpraksis.

Kravet til basiskunnskaper har ført til en rekke spørsmål fra studentene. Enkelte studenter har svak studieprogresjon og oppfyller ikke det «formelle» kravet. Andre studenter oppnår kravet i løpet av vårsemesteret, under forutsetning at de består i fagene. Dette er såkalte «tvilstilfeller», og her kan det være et absolutt krav eller en kan velge å anvende «skjønn». Vi

har i disse tilfellene valgt å ha en dialog med studenten og vurderer i hvert enkelt tilfelle om kravet på 100 studiepoeng kan fravikes. Studentenes oppfatning og synspunkter på at deres kunnskapsbase bør inneholde et minimum av teoretisk kompetanse har blitt kommentert i deres praksisrapporter. Nedenfor har jeg gjengitt noen av tilbakemeldingene gjennom direkte sitater fra studentene som fremkommer i deres praksisrapport, og som har betydning for deres læringsutbytte. Studenten beskriver:

«I starten av studiet syntes jeg at ingeniørutdanningen var veldig teoretisk. Jeg skulle ønske at vi hadde emnet Ingeniørpraksis tidligere i studiet. Likevel forstår jeg at det må en del ingeniørfaglige kunnskaper for å få utbytte av praksisperioden.»

Denne studenten ønsker at det var praksisordninger tidligere i studiet, men likevel har forståelse for at grunnleggende teoretisk kompetanse er nødvendig.

Her er en student veldig usikker på teorien, og hvordan den skal komme til anvendelse.

Studenten beskriver:

«Jeg som student sitter med stor tvil om hvordan teori fra studie skal tilpasse seg inn i den virkelige arbeidsplassen. Jeg har også lurt på hvordan man skal benytte kunnskap man har fra skolen i arbeidslivet. Ordningen er en veldig god kombinasjon mellom teorien jeg har hatt fra skolen og det praktiske arbeidet i bygg-bransjen.»

Student som mener at praksis har gitt bedre innsikt og forståelse for anvendelse av teoretiske kunnskaper. Slike «læringsøyeblikk» er viktig. Studenten beskriver:

«Praksisen ga meg bedre innsikt i hvordan man bruker teoretiske kunnskaper fra skolen til å utføre virkelige ingeniøroppgaver i en bedrift.»

Viktigheten av å ha grunnleggende teoretisk kunnskapsbase ser ut til å være viktig for studentenes forståelse, mening og utøvelse i praksis. Her har jeg gjengitt hva tre studenter beskriver i forhold til teoretisk kunnskap:

- 1) «Det er en veldig god mulighet til å benytte det vi har lært de første årene på skolen, og til å fortsette å lære i en reell arbeidssituasjon.»
- 2) «Ingeniørpraksis er en god måte å kunne bruke teorien du har lært på skolen i virkelige prosjekter. Det fører til enda bedre forståelse og bedre mestringsfølelse over faget.»
- 3) «Jeg opplever det slik at det var nødvendig for meg å ha et grunnlag av teori før jeg kunne jobbe på praksisplassen. Uten teori ville det bli mye vanskeligere å skjønne ulike sammenhenger og hvorfor man valgte de ulike løsningene. Når man praktiserer så ser man også nytten av det man har lært av teori.»

Som universitetet er det alltid knyttet noe usikkerhet knyttet til de ulike fags relevans for samfunns- og arbeidsliv. Nå skal ikke studentene være gjenstand for en faglig kvalitetssikring, men deres mening, kunnskap og forståelse fra praksis er en verdifull informasjon. Studentenes kommentarer og tilbakemeldinger bekrefter at teoretisk kunnskap er viktig i når man skal utføre reelle ingeniørfaglige oppgaver. Gjennom analysen av praksisrapportene er det kun 2% av studentene som hadde opplevelse at den teoretiske kunnskapen fra universitetet ikke ble anvendt. At 98% av studentene har anvendt sin teoretiske kunnskapsbase anses som positivt.

Hva med praksisvirksomhetene, har de samme oppfatning? Som nevnt i metodekapittelet er det gjennomført spørreundersøkelser som praksisvirksomhetene må svare på. Ett av spørsmålene (fritekst) praksisvirksomhetene måtte ta stilling til i spørreundersøkelsen, var om de hadde en oppfatning eller avdekket om studenten hadde teoretiske kunnskapsmangler. Praksisvirksomhetene har gitt tilbakemeldinger og gjengir noen av deres kommentarer:

#### Praksisvirksomhet 1:

*Ledelse er noe som burde vært fokusert på i noe større grad. Vil også mene at noe mer kunnskap om entrepriser og til og med kontrakter kunne vært gjennomgått noe i studie.*

#### Praksisvirksomhet 2:

*Kompetansen til studentene var litt lav på bruk av Novapoint som verktøy. Savner også mer kompetanse på veg-prosjektering.*

### Praksisvirksomhet 3:

*Generelt vil vi påpeke at deres studenter kan ha mer praksis tidligere i studiet. Det vil gi dem en liten forsmak på hva som virkelig skjer i bygge-bransjen. Samt kunne gi den rette motivasjon for videre valg av fordypning.*

Foruten ovennevnte sitater, har jeg oppsummert praksisbedriftenes tilbakemeldinger på studentenes teoretiske kunnskap i tabellen nedenfor:

|                                 |    |      |
|---------------------------------|----|------|
| Positiv eller ingen kommentarer | 18 | 62 % |
| Kommentarer                     | 11 | 38 % |

*Tabell 14: Teoretisk kunnskap, praksisvirksomheter*

En utfordring et universitet som utdanner ingeniørstudenter må forholde seg til er å velge ulike teknologier, metoder, teknikker, programvare og annet utstyr som er i tråd med hva som anvendes der «ute». Jeg må jo innrømme at mange av praksisvirksomhetene har fasiliteter, utstyr og ressurser som universitetet ikke har.

#### **Praksisveiledningens betydning for læring**

Praksisfellesskapet skiller seg fra det tradisjonelle klasserom og undervisning, ved at læring skjer gjennom deltakelse, i et sosialt fellesskap hvor det er ulike roller, oppgaver og funksjoner. Dette foregår gjennom sosiale prosesser og samhandling. Et praksisfellesskap har ulike innretninger og spesielle egenskaper, sosiale relasjoner, verdier og holdninger. Det er flere deltakere med ulike typer kunnskaper og ferdigheter. Det sentrale er at læring skjer i en kontekst hvor man er aktive deltakere, som danner basis og ramme for hva vi lærer og hvordan vi lærer. Studentene har skissert deres utfordring, behov og ønsker. Som svar på dette har vi som utdanningsinstitusjon etablert praksisemne. Dette for å skape læringsarena hvor deltakerne får et eierforhold til læringsprosessene, gjennom deltakelse og kritisk refleksjon.

Vi tilegner oss erfaringsbasert kunnskap, taus kunnskap og teoretisk kunnskap gjennom hele livet. I praksisemne er veiledning et viktig bidrag inn i studentens læringsprosess. Som jeg har vært inne på i de organisatoriske læringsmekanismene, må det legges til rette for læring.

Veiledning i praksis er en metode for sette handlingsperspektiv i fokus. Med dette mener jeg

at studentene gjøre ingeniørfaglige oppgaver og får konkrete erfaringer. Gjennom samtaler og refleksjoner med både praksisveileder og andre, vil de kunne sette ord på sine tanker, måten de løser oppgaver på og reflektere over om de kan gjøre noe på andre måter. Det er det som beskriver som erfaringslæring, jfr. Kolb.

Studentene forholder seg heller ikke bare til praksisveileder i praksisfeltet. Studentene rapporterer om bred samhandling og har flere personer de kan observere, spørre eller få veiledning fra. De konkrete handlinger danner utgangspunktet, og disse kan eksempelvis utføres av studenten, og som kan observeres av veileder. Hovedsaken i veiledningen blir å hjelpe eller komme med råd, til å utføre den konkrete handlingen på rett måte. Kunnskapen en får gjennom handling, om situasjonen og i den konteksten handlingen foregår i, kan ha basis i egne erfaringer. Dette er dette som danner grunnlag for refleksjon i handlingen og får studenten til å konfrontere seg selv med utgangspunkt i eksisterende kunnskapsbase. Hvordan studentene opplever praksisveiledning og hvordan den har bidratt til refleksjon og læring er av stor interesse. Som nevnt tidligere i oppgaven så skal praksisveiledning planlegges og det skal avsette tid. Gjennom analyse av praksisrapporter, ser vi at praksisveiledningen varierer noe fra praksisvirksomhet til praksisvirksomhet.

En student beskriver for sin praksisperiode har fått nødvendig veiledning, både fra universitetet og praksisbedriften. Studenten beskriver:

«Siden det er en hektisk arbeidsplass har jeg ikke hatt en fast person å henvende meg til, men det har fungert helt supert. Det er mange mennesker med mye kunnskap, så det har ikke vært et problem. Jeg har gått til den som er ledig og fått den veiledningen jeg har trengt. Oppfølgingen fra virksomheten har fungert utmerket, jeg har fått den hjelpen jeg trengte ved behov.»

Denne studenten har på eget initiativ tatt ansvar for egen læring og aktivt oppsøkt personer med riktig kunnskap for å løse sine ingeniørfaglige oppgaver. Kunnskapstypen «vite hvem som har kunnskap» illustreres godt for denne studenten. Gjennom å vite hvem som besitter kunnskapen, får studenten også vite hvordan man gjør det. Selv om det ikke er ønskelig med veiledning som er uten plan og struktur, ser man at situasjonsorientert veiledning kan fungere godt i praksis. En annen student beskriver det samme, korte veiledningssamtaler og hjelp ved behov. For denne studenten fungerte dette utmerket. Studenten beskriver:

«Det ble aldri avsatt til veiledningstimer, dette fordi vi vi hadde mulighet for god dialog og spørsmål underveis i arbeidet ved å befinne oss samme kontorlandskap. Denne formen for veiledning fungerte bedre for med enn å sette av spesielle tidspunkt for veiledningssamtaler, nettopp fordi det ga rom for å spørre der og da når det var noe man lurte på, enn i stedet for å måtte føre det opp på en spørsmålsliste som skulle stilles på et mye senere tidspunkt ga da ikke være fullt så aktuelt og relevant lenger. Samtidig va veileder god på å komme med nyttige og praktiske innspill basert på erfaring og kunnskap han har skaffet seg»

Generelt har studentene en positiv og god erfaring når det gjelder deres praksisveiledning. Studentene beskriver om praksisvirksomheter som tar studentene sin læring i sentrum. Det kan synes som om det er den faglige veiledning som er hovedfokus. Flere av studentene beskriver praksisveiledningen som god, og at de får tilbakemeldinger som er både positive og konstruktive.

Innholdet i praksisveiledning er fortrinnsvis det faglige, utførelsen av oppgaver og refleksjoner og tilbakemeldinger fra praksisveileder. Studentenes historier fra praksis forteller også om stor grad av tverrfaglighet og samarbeid på tvers av fagområder, og at de opplever stor grad av god veiledning fra praksisvirksomheten i sin helhet. Det kan synes som om det ikke har så stor betydning hvem de får veiledning, råd og hjelp fra – så lenge det oppleves som en positiv sosial interaksjon hvor læring og refleksjon er hovedfokus.

Studenten beskriver en praksisveiledning som har faglig fokus, og hvor studentene opplever at de får hyppige tilbakemeldinger på utførte oppgaver de skal utføre. Flere studenter oppdager og ser kobling av teori og praktisk utførelse. Det er også hovedhensikten med praksisemne, å anvende teoretisk kunnskap. Som en student beskriver:

«Ved de fleste av oppgavene har jeg kommet godt i gang alene med kunnskapen fra studie, men sjeldent kommet helt i mål uten spørsmål og veiledning.»

En annen viktig dimensjon i praksisfeltet er tilgang til ulike kunnskapstyper. Jeg har beskrevet viktigheten av å inneha teoretisk kunnskap. I et praksisfellesskap vil man også måtte forholde seg til flere personer med ulike type kunnskap. Tverrfaglighet er noe studentene opplever som lærerikt. Flere av studenten arbeider i prosjekter og må således forholde seg til mange

personer med ulike kunnskapsbase. Dette kan studenten ta del i, gjennom sosial interaksjon. Det kan være gjennom konkret prosjekt, møter, befaringer mv.

En student beskriver:

«Jeg har lært en del om hvordan prosessen rundt oppstart av et prosjekt foregår og hvordan man sammen med arkitekt og entreprenør jobber sammen for å finne de beste løsningene med tanke på økonomi, kvalitet og arkitektonisk»

#### **4.7. Studentens læringsutbytte fra praksis**

For emnet Ingeniørpraksis er det utarbeidet emnebeskrivelse og mål for læringsutbytte. Et av mine forskningsspørsmål er studentenes læringsutbytte fra praksis. Teoretisk kunnskap som basis er helt klart en forutsetning for å kunne ha en tilfredsstillende og et godt læringsutbytte av praksis. Denne kunnskapstypen er avgjørende for å kunne «vite hvorfor». Praksis, skaffe seg erfaring og vite hvem som har kunnskapen i praksis-virksomheten er avgjørende god læringsprosess. Jeg beskrev tidligere i oppgaven om teoriens relevans for praksisoppholdet. Basert på analyse av praksisrapportene er det en klar tendens til at studenten anvender teoretisk kunnskap som de har ervervet gjennom undervisningen fra universitetet. Det kan sikkert diskuteres hvorvidt all teoretisk kunnskap har relevans, men det er heller ikke alle fag man kommer innom i en praksisperiode. Studentenes refleksjoner over sin praksisperiode er viktig, på flere måter. For studenten er det viktig å reflektere over sin egen praksis. Studentenes praksisrapporter gjengir deres refleksjoner over egen læring i praksis. Etter å ha analysert og kategorisert praksisrapportene har jeg valgt å systematisere studentenes erfaringer og refleksjoner om ingeniørpraksis. Jeg velger å trekke frem noen sitater og beskrivelser fra studentene, og til slutt vil jeg oppsummere resultatene i tabellform. Her har jeg tolket «innholdet» i praksisrapportene og summert opp.

De kognitive læringsmekanismene som er beskrevet i teoridelen handler om at studentene må få meningsdannelse, kunnskap og forståelse. Som deltaker i et sosialt praksisfelleskap, lærer studenten gjennom utførelse av ingeniørfaglige oppgaver med faglig veiledning, både fra praksisvirksomhet og fra universitetet. Gjennom denne konteksten vil studenten ikke bare ha det faglige perspektivet, men også et sosialt perspektiv.

Flere studenter beskriver den første delen av praksis som utfordrende. Det å kunne observere, delta i ulike typer møter og generelt samhandling og samarbeid anses som viktige faktorer for best mulig læringsutbytte. Den sosial interaksjonen blir ansett som viktig for alle studentene. Som en student beskriver:

«Jeg fikk en faglig og sosial trygghet utover i praksisperioden som gjorde at det var lettere å senke skuldrene. Det var mye nytt å forholde seg til de første ukene, og mange nye fjes å bli kjent med. Det var godt å lande litt i praksisen når jeg fikk oversikt over sosiale «regler» og hvordan hverdagen fungerte på arbeidsplassen.»

En student beskriver i sin vurdering av sin praksisperiode:

«Gjennom hele praksisen har jeg lært utrolig mye, oppdaget nye ting og fått en større forståelse for ulike detaljer. Emnet ingeniørpraksis kan jeg absolutt anbefale til alle, her får man virkelig prøvd seg på reelle ingeniørfaglige oppgaver og læringsutbytte er enormt. Man får et innblikk i hvordan hverdagen er og hva som forventes av en når en kommer ut i arbeid. Praksisen har for meg ført til at jeg føler overgangen fra studie til arbeidsliv vil bli betraktelig lettere å takle.»

Her er det andre viktige elementer som spiller inn, og det er viktigheten av sosial interaksjon, bli kjent med mennesker og samtidig finne ut av hvem som har kunnskap. På denne måten får studenten ikke bare en faglig læringsutbytte, men også et sosialt læringsutbytte. Dette er det flere av studentene som fremhever viktighetene av. For mange studenter er utdanning også en dannelses. Praksis forsterker denne dannelsen ved at studentene får betydelig innsikt i arbeidslivets spilleregler. Å delta i et praksisfelleskap, delta i møter, sosiale settinger anses som viktige elementer av kunnskapen som praksis gir. Dette gjør at studentene utvider sitt nettverk, som kan komme til nytte ved en senere anledning.

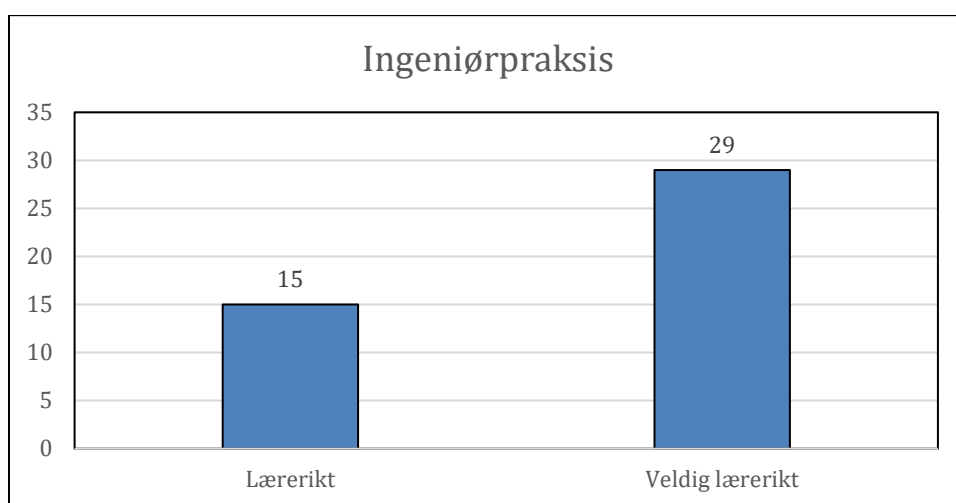
En student beskriver sitt sosiale mål for praksisperioden slik:

«Mitt sosiale mål var å utvide nettverket mitt i bransjen. Jeg ble møtt av en dyktig og inkluderende gjeng i praksisvirksomhete, og jeg setter stor pris på måten de har tatt vare på meg som uerfaren student. Dette er mennesker jeg håper å bli enda mer kjent med i tiden fremover som timeansatt.»



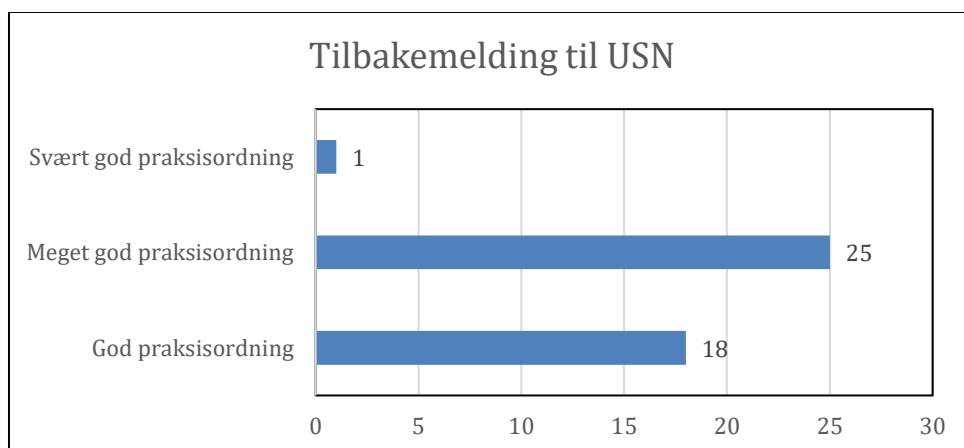
Det er også viktig for studentene å være attraktive på arbeidsmarkedet, og derfor er det er det fornøylig å registrere at ovennevnte student også har blitt ansatt på timebasis frem til studenten er ferdig med studiene sine. Som samme student sier: «Min reise har akkurat begynt».

Som nevnt har jeg valgt å oppsummere studentenes syn på ingeniørpraksis i tabell. Jeg har analysert og systematisert innholdet i praksisrapportene og tolket innholdet. Av de 44 studentene som inngår i studien, anser 29 studenter ingeniørpraksis som veldig lærerikt. De øvrige 15 studentene beskriver det som lærerikt.



Figur 4: Studenter og læring i praksis

Dette er gode tilbakemeldinger på innholdet og læringsutbytte for studentene. Studentene har også gitt USN en tilbakemelding på praksisemne som sådan. Disse er gjengitt i tabellen nedenfor.



Figur 5: Praksisordning

Når det gjelder studentens vurdering av emnet som helhet, vil emneevaluering si noe om hvordan studentenes inntrykk og oppfatning av den formelle organisering, informasjon og innhold. Denne evaluering ble gjennomført for studentene som gjennomførte praksisemne høsten 2018. Evalueringen ble sendt ut til 27 studenter, og det var 9 studenter som svarte på undersøkelsen. Selv om det «bare» var 33% andel av studentene som svarte på undersøkelsen, gir det et bilde som samsvarer med analyse av studentenes praksisrapporter og de tilbakemeldinger praksisvirksomhetene har gitt.. Jeg velger å oppsummere evalueringen i tabellen nedenfor:

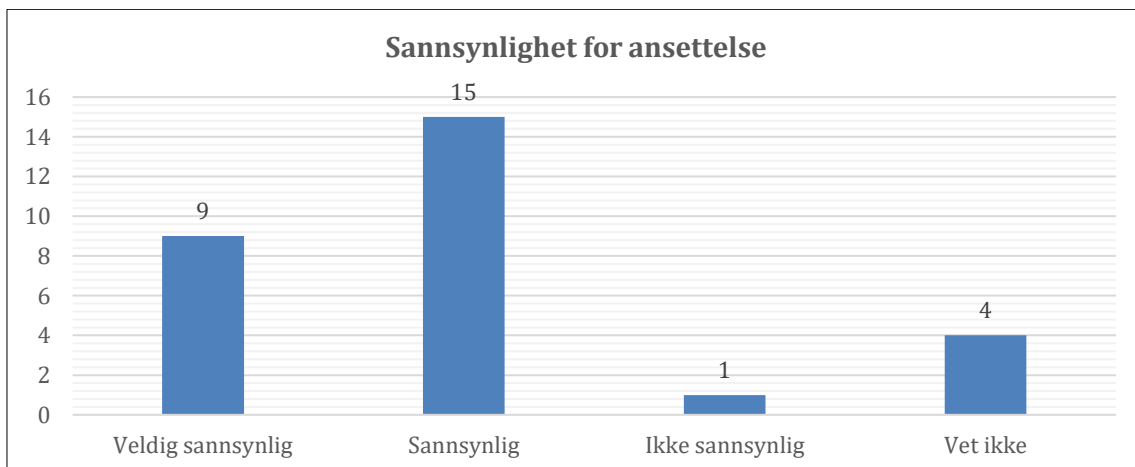
*Skala: 0-5, hvor 0 er lavest og 5 er høyest.*

| <b>Emneevaluering - 2018</b>   | Gj.snitt | Grad av tilf. |
|--|----------|---------------|
| <b><u>Faglig innhold og utbytte:</u></b>                               |          |               |
| Ved oppstart ble gitt informasjon om innhold og læringsutbytte i emnet | 4,6      | 92 %          |
| Innholdet i emnet var relatert til læringsutbyttet i emneplanen        | 4,9      | 98 %          |
| Jeg opplever at innholdet i emnet er relevant for mitt studium         | 5,0      | 100 %         |
| Opplevd arbeidsmengde var tilpasset antall studiepoeng                 | 4,8      | 96 %          |
| Det var samsvar mellom pensum/litteraturliste og innholdet i emnet     | 4,8      | 96 %          |
| <b><u>Undervisning og veiledning:</u></b>                              |          |               |
| Forventninger til gjennomføring av emnet ble diskutert ved oppstart    | 4,1      | 82 %          |
| Undervisningen virket motiverende                                      | 5,0      | 100 %         |
| Jeg har fått tilbakemelding på mitt arbeidet underveis i emnet         | 4,1      | 82 %          |
| Jeg har ofte vært tilstede i undervisningen                            | 4,8      | 96 %          |
| <b><u>Alt i alt, hvor fornøyd er du med:</u></b>                       |          |               |
| Det faglige innholdet i emnet  | 4,8      | 96 %          |
| Undervisningen i emnet   | 4,3      | 86 %          |
| Læringsaktivitene som ble brukt  | 4,8      | 96 %          |
| Vurderingsform (ene) i emnet   | 4,7      | 94 %          |
| Arbeidskravene i emnet   | 4,7      | 94 %          |
| Antall respondenter  | 9        | 27            |
|  |          | 33 %          |

Tabell 15: Emneevaluering 2018

## 5. Ingeniørpraksis – nytteverdi og avsluttende refleksjoner

Praksis i ingeniørutdanningen har flere formål. For det første er handler det om utvikling av kunnskapsbasen til våre studenter. Foruten teori ønsker studentene å knytte den teoretiske kunnskapen til reelle arbeidssituasjoner i praksisfeltet. Hensikten er å lære ved å gjøre, observere og delta i et arbeidsfellesskap. Gjennom praksis får studentene erfare at kunnskap blir eksemplifisert, artikulert, synliggjort og tilgjengeliggjort. De skal også få oversikt over de faglige utfordringene, de skal identifisere, kommunisere og håndtere reelle ingeniørfaglige oppgaver. Gjennom praksis skal studentene få tid og rom til refleksjon og egen kunnskapsutvikling. Studentene er avhengig av få innsikt i hvordan de ulike praksisvirksomhetene organiserer arbeidet, oppleve bedriftskultur. I tillegg til faglig utvikling, handler også praksis om sosialisering. Praksisfeltet eller retttere sagt, praksisvirksomhetene og studentene har en gjensidig utfordring, rekrutteringsformålet. Praksisvirksomheten skal komme i kontakt med potensielle arbeidstakere, og studentene ønsker å være attraktive på arbeidsmarkedet. Vi registrerer at flere studenter får deltidsjobb før de er ferdig med studiene og får fast jobb når de er ferdige. Dette er funn som ikke vi har dokumentert, men dette er typer studier som er av interesse av å se nærmere på. Gjennom spørreundersøkelsen med praksisvirksomhetene, ble de spurt om sannsynligheten for at de ansetter praksisstudenter etter endt studie.



Figur 6: Ansettelse

Praksisvirksomheten ønsker kandidater som en god kunnskapsbase, med både teori og praktisk kunnskap og arbeidslivserfaring. Praksisstudenter kan også være en ressurs gjennom å avlaste ansatte i praksisbedriften, og generelt løse faglige problemstillinger. I tillegg er det et moment at studenten også har en kunnskapsbase som kan bidra med kunnskap inn i

praksisvirksomhetene. Studentene stiller masse spørsmål, som kan stimulere til faglig refleksjon hos de ansatte. Flere av praksisvirksomhetene ønsker samarbeid med universitetet, og ser på dette som både rekrutteringsmulighet, merkevarebygging og det er ifølge praksisvirksomhetene en annerkjennelse og et kvalitetsstempel å være praksisvirksomhet. I undersøkelsen ble det spurt om det var andre måter praksisvirksomhetene og universitetet kan samarbeide på. Her er det flere studenter som skriver bacheloroppgaver i samarbeid med praksisvirksomhet. Det kan tyde på at min «visjon» for utvikling av praksisemne hadde noe for seg. I første rekke er praksisvirksomhetene ute etter de kloke hodene, og deres hovedmotivasjon ligger i rekrutteringsformålet. Praksisvirksomhetene ønsker å bidra; gjennom praksisplasser, gjesteforelesninger, prosjektsamarbeid, bedriftsbesøk, bacheloroppgaver og ikke minst i våre nettverk.

For å illustrere hvordan virksomhetene ser på praksisordningen:

- Meget bra
- For virksomheten så gir dette ikke så mye der og da. Dette er viktig for studenten han får et innblikk i hvordan det er å jobbe som ingeniør. Dette er noe som bør videreføres.
- Veldig positivt Det er bra med ungt blod og moderne tanker.
- Vi er positive til dette og hadde god nytte av dette.
- Meget positivt. Vi har både i 2017 og 2018 ansatt praksisstudenten før bacheloroppgaven er påbegynt. Vi ser på det som viktig for å få gode ingeniører.
- Bare positivt
- Veldig bra
- Vi opplever dette positivt, men noe krevende.
- Meget positivt med praksisperiode.
- Meget positivt

Figur 7: Praksisvirksomheter og praksisordning

For oss som universitet er det i første rekke å kunne tilby våre ingeniørstudenter mulighet til å ta praksis. Ikke alle har behov for praksis, jfr. våre Y-vei studenter som har fagbrev. Likevel, å ha en mulighet til å legge tilby et valgmenne på slutten av deres studier, ser ut til å ha vært et godt tiltak. Varierte undervisningsformer gjør studiene mer attraktivt og spennende. Det å knytte vårt fagmiljø nærmere praksisfeltet gjør at de faglige får en bedre innsikt arbeids- og samfunnsliv. Denne innsikten og kunnskapen vi tilegner oss må i større grad integreres i vår

undervisning. Dette er en utfordring vi må se nærmere på. Det har vært en utfordring med faglig forankring i den forstand at flere av de faglige har en oppfatning at intern praksis burde være tilstrekkelig. Det har også vært en holdning om at teori er viktigere enn praksis. Gjennom de siste årene med ingeniørpraksis har noe av denne holdningen endret seg. Det kan nok ha en viss sammenheng med at flere av de mest kritiske deltar i praksisemne som faglig veileder og ser nytteverdien. En tettere dialog og samarbeid med praksisvirksomheten blir ansett som positivt. Når både praksisvirksomhetene og våre studenter forteller at den teoretiske kunnskapen som de for gjennom tradisjonell undervisning er relevant, er dette også en kvalitetserklæring til hele det faglige miljøet. Det er funn som gjør meg stolt på vegne av mine kolleger. Som emneansvarlig har vi blitt kontaktet av flere andre utdanningsinstitusjoner, politikere, NHO og NITO som ønsker å få høre om vår praksismodell. Det er også en bekreftelse på at vi har fått til et praksisemne som møter de utfordringer og behov deltakerne har.

Når en skal oppsummere og reflektere over hva som er av et praksisemne i ingeniørutdanningen, så er det en ting som slå meg først. Det er alle de positive opplevelsene studentene har hatt i sin praksis. Studentenes læringsutbytte og deres målsettinger for praksisperioden har i stor grad innfridd deres forventinger. Det var også knyttet usikkerhet til organisering, struktur og innhold i praksismodellen. Studien viser at deltakerne er godt fornøyd med hvordan vi har utviklet og etablert emne. I skrivende stund er det bekreftet at ingeniørpraksis skal tilbys ved alle våre ingeniørutdanninger ved Universitetet i Sørøst-Norge.

## 6. Referanselisteliste

Agyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational Learning. A Theory of Action Perspective*. New York: Addison-Wesley

Andersen, K. (2003), *Innføring i mesterlære, yrkesdidaktikk og veiledning*, Høgskoleforlaget

Arbnor & Bjerke (2014), *Methodology for creating Business Knowledge – 3<sup>rd</sup> edition*. London

Berger, P. L. & Luckmann, T. (1966). *The Social Construction of Reality*. Penquin Group

Bowes, L and Harvey, L., 1999, *The Impact of Sandwich Education on the Activities of Graduates Six Months Post Graduation*. Birmingham, University of Central England, Centre for Research into Quality

Brandt, E. (2005): *Kartlegging av praksisbasert høyere utdanning*. NIFU STEP skriftserie, 8, 2005

Bø, S. (2013), *Iscenesettelser av sosialarbeiderrollen: Hvordan studenter lærer og utvikler yrkesrollen I praksis*, Cappelen Damm

Davenport, T. & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*.

Docherty, Keyra, Shani (2009). *Creating Sustainable Work System*. Routledge

Eikeland, (2015) *Foredrag, Utdanningsforbundet. Lærerutdanningskonferansen 2015: Når utdanning møter yrke*

Eraut, M, 2007, *Learning from Other People in the Workplace*, *Oxford Review of Education*, s. 403-422

Eraut, M., (2007) *Oxford Review of Education* , Vol. 33, No. 4, *Learning in and across the Professions* (Sep., 2007), pp. 403-422

Fagerberg, J., Mowery, D. C. og Nelson (2005) (red.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press.

Fagerberg, J., Mowery, D. C. og Nelson (2005) (red.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press.

Filstad, C. (2010). *Organisasjonslæring – fra kunnskap til kompetanse*. Bergen:

Hans Chr. Garmann Johnsen, *Fra forvatning til dialog*, Høgskoleforlaget (2005)

Illeris, Knud m.fl. (2004): *Læring i arbeidslivet*. Roskilde Universitetsforlag.

Isaksen og Karlsen (2013), *Can smal regions construct regional advantages? The case of four Norwegian regions*

Isaksen, A. og Karlsen, J. (2010), Different Modes of Innovation and the Challenge of Connecting Universities and Industry: Case Studies of Two Regional Industries in Norway. *European Planning Studies*, 18, 12: 1993-2008.

Isaksen, A. og Karlsen, J. (2012a), Combined and Complex mode of Innovation in Regional Cluster Development – Analysis of the Light-Weight Material Cluster in Raufoss, Norway.

Karlsen, J. & Larrea, M. (2014), Territorial Development and Action Research, Gower Publishing Limited

Karlsen, J. & Pinheiro, R. (2018) Rapport: Etablering av Senter for Samskaping ved Universitetet i Agder

Kaufmann, A. Kaufmann, G. (2009), Psykologi i organisasjon og ledelse. Fagbokforlaget

Klev, R. & Levin, M. (2009), Forandring som praksis: Endringsledelse gjennom læring og utvikling, Fagbokforlaget

Lai, L. (1997): Strategisk kompetansestyring, Fagbokforlaget

Lam, A. (2000). Tacit Knowledge, Organizational Learning and Societal Institutions: An Integrated Framework. *Organization Studies*

Little, B and Harvey, L., Learning through work placements and beyond, 2006. A report for HECSU and the higher education Academy 's Work Organization Forum

Lorens, E. (2011) , Regional Learning Dynamics and System og Education and Training. A european Comparison

Lundvall, Bengt-Åke & Ø, DK-Aalborg. (2000). Knowledge Management in the Learning Economy

Lundvall, B-Å. (2007), National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14, 1: 95-119.

Malmberg, A. & Maskell, P., (1999), Localized Learning and Industrial Competitiveness. *Cambridge Journal of Economics*

Mintzberg. H (1979) The Structuring of Organisations

Nowotny, H., Scott, P. and Gibbons, M. (2001) Re-thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. Cambridge: Politu Press

Polanyi, M. (2000). Den tause dimensjonen. En introduksjon til taus kunnskap. Oslo: Spartacus Forlag.

Rapport: Ingeniørpraksis, Høgskolen i Sør-øst Norge, 2016

Revans, R. (1984). *Aksjonslæringens ABC*. Oslo: Bedriftsøkonomens forlag  
Stortingsmelding nr. 16 (2017-2018) Kultur for kvalitet i høyere utdanning,  
Stortingsmelding nr. 77 (2008-2009), Et nyskapende og bærekraftig Norge

Tiller, T. (1999). *Aksjonslæring. Forskende partnerskap i skolen*. Kristiansand S:  
HøyskoleForlaget

Tiller, T. (2. utg.) (2006). *Aksjonslæring. Forskende partnerskap i skolen – motoren i det nye læringsløftet*. Kristiansand: HøyskoleForlaget

Tjora, A. (2018), *Viten skapt: Kvalitativ analyse og teoriutvikling*, Cappelen Damm

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice - Learning - Meaning and Identity*. USA:  
Cambridge University Press.

Internett:

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/rundskriv-f-02-11-rammeplan-for-ingenior/id651375/>