

Nasjonalt senter for realfagsrekruttering

Rekruttering av kvinner til studier i IKT-sikkerhet

Status, tiltak og anbefalinger

Utarbeidet av:

Guro Rørvik, Ida Høyland, Morten Sørli og Guri Schjølberg

Nasjonalt senter for
REALFAGS**REKRUTTERING**

Innhold

Forord	3
1 Innledning	4
1.1 Status MNT-fagene i Norge	4
2 Metode og avgrensning	5
3 Kunnskapsgrunnlag	6
3.1.1 Kjønn og handlingsrom	6
3.1.2 Rollemodeller	7
3.1.3 Tre viktige forhold	7
3.2 MNT-fagene i skolen/utdanningsmiljøets betydning	7
3.2.1 Jenter presterer bedre enn gutter i matematikk	7
3.2.2 Lærerens betydning for utdanningsvalg	8
3.2.4 Klassesammensetningens betydning for utdanningsvalg	8
3.2.5 Jenter og gutter lærer ofte ulikt	9
3.3 Betydningen av motivasjon, selvtillit og interesse	9
3.3.1 Forskjell på jenter og gutter	9
3.3.2 Skolefaglig vurdering og forventning om mestring	10
3.4 Påvirkning fra familie og nærmiljø	10
3.4.1 Foreldre og familie er viktig når utdanningsvalg skal tas	10
3.4.2 Flere gutteforeldre trekker frem teknologi/IKT som et ønsket studievalg	10
3.4.3 De unge reproducerer foreldrenes utdanningsvalg	11
4 Intervjuer med kvinner i IKT og IKT-sikkerhet	11
4.1 Et kunstig skille?	11
4.2 Seks veier inn i IKT-utdanning	11
4.3 Faglig plattform og interesser	13
5 Barrierer og eksisterende tiltak	14
5.1 Barrierer direkte tilknyttet IKT/IKT-sikkerhet	14
5.2 Eksisterende tiltak	15
5.2.1 Nasjonale tiltak	15
5.2.2 Oversikt tiltak	16
5.2.3 Internasjonale tiltak	17
6 Drøfting / Oppsummering	19
6.1 Bryt ned stereotypiene – bygg opp jentene	19
6.2 MNT- og IKT-fag i skole og nærmiljø – hvem påvirker de unge?	20
6.3 Kunnskap og informasjon om IKT	22

7.0 Konklusjon og anbefalinger	23
8.0 Litteraturliste	25

Figurer og tabeller

Tabell 1. Kvinnelige studenter ved ulike IKT-studieretninger siste 10 år (høstsemester). DBH. Side 5.

Figur 1. Motivasjon og selvtillit i matematikk og naturfag hos gutter og jenter. Fra TIMSS 2017. Side 9.

Figur 2. Veier til IKT blant kvinner i IKT og IKT-sikkerhet. Vestlandsforskning 2020. Side 12.

Vedlegg

Vedlegg 1. Kvinneandel ved studiesteder som tilbyr IKT-sikkerhetsfag (DBH).

Forord

Med global og nasjonal digitalisering aktualiseres behovet for digital sikkerhet, og vi må forvente et økt behov for personer med IKT- kompetanse i årene som kommer. I *Nasjonal strategi for digital sikkerhet* som ble offentliggjort i januar 2019 ble derfor kompetanse løftet frem som ett av fem prioriterte områder [1]. Den utdypende og kompletterende *Nasjonal strategi for digital sikkerhetskompentanse* la deretter frem en rekke tiltak, og ett av disse tiltakene var å fremskaffe et kunnskapsgrunnlag med sikte på å få flere jenter til å velge MNT-fag (matematiske, naturfaglige og teknologiske fag), herunder IKT-fag (informasjons- og kommunikasjonsteknologiske fag)[2]. Nasjonalt senter for realfagsrekruttering (NSR) mottok høsten 2019 dette oppdraget fra Justis- og beredskapsdepartementet, og leverer sommeren 2020 en rapport som presenterer relevant forskning på området, status, tiltak - samt anbefalinger og forslag til veier videre. Målet med rapporten er å peke på årsakssammenhenger som kan forklare den lave kvinneandelen innen MNT/IKT/IKT-sikkerhet, samt å anbefale hvordan kvinneandelen på IKT-sikkerhetsstudier kan økes.

1 Innledning

Stadig flere og mer omfattende digitaliseringsprosesser påvirker alle deler av samfunnet, og næringslivet er bekymret for hvordan etterspørselen etter arbeidskraft skal dekkes. Utrekninger foretatt av NIFU viser at det i 2030 vil være et udekket behov for arbeidskraft på om lag 4000 personer innenfor IKT-sikkerhetsområde [3].

Det største potensialet for rekruttering til bransjen finner vi i gruppen som pr i dag bare utgjør et lite mindretall av studentene i faget – jentene. Digitaliseringen aktualiserer og forsterker behovet for at flere jenter tar utdanning innen IKT generelt og IKT-sikkerhet spesielt [3]. For å rekruttere flere må vi opprette nok studieplasser for IKT-sikkerhetsfagene, men like viktig er det å svare på hvordan vi kan sikre at flere jenter søker seg til en slik type utdanning. Det er de siste årene opprettet flere studieplasser innen IKT-sikkerhet, og opptakstallene for 2019 viser at kvinnelige studenter utgjør 16,5 prosent av studentene i disse fagene. Dette er en høyere prosentandel enn tidligere år. Vi trenger en mer langvarig og stabilt positiv tendens før vi kan konkludere, men tallene fra 2019 gir likevel et visst håp om at kjønnsfordelingen innen IKT-sikkerhet på lengre sikt kan bli mer balansert.¹

Som en del av rapporten er det gjennomført intervjuer med 24 kvinner innenfor IKT og IKT-sikkerhet. Intervjuene ble gjennomført av Vestlandsforskning på oppdrag fra NSR. Overordnet problemstilling for oppdraget var: Hvilke faktorer påvirker kvinners valg og bortvalg av IKT-fag og IKT-sikkerhet? Dette resulterte i rapporten «*Dette har jeg aldri gjort før, så dette er jeg sikkert skikkelig flink på*» som er gjennomgående i vårt arbeid, og refereres i kommende kapitler til som Vestlandsforsknings rapport eller Corneliussen [4].

1.1 Status MNT-fagene i Norge

I lang tid har tendensen vært at flere kvinner enn menn søker høyere utdanning i Norge, og ved opptak høsten 2019 fordeles studentene på 59,8 prosent kvinner mot 40,2 prosent menn (ref. figur 1, side 5. Denne kvinnelige overrepresentasjonen er likevel vanskelig å gjenfinne i søkertallene for MNT-fagene.² På tross av at Norge er et av de mest likestilte landene i verden, tar norsk ungdom fortsatt svært kjønnsstereotype utdanningsvalg. Selv om de «myke» realfagene som biologi og kjemi har en overvekt av kvinner, er situasjonen for de «harde» realfagene en helt annen - og matematikk, fysikk og IKT-fag er fortsatt svært mannsdominerte fagdisipliner. Denne forskjellen oppstår allerede i videregående skole. Mens biologi og kjemi har en kvinnelig overvekt, domineres fag som teknologi og forskningslære, fysikk samt informasjonsteknologi av guttene. Kjønnsbalansen når det gjelder fagvalg i videregående skole forplanter seg deretter videre inn mot opptaket til høyere utdanning – der den samme tendensen gjør seg gjeldende.

Det er derfor bekymringsverdig at det ikke er mer enn 20 prosent jenter i en Informasjonsteknologi 2-klasse på videregående skole høsten 2019. Dette gjør Informasjonsteknologi til det mest ubalanserte realfaget i videregående skole med tanke på kjønn. Vi ser samme tendens innen R1 og R2 (realfagsmatematikken på videregående skole), der kjønnsbalansen på R2 i 2019 er 41 prosent jenter mot 59 prosent gutter[5]. Fordi R1 (og flere steder også R2) som oftest er et krav for å kunne

¹ Tall fra Database for høyere utdanning (DBH) på forespørsel mai 2020. Se figur 1, side 6.

² Vi benytter det innarbeidede, norske begrepet MNT - som står for Matematikk, Naturfag og Teknologi. I denne forkortelsen gjenfinner vi implisitt også ingeniør/siving-fagene, slik vi finner det i det internasjonale begrepet STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

søke på IKT-utdanning, er dette en tendens som bør snus dersom målet er å rekruttere flere jenter til IKT-fag innen høyere utdanning.

Tendensen i Norge gjenspeiler en internasjonal utfordring når det gjelder å rekruttere nok jenter til IKT-sikkerhetsfagene. I en studie fra 2017 ligger tallet på kvinnelige arbeidstakere innen IKT-sikkerhet globalt på om lag 11 prosent [6].

Tall fra opptak til høyere utdanning innen IKT-sikkerhet i Norge de siste 10 årene viser at kvinneandelen har hatt små variasjoner fra år til år de siste ti årene (tabell 1). Opptakstallene for 2019 viser imidlertid en kvinneandel på 16,5 prosent - som er høyere enn på noe tidspunkt tidligere.

Tabell 1. Kvinnelige studenter ved ulike IKT-studieretninger siste 10 år (høstsemester). DBH.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hele UH	60,8%	60,5%	60,1%	59,9%	59,9%	60,2%	60,1%	59,4%	59,5%	59,8%
MNT-fag	30,9%	30,6%	30,3%	30,8%	31,8%	32,2%	32,4%	32,3%	32,5%	32,9%
IKT-programmer	16,4%	16,3%	16,7%	17,3%	17,6%	18,3%	19,2%	20,1%	21,4%	22,3%
IKT-sikkerhet	14,3%	12,8%	14,8%	14,2%	13,6%	14,8%	14,1%	15,9%	14,9%	16,5%

På oppdrag fra NSR har Norsk senter for forskningsdata (NSD) hentet tall fra sin Database for statistikk om høyere utdanning (DBH) som viser kvinneandel i IKT-sikkerhet, IKT-fag, MNT-fag og totalt i UH-sektoren i et 10-årsperspektiv. Tabellen viser kvinneandelen blant registrerte studenter til ulike studieretninger innen IKT (høstsemesteret). Kvinneandelen for MNT-fagene samt hele UH-sektoren er vist for sammenlikning.

Følgende studiesteder tilbyr utdanninger innen IKT-sikkerhet: NTNU, Universitetet i Bergen, Høgskulen på Vestlandet, Universitetet i Oslo, Universitetet Sørøst-Norge, Universitetet i Agder samt Forsvarets høyskole.³

2 Metode og avgrensning

I dette kunnskapsgrunnlaget presenteres en oversikt over nasjonal og internasjonal forskning på jenterekuttering til MNT-fag, herunder IKT-fag/IKT-sikkerhetsfag.

For å sikre ny og oppdatert kunnskap med nasjonal forankring, inkluderer rapporten en studie utført av Vestlandsforskning, hvor kvinnelige studenter innen IKT og IKT-sikkerhetsfag blir intervjuet om sine studievalg [4]. Studien er basert på kvalitative intervjuer med til sammen 24 kvinner, 12 innen IKT og 12 innen IKT-sikkerhet ved MNT-fakulteter/universiteter (NTNU og Universitetet i Bergen). Kvinnene studerer eller jobber innen følgende områder: programmering, informatikk, datateknologi og samhandling, datasikkerhet og cybersikkerhet. Gjennomsnittsalderen på kvinnene er 27 år, og medianen er 24 år. 20 av kvinnene er norske, mens 4 kommer fra andre land. Intervjuene ble gjennomført med et innledende spørreskjema, deretter ble en strukturert intervjuguide benyttet til dybdeintervju for å utforske hvordan informantene forstår og forteller om årsaker/hindringer rundt valg av studier innen IKT eller IKT-sikkerhet. Leder for studien var Hilde Corneliussen, Dr. Art. i Vestlandsforskning.

³ Se vedlegg 1 for mer informasjon om antall studenter og studieretninger

3 Kunnskapsgrunnlag

Dette kapitlet ser på eksisterende litteratur og forskning som er relevant for å svare på oppdraget, og oppsummerer forskning som kan forklare jentenes valg og bortvalg av MNT-fag/IKT-fag generelt. Når det gjelder IKT-sikkerhet spesielt, er tilgjengelig forskning mer begrenset – men noe relevant materiale også på dette området er inkludert.

Noen av faktorene vi vil se nærmere på i dette kapitlet er sosiale normer, stereotypier og samfunnsstrukturer, MNT-fagene i skolen (karakterer, lærer/rådgivers betydning), motivasjon og selvtillit hos enkeltindividet, samt familie og nærmiljøets innflytelse på utdanningsvalg. Vi har valgt et internasjonalt kildegrunnlag, med nordisk/norsk forskning som viktige bidrag. Vi vektlegger dessuten kildematerialet rundt kvinner i IKT og IKT-sikkerhet fra Vestlandsforskning sin rapport; *Dette har jeg aldri gjort før, så dette er jeg sikkert skikkelig flink på – rapport om kvinner i IKT og IKT-sikkerhet* [4].

3.1 Sosiale normer, stereotypier, samfunnsstrukturer

Det handler ikke bare om interesser når ungdom skal ta utdanningsvalg, identitet er også en viktig faktor når slike valg skal tas. Kønnsidentiteten utvikles i samspill mellom individet selv, biologi, kulturelle og strukturelle faktorer. Selv om vi i Norge har stor grad av likestilling, finnes det fortsatt forestillinger om at noen utdanninger og yrker passer bedre for det ene eller det andre kjønn. Slike stereotype oppfatninger og en skjev kjønnsfordeling vil igjen bidra til å reproducere og opprettholde kjønnssegregeringen i utdannings- og arbeidslivet [7].

UNESCO-rapporten *Cracking the Code* omtaler også kulturelle normer som betydningsfulle for jenters deltakelse i MNT-fagene, og mener at sosialisering og læringsprosessene jenter vokser opp i former identitet og utdanningsvalg [8]. Lignende funn ser vi i nordisk forskning. I den danske rapporten *Håndbog om tiltrækning af piger til Science, Technology, Engineering and Mathematics* vises det til at normer og forventninger til kjønnene reproduces på samfunnsnivå ved hjelp av mediene [9]. Mediene er en del av omgivelsene man vokser opp i, slik NOU 2019:19 viser til [7].

3.1.1 Kjønn og handlingsrom

Selv om vi har individuelle handlingsrom finner NOU 2019:19 at unges handlingsrom når det gjelder utdannings- og yrkesvalg vil formes og begrenses av kjønnsstereotypier på strukturelt nivå; i praksis, ordninger og mekanismer på viktige samfunnsområder [7].

At kjønn er en viktig faktor ved valg av utdanning ser vi også i intervjuene med kvinner innen IKT og IKT-sikkerhet fra Vestlandsforskning. Rapporten bekrefter at det også blant kvinner i IKT og IKT-sikkerhet eksisterer en forestilling om at IKT-studier er en arena der menn dominerer og briljerer, og at kvinnene derfor ikke passer helt inn. Når kvinnene først er en del av miljøet, opplever likevel de fleste informantene i studien et godt miljø. De setter pris på jentefelleskap på studiet, og erfarer at det å være kvinne i IKT-miljøet skaper «støy» fordi det bryter med den stereotype oppfatningen av hvem det er som studerer og jobber med IKT. Kvinnelige rollemodeller fungerer som en viktig identifikasjonsfaktor, men det er få av dem, og informantene må lete seg fram til dem i filmer og i sosiale medier [4].

3.1.2 Rollemodeller

Rollemodeller og personlige møter er i både norske og utenlandske rapporter omtalt som viktige for at ungdom skal velge MNT-fag og er også noe ungdommene selv opplever som nyttig [10-12]. Jenter vurderer andre personers betydning for studievalget høyere enn gutter. I den store, norske Vilje-con-valg-studien defineres rollemodeller bredt; lærere, foreldre, øvrig familie, realister og teknologer i media etc [11]. Felles for dem er at alle, i ulik grad, har innflytelse på ungdommenes studievalg.

En dansk studie peker på at en av årsakene til at kvinner er underrepresentert i MNT-fagene skyldes nettopp mangel på kvinnelige rollemodeller, og fremhever rollemodeller som essensielt for økt jenterekuttering. Kvinnelige rollemodeller som bryter kjønnsstereotyper ser ut til å motivere og inspirere jentene til å velge en utdanning innenfor realfag og teknologi. I møte med jentene er det viktig at rollemodellene ikke fremstår som uopnåelige, flinke og perfekte, da dette kan bekrefte oppfatninger om at MNT-fag er for spesielt begavede. Mangfold blant rollemodellene jentene møter vil derfor være viktig. Et møte med en rollemodell bør også sees som ett av flere virkemidler i en helhetlig tenkning om hvordan vi skal få flere jenter til å velge utradisjonelt [9].

3.1.3 Tre viktige forhold

Vestlandsforskning trekker i hovedsak fram tre forhold som kan forklare hvorfor det er så få kvinner i IKT-utdanningene, og hva som må til for å rekruttere flere [4]:

- IKT assosieres med gutter/menn
- Jenter har lite kjennskap til faget og det er lite sannsynlig at man velger et fag man ikke kjenner
- Jenter tror ikke de er interessert i IKT fordi de ikke har kunnskap om muligheter og mangfold innenfor faget.

For å endre dette mener informantene at kjønnsstereotyper må avlives, det må gis mer informasjon om mangfold og yrkesmuligheter, og jentene må gis mulighet til å prøve programmering.

Også dybdeintervjuer med unge kvinner i Skandinavia for øvrig viser tydelig at stereotype oppfatninger om hva gutter og jenter kan gjøre anses som den aller største barrieren for å tette gapet mellom menn og kvinner innenfor teknologifeltet. Rapporten *The gender gap in technology in Scandinavia* viser til at stereotype oppfatninger av at det først og fremst er menn som er teknologer oppstår tidlig i form av klare oppfatninger hos barn om hva som forventes av henholdsvis jenter og gutter, og at disse normene forsterkes over tid jo eldre barna blir [13].

3.2 MNT-fagene i skolen/utdanningsmiljøets betydning

3.2.1 Jenter presterer bedre enn gutter i matematikk

Det er viktig å føle mestring i matematikk for å kunne velge en utdanning innen IKT og IKT-sikkerhet, men det er ikke svake skoleprestasjoner i matematikk som gjør at jentene velger vekk denne type utdanning. Tallene viser tvert om at norske jenter gjennomgående har litt bedre karakterer i matematikk enn guttene på både ungdomsskole (10. trinn standpunkt) og i standpunkt i 1T, R1 og R2 i videregående skole [14, 15].

Norske 15-åringers innsats i matematikk måles hvert tredje år i den store, internasjonale PISA-undersøkelsen, og for første gang viser i 2018 gjennomsnittresultatene i matematikk at jentene

også her gjør det litt bedre enn guttene. Sett under ett, presterer guttene i OECD-landene bedre i matematikk enn jentene, så tallene fra Norge går på tvers av tendensen internasjonalt [16].

3.2.2 Lærerens betydning for utdanningsvalg

I Vilje-con-valg-undersøkelsen ble norske studenter blant annet spurt om hvem som hadde inspirert/motivert dem til å ta sine studievalg. Lærere som gruppe fikk relativt lav score, men beskrivelser i de åpne spørsmålene viser at enkeltlærere - særlig innen disiplinorienterte fag som f.eks. matematikk og fysikk – likevel kan være av stor betydning [11]. At tilbakemeldinger fra lærer er relevant når de unge skal ta utdanningsvalg innen MNT er ellers dokumentert bl.a. av Jidesjø, Danielsson & Bjørn [17]. I en nordisk spørreundersøkelse fra 2016 utført av *Damvad analytics* svarer 31 prosent av kvinnene og 28 prosent av mennene at gode lærere i grunnskolen har vært viktig/meget viktig for deres utdanningsvalg. Det er også interessant å merke seg at undersøkelsen fremhever en signifikant kjønnsforskjell når det gjelder aktive *bortvalg* av MNT-fag; hele 24 prosent av kvinnene (og 14 prosent av mennene) har oppgitt at deres bortvalg av MNT-fag kan tilskrives at de hadde lærere som ikke aktivt profilerte MNT som en mulig yrkesvei [18].

3.2.3 Rådgiverens rolle

En av skolerådgiverens hovedoppgaver er å hjelpe elevene til å gjøre gode utdannings- og yrkesvalg. På tross av dette - i Damvads undersøkelse oppgir kun 8 prosent av de unge at skolerådgiveren har vært viktig/meget viktig for deres utdanningsvalg. Det pekes på manglende en-til-en samtaler med studieveiledere, samt at veiledningen har vært for overordnet [18]. Når det gjelder kjønn, handler skolerådgiverens rolle om å gjøre elevene bevisste på forestillinger, barrierer og stereotypisk tenkning knyttet til utdanningsvalg. Skolerådgiveren skal deretter veilede elevene i å se forbi disse, slik at de får flere muligheter å velge mellom [19].

Fra høsten 2008 ble faget «Utdanningsvalg» gjort obligatorisk i norsk ungdomsskole, og i læreplanen for faget stod det nedfelt at elevene skulle lære om hvordan kjønn og andre forhold påvirker utdanningsvalg, om ulike roller i arbeidslivet og om kjønnsutradisjonelle fag- og yrkesvalg. På tross av gode hensikter kan det likevel synes som at fokuset på kjønnsperspektivet ikke har blitt styrket. I SINTEF-rapporten *Kjønn i skolens rådgivning – et glemt tema?* sås det tvil om hvor godt kjønnsperspektivet i skolerådgivningen ivaretas, og rapporten konkluderer med at kjønn nærmest er å betrakte som et ikke-tema blant norske skolerådgivere [20]. I en nyere rapport fra 2015 slås det fast at lite nytt har skjedd og at kjønnsperspektivet fortsatt er nedprioritert i skolerådgivningen [10]. NOU 2016:7 følger opp med en anbefaling om at det legges større vekt på kjønnsperspektivet i karriereundervisningen [21]. Det er imidlertid på nåværende tidspunkt vanskelig å si noe sikkert om i hvilken grad dette følges opp i praksis. Informantene i Vestlandsforskning sin studie bekrefter langt på vei forskningsresultatene. Ikke på noe tidspunkt i sin skolegang har de norske kvinnene blitt oppfordret til å studere IKT-fag. Som kontrast har alle de fire utenlandske kvinnene i studien blitt oppfordret til å studere IKT fordi «IKT passer for jenter» og på grunn av gode ferdigheter i matematikk [4].

3.2.4 Klassesammensetningens betydning for utdanningsvalg

Den norske forskeren Liza Reisel poengterer når det gjelder klassesammensetning at:

«studiene av kjønnsammensetningen blant elevene finner at når det er mange jenter i en klasse, velger flere av dem utradisjonelt, noe som indikerer at kjønnsnormene slipper taket litt, og at individuelle forskjeller kommer tydeligere til uttrykk».[22]

Bred forskning, både nasjonalt og internasjonalt, støtter dette synspunktet. En norsk studie fra 2016 påpeker blant annet at en høyere andel av jenter i en klasse (ungdomsskole) gjør at jentene velger mer maskuline fag – noe som kan settes i sammenheng med identitet, selvbilde og kjønnsnormer [23]. Internasjonalt setter blant annet Schneeweis og Zweimuller fokus på noe av det samme, når de poengterer at på arenaer med flere jenter, er jentene mindre bundet av kjønnsstereotyper og det er mer sannsynlig at de sterkere vurderer utdanninger og yrker der menn tradisjonelt sett har vært i flertall [24].

3.2.5 Jenter og gutter lærer ofte ulikt

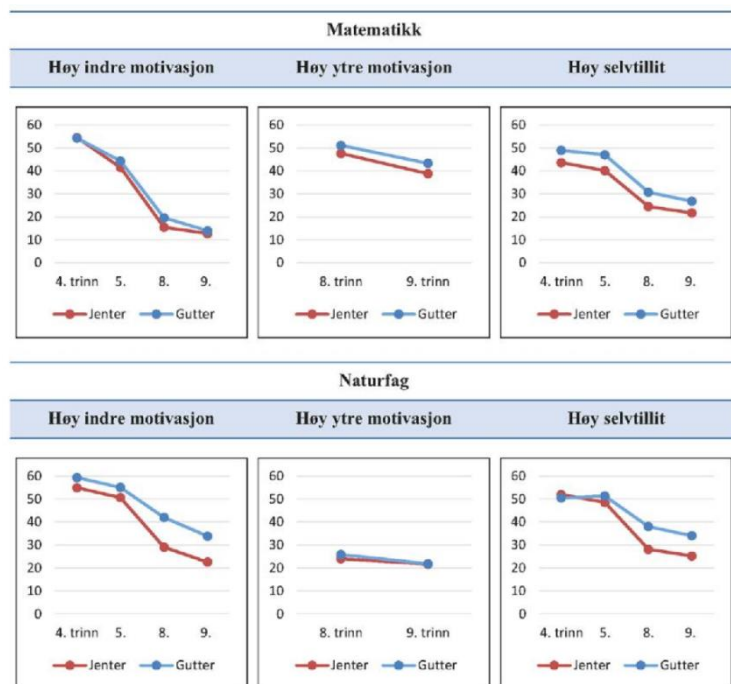
Jenter tilnærmer seg på generell basis skolearbeidet på en annen måte enn det gutter gjør, og trekkes oftere mot praktisk orienterte og samarbeidende arbeidsformer [25]. Jentene ønsker gjerne en kreativ tilnærming, de er positive til gruppearbeid og de ønsker å bidra positivt til samfunnsaktuelle problemstillinger [8, 26]. I en rapport fra Microsoft sier for eksempel hele 91 prosent av jenter i tenårene at de ser på seg selv som kreative, og 72 prosent ønsker å ha en jobb som «redder verden» [12]. Den nære sammenhengen mellom realfagene og ønsket om «å redde verden» fremstår ikke som opplagt for de unge, og det påpekes blant annet i Vilje-con-valg-studien at denne koblingen bør fremheves sterkere for å styrke jentenes valgkompetanse [11]. I tråd med dette peker Vestlandsforskning i sin studie på at jenter som velger IKT-sikkerhet virker å være faglig forankret i en interesse for å løse samfunnsutfordringer [4].

3.3 Betydningen av motivasjon, selvtillit og interesse

3.3.1 Forskjell på jenter og gutter

Flere studier peker på at spesielt jenter ofte mister interessen for MNT-fag i det de når en viss alder. For norske elever ser vi eksempelvis et fall i indre motivasjon i matematikk og naturfag mellom 4. og 9. trinn (figur 1). Indre motivasjon defineres som elevens glede, interesser og verdier knyttet til faget, mens ytre motivasjon er knyttet til hvordan eleven forstår nytteverdien av faget. Det er større forskjell på indre motivasjon hos gutter og jenter i naturfag enn i matematikk [9, 12, 27].

Sammenhengen mellom motivasjon og prestasjoner står i et gjensidig forhold til hverandre, og særlig motivasjonsaspektet *selvtillit* påvirker prestasjoner [27, 28]. Selvtillit er et uttrykk for positiv selvoppfatning og forventningene man har til å mestre. Jenter opplever i større grad enn gutter manglende selvtillit knyttet til egne evner i MNT-fag, selv om det er liten forskjell i prestasjoner [29-32]. Selvtilliten synker fra barneskole til ungdomsskole hos norske elever, og skillet mellom kjønnene viser seg gjennom videregående, høyere utdanning og senere i livet [10, 13, 27]. Mangelen på



Figur 1. Motivasjon og selvtillit i matematikk og naturfag hos gutter og jenter. Fra TIMSS 2017.

selvtillit hos jentene identifiseres som en barriere og en av årsakene til kjønnsgapet i MNT og IKT [13, 33]. Når disse prosessene har pågått over lang tid og interessen for MNT først er blitt borte, så er den vanskelig å gjenskape [27].

Skolen spiller en viktigere rolle for jenters selvtillit rundt egen IKT-kompetanse enn for guttene. Selv om skole, hjem, og fritid er adskilte aktivitetskontekster kobles de sammen gjennom unges interesser, prioriteringer og engasjement – og gjennom deres bruk av IKT [34].

3.3.2 Skolefaglig vurdering og forventning om mestring

Skolefaglig vurdering handler om følelsen av å være flink eller svak på skolen, og utvikles og endres på grunnlag av erfaringer. Eget syn på hvordan andre vurderer oss, sammenligning av seg selv med andre og selvattribusjon er av særlig betydning for utvikling av skolefaglig selvvrdering [33]. Skaalvik & Skaalvik viser til positive sammenhenger mellom elevenes faglige selvvrdering og indikatorer på motivasjon for skolearbeidet, som blant annet indre motivasjon, engasjement, innsats og utholdenhet med vanskelige oppgaver. Faglig selvvrdering påvirker skolefaglig prestasjonsnivå og handler om en generell følelse av å være flink eller ikke [35].

Mestringsforventning, eller begrepet “self-efficacy”, rettes mer mot spesifikke situasjoner, aktiviteter og oppgaver, og troen på egen kapasitet til å mestre disse. Studenters karriere- og utdanningsvalg, også innenfor IKT-sikkerhet, påvirkes direkte av mestringsforventninger og egen tro på om de kan lykkes også i møte med utfordringer [29, 36, 37].

3.4 Påvirkning fra familie og nærmiljø

3.4.1 Foreldre og familie er viktig når utdanningsvalg skal tas

Foreldre utgjør en viktig ressurs når de unge skal ta sine utdanningsvalg, og foreldrenes innstilling til og kunnskap om MNT-fag kan påvirke de unges interesse for MNT-relaterte utdanninger og yrker [18, 22, 30, 38, 39]. Svarene fra Vilje-con-valg-studien viser at *foreldre* toppet lista over hvem de unge diskuterte med før utdanningsvalget ble tatt, og at jenter vurderte signifikante andre personers (deriblant foreldres) betydning for studievalget høyere enn det guttene gjorde [11]. I tenketanken DEA sin undersøkelse fra 2016 pekes det på det samme; at foreldre spiller en avgjørende rolle i utdanningsvalget – i form av å understøtte de unges valg, som veiledere og rådgivere. Hele 93 prosent av foreldrene svarer her at de prater med sine barn om utdanningsvalg etter grunnskolen. Samtidig mener 29 prosent av foreldrene at det er dem som har det største ansvaret for å veilede barnet om utdanningsvalg, mens 68 prosent synes at skole og foreldre har like stort ansvar [31]. Også i Vestlandsforsknings studie trekker informantene frem foreldre/familiemedlemmer/signifikante andre som bidragsytere når det gjelder å synliggjøre IKT som et mulig utdannings- og yrkesvalg. Nær tilknytning til personer innenfor IKT-faget ser ut til å synliggjøre faget for informantene og gjør at de tenker på IKT som en mulighet. Et fåtall av informantene har nær familie innenfor IKT-faget, men andre personer de kommer i kontakt med fungerer som rollemodeller som personifiserer mulighetene innenfor IKT [4].

3.4.2 Flere gutteforeldre trekker frem teknologi/IKT som et ønsket studievalg

Det er liten sosioøkonomisk forskjell mellom barn og unge som er interessert i MNT-fagene, og de som ikke er det. De to gruppene skiller seg primært fra hverandre ved at det er flere gutter enn jenter som interesserer seg for MNT, og at de MNT-interesserte i større grad har foreldre som også

interesserte seg for MNT. I tallmaterialet fra DEA fremkommer det at 54 prosent av gutteforeldre synes at deres sønn skal studere teknologi/IKT, mens kun 26 prosent av jenteforeldrene synes det samme. I samme rapport svarer 70 prosent av foreldrene at de tror at gutter er mer interessert i teknologi/IKT enn jenter, og mindre enn én prosent svarer at de tror at jenter er mer interesserte enn gutter. De unge er her enige med foreldrene. En av hovedårsakene til en slik fortolkning, er at gutter i undersøkelsen antas å være mer interessert i dataspill enn jenter [31].

3.4.3 De unge reproducerer foreldrenes utdanningsvalg

Som beskrevet er foreldre viktige rollemodeller og diskusjonspartnere når det gjelder valg av utdanning. Det er derfor interessant å se på hvordan foreldrenes utdanning og yrke påvirker de unges utdanningsvalg. Kvinners overrepresentasjon i høyere utdanning generelt kan delvis forklares med at sosial bakgrunn har mindre å si for kvinners utdanningsnivå enn for menns [32]. De som har foreldre med høyere utdanning velger selv oftere høyere utdanning, og valgene deres er mindre påvirket av hvilket kjønn de har [40]. Kvinner med lavere utdannede foreldre har derimot større sannsynlighet for å velge kjønnsdelt også i høyere utdanning [41]. Sannsynligheten er dessuten større for at barnet velger et liknende yrke som forelderen av samme kjønn, enn for at barnet velger et liknende yrke som forelderen av motsatt kjønn [42].

4 Intervjuer med kvinner i IKT og IKT-sikkerhet

I denne delen ser vi nærmere på forskjeller og likheter mellom kvinner i IKT og kvinner i IKT-sikkerhet ved hjelp av intervjuene gjort av Vestlandsforskning [4].

4.1 Et kunstig skille?

Flere av kvinnene viser til at det er kunstig å skille mellom IKT og IKT-sikkerhet fordi også sistnevnte er et IKT-studium og fordi IKT-sikkerhet også er et tema i andre IKT-studier. Noen oppfatter også at det er liten forskjell mellom IKT og IKT-sikkerhet, fordi begge handler om programmering og logikk. Det er imidlertid ikke en entydig forståelse av likheter og forskjeller mellom IKT og IKT-sikkerhet blant informantene. Likevel er det funn som tyder på at det er enklere for kvinnene å gi en generell beskrivelse av IKT-sikkerhet som deles av flere: det handler om sikkerhet for mennesker.

Rapporten viser til internasjonal forskning, hvor IKT-sikkerhet sees som et mer maskulint valg enn IKT, på grunn av den nære tilknytningen til militæret (cybersecurity), og at det kan være en årsak til at kvinner trenger mer oppfordring for å velge en slik retning. Samtidig påpekes det at IKT-sikkerhet krever større grad av involvering fra andre fagområder enn IKT, et større spenn av ikke-tekniske bakgrunner og en høy grad av kreativitet.

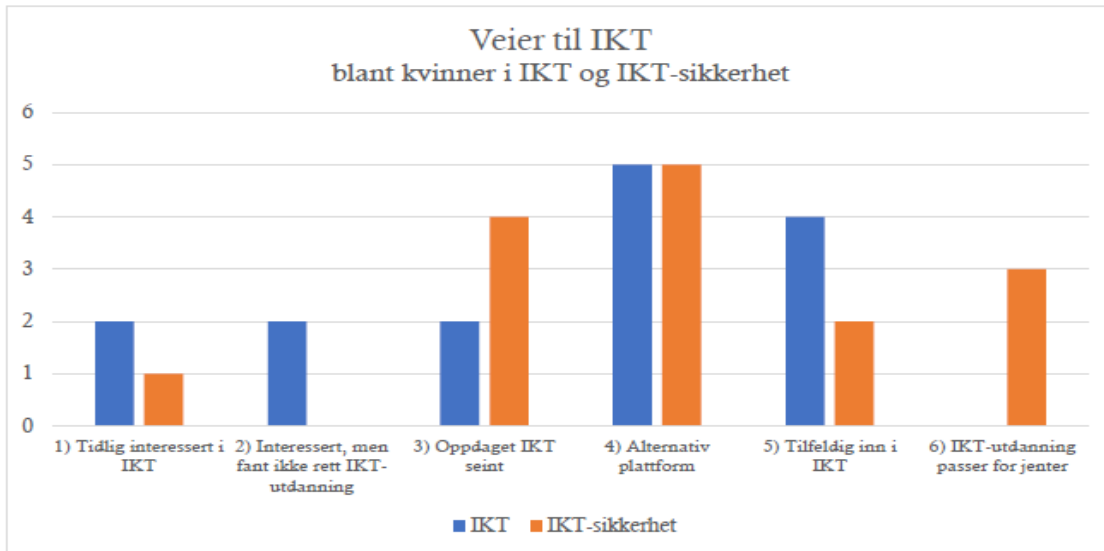
4.2 Seks veier inn i IKT-utdanning

Kvinnene som ble intervjuet av Vestlandsforskning identifiserer seks ulike veier inn i IKT og IKT-sikkerhet for informantene:

- 1) Tidlig interessert i IKT
- 2) Interesse for IKT men fant ikke rett IKT-utdanning
- 3) Oppdaget IKT seint
- 4) Alternativ plattform

- 5) Tilfeldig inn i IKT
- 6) IKT-utdanning passer for jenter

Informantenes svar på egen vei inn til IKT-studier er oppsummert i figur 2.



Figur 2. Veier til IKT blant kvinner i IKT og IKT-sikkerhet. Vestlandsforskning 2020

Det er bare et fåtall av kvinnene innen IKT og IKT-sikkerhet som har interesse for faget før de starter på studiet, men flere innenfor IKT enn i IKT-sikkerhet. Interesse for faget er altså ikke en forutsetning for kvinnene som velger en slik utdanningsvei.

«Jeg vil vel være helt ærlig og si at jeg var ikke egentlig helt interessert før jeg begynte [...] Når jeg begynte her så var jeg jo og litt skeptisk også i forhold til at kanskje mange kunne dette fra før. [...] Så det var sånn ok hvis jeg absolutt ikke liker dette så kan jeg alltid bytte» (SEC) (s.23)

Noen informanter opplyser også å ha havnet i IKT-fag ved rene tilfeldigheter.

«Altså, jeg visste ingenting om faget før jeg startet. Jeg visste ikke at jeg hadde søkt på det engang, jeg hadde bare søkt på en masse ting på [universitet]. Jeg ville bare på [universitet] liksom» (IKT) (s.20)

Den siste veien inn som er oppgitt i figuren, «IKT-utdanning passer for jenter», gjelder kun for de utenlandske studentene i studien. Disse kommer fra en kultur som oppfordrer kvinner, særlig de som er gode i matematikk, til å studere IKT. Det er ingen norske kvinner i utvalget som opplyser at de har kommet inn i IKT-fagene på denne måten. Slik beskriver en av informantene med utenlandsk bakgrunn overraskelsen over å være eneste kvinne i klassen:

«Det var virkelig merkelig for meg da jeg kom til Norge, siden i [hjemland] er noen ingeniørretninger veldig mannsdominert. Men "computer science" var mer 50-50 med halvparten hver. Jeg tror det er en kulturell ting. Og jeg oppfatter at det er det samme på tvers av Europa, at jenter ikke er interessert i computer science. [...] Det var et sjokk for meg: Really, am I the only girl in this class?» (SEC) (s.21)

4.3 Faglig plattform og interesser

Manglende kunnskap om IKT-faget fører til at flere kvinner oppdaget IKT seint, ofte etter at de har valgt en annen utdanningsretning og må starte på nytt. Det er også flere som oppgir at de oppdaget IKT-faget via en alternativ faglig plattform, oftest via matematikkfaget eller på bakgrunn av interesse for samfunnsutfordringer. Dette indikerer at kvinnene nærmer seg IKT-faget med større trygghet når de allerede har bakgrunn fra og mestrer et annet fag, og at disse fagene brukes som plattform for å tilegne seg kunnskaper om IKT og IKT-sikkerhet.

«Jeg har jobbet med sikkerhet i mange år, og da så jeg jo blant annet at det har stor betydning for kvinner at det er høy sikkerhet i samfunnet. [...] Så da var det interesse for det og jeg trengte det perspektivet [i jobben sin]. For det handler mye om å kunne forstå computer-samfunnet. Vi er nødt til å skjønne det for å kunne forstå sikkerhet også. For meg har det vært å være skodd i forhold til det nye digitale samfunnet.» (SEC) (s.19)

Den alternative plattformen viser også at samtlige informanter innen IKT vektlegger kombinasjonen realfag og IKT, mens samtlige informanter innen IKT-sikkerhet legger vekt på digitalisering og samfunnsperspektiv.

«det handler litt mer om samfunnsrammene på en måte. Problemløsning, man må lære seg et verktøy til å løse samfunnsproblem» (SEC) (s.19)

«hvordan vi velger å sette begrensninger for teknologien (...) kommer til å bestemme hvordan samfunnet kommer til å se ut i framtiden, hvilke verdier, hvilke rettigheter folk kommer til å ha» (SEC) (s.19)

På tross av at det er vanskelig å identifisere systematiske forskjeller mellom de to retningene, ser den største forskjellen altså ut til å være at kvinnene i de to ulike gruppene er rekruttert ut fra ulike faglige bakgrunner og interesser. Mens IKT-kvinnene argumenterte med en interesse for IKT og realfag, og særlig matematikk, var det for kvinnene i IKT-sikkerhet ofte knyttet til samfunnsrelevans, samfunnsperspektiv, det å løse samfunnsutfordringer eller det å sko seg til det digitale samfunnet. Realfag ser ut til å dominere som favorittfag i videregående hos IKT-kvinner, mens andre fag utgjorde en større gruppe hos kvinnene i IKT-sikkerhet.

Funn i undersøkelsen viser også at kvinnene har lettere for å assosiere seg med IKT-sikkerhet fordi det angår alle og dem selv fordi IKT/teknologi påvirker samfunnet. En av kvinnene sier dette:

«At teknologi gjør ting med folk og livene til folk, og hvordan vi oppfører oss og utveksler informasjon og sånn. I dag har jeg hatt forelesning om hvor sterke passord bør være hvis du faktisk bryr deg om privatlivet ditt. Og de må være ganske sterke. Så det er nesten sånn at du blir paranoid og springer hjem og fikser alle passordene dine» (SEC) (s.34)

10 av 12 kvinner innenfor IKT visste lite om studiet sitt før de begynte, mens tilsvarende tall for IKT-sikkerhet var 3 av 12, noe som tyder på at det er enklere for respondentene å få en forståelse av hva kjernen i IKT-sikkerhet er. Dette, sammen med funn om at respondentene tilknyttet IKT-sikkerhet i større grad kobler IKT mot samfunnsrelevans og det å løse samfunnsutfordringer, gir grunn til å tro at kvinneandelen vil være større innenfor IKT-sikkerhet. Men som vi vet er det ikke slik, IKT-sikkerhet har som kjent en lavere kvinneandel enn andre IKT-studier.

Programmering står dessuten sentralt når informantene i Vestlandsforskning sin studie skal definere hva en IKT-utdanning er; kvinnene oppfatter programmering som en arene hvor guttene har en fordel fordi programmering også er en hobby for dem. Flere av kvinnene ønsker at de hadde startet med programmering tidligere, - men de har hatt for liten kunnskap om hvilke muligheter de har med programmering.

5 Barrierer og eksisterende tiltak

Kjønnsubalanse og manglende rekruttering av kvinner er ikke spesifikt for IKT/IKT-sikkerhet, men viser seg i MNT-fagene generelt. Eksisterende tiltak har i stor grad en utforming som er basert på barrierene som løftes frem i forskningen, og disse barrierene er sentrale for videre anbefalinger. I dette kapittelet presenteres først en oppsummering av barrierer som fremheves både i norsk og internasjonal forskning, før vi presenterer ulike nasjonale og internasjonale tiltak.

5.1 Barrierer direkte tilknyttet IKT/IKT-sikkerhet

Norsk og internasjonal forskning peker på flere ulike faktorer for hvorfor kvinner velger vekk en utdanningsretning innen IKT generelt og IKT-sikkerhet spesielt [33, 43, 44].

De viktigste faktorene av betydning for bortvalg av IKT-fag blant kvinner er oppsummert under:

- Få kvinner har kunnskap om hva IKT-sikkerhet er, og hvilke karrieremuligheter som finnes innenfor feltet [43, 45]. Dette bekreftes av informantene i Vestlandsforskning sin studie; IKT/IKT-sikkerhet som utdanning og yrke er lite kjent.
- Vestlandsforskning påpeker i sin studie at ingen av de etnisk norske informantene har blitt oppfordret til å velge IKT-fag i utdanningsløpet, IKT blir ikke presentert for dem i skolen.
- Jenter mangler ofte kvinnelige mentorer eller rollemodeller som de kan se opp til, og som kan bidra til å øke deres interesse for IKT-sikkerhet spesielt, og IKT/MNT-fag generelt. Dette gjelder også underveis i utdanningsløpet, da en overvekt av mannlige lærere og studenter kan bidra til at flere jenter faller fra underveis i utdanningen [43, 45]. Denne type funn ser vi også i Vestlandsforskning sin studie; informantene uttrykker et behov for å synliggjøre rollemodeller som jentene kan identifisere seg med. Rollemodeller sees på som viktige, men vanskelige å finne - samtidig som de kjenner få personer som jobber med feltet og kan illustrere hva en IKT-jobb innebærer [4].
- I internasjonal forskning antas det at militært språk og mannlig kultur kan bidra til å fremmedgjøre IKT-sikkerhetsfeltet for kvinner. "Cybersecurity" har sterke røtter i militære operasjoner, noe som også bidrar til bruk av militær sjargong samt en maskulin uttrykksmåte. Kvinner har vanskelig for å se seg selv i en slik type kultur. Flere organisasjoner har ønsket å endre terminologien "cybersecurity" til "information security" for å presentere et mer holistisk og inkluderende bilde av feltet.[44] Blant informantene som Vestlandsforskning har intervjuet, er det derimot bare én av kvinnene som kommenterer at begrepet «cybersecurity» knyttes til maskulin identitet, mens flere av de andre kvinnene oppfatter at IKT-sikkerhet handler om noe som angår oss alle og samfunnet vårt, heller enn at det er et område tett knyttet til det militære [4]:

«En definisjon av cybersikkerhet er at det hører til militæret, og jeg er uenig i det [...] Det hører ikke til statlige militære, men det [angår] oss, helt vanlige borgere» (SEC) (s.34)

- Kvinner er allerede kjent med kjønnsgapet innen IKT, noe som i seg selv kan avskrekke kvinner fra å studere IKT og IKT-sikkerhet. Dette bekreftes i Vestlandsforskning sin studie, der jentene oppfatter at IKT assosieres mest med gutter og menn [4].
- Det antas at menn har mer erfaring med f.eks. programmering før de starter på slike studier – og manglende eller ingen erfaring kan derfor slå negativt ut for jenter, som også generelt har lavere selvtillit enn gutter [33, 43]. Vestlandsforskning sin studie har tilsvarende funn; flere av kvinnene gir uttrykk for en forventning om at de som jenter ikke har samme forutsetninger for å lykkes i IKT-studier fordi de antas å ikke ha samme forhåndskunnskap om for eksempel programmering som guttene har før de starter på en IKT-utdanning. Det var en antagelse blant kvinnene om at de andre (guttene) kunne programmere og hadde «holdt på med dette siden de var små» (s.32), og også en forventning om at det ville være flest menn på utdanningen. Vestlandsforskning viser også til at kvinner tror det er nødvendig med bakgrunn fra IKT for å studere IKT. Et kjønnsstereotypet virkelighetsbilde gjør dessuten at kvinnene i studien anser sin egen bruk av IKT som mindre betydningsfullt i forhold til IKT-utdanning enn hva guttene gjør [4].
- Kvinner antar ofte at de har lavere IKT-kompetanse enn hva de faktisk har, noe som bidrar til å skape et gap i selvtillit mellom menn og kvinner [33].
- Enkelte kvinner antar at de vil ha mindre muligheter i et konkurransepreget og mannsdominert IKT-sikkerhetsfelt, da de vil ha flere hindre å overkomme [43].
- Kvinner og menn har gjerne ulik motivasjon for å oppsøke en karriere innenfor IKT og IKT – sikkerhet. Menn ser i større grad dette yrket som en mulighet for å “leke seg” på jobb, mens kvinner er mer opptatt av hvordan yrket kan brukes som et redskap for å påvirke og gjøre en positiv innsats i verden, da ofte sosialt motivert. Studiets fremstilling og oppbygning er i den sammenheng av betydning [33, 43, 44]. Vestlandsforskning finner at kvinnene assosierer IKT med kjedelige IKT-fag i skolen, dermed blir opplevelsen av manglende samfunnsrelevans en barriere for videre IKT-studier [4].

5.2 Eksisterende tiltak

5.2.1 Nasjonale tiltak

På nasjonalt nivå finnes det en rekke ulike tiltak med formål om å øke interessen og rekrutteringen til studier innenfor realfag og teknologi. Selv om disse ikke retter fokus mot IKT-sikkerhet spesielt, kan slike aktiviteter enkelt vinkles til å inneholde elementer av IKT-sikkerhet. Når det gjelder IKT-sikkerhet spesielt, eksisterer det derimot – etter det vi kan se - få slike tiltak. CyberSmart er det eneste nasjonale tiltaket vi har oversikt over, som kan bidra til å øke rekrutteringen spesifikt til IKT-sikkerhet. CyberSmart arrangeres i regi av Centre for Cyber and Information Security [CCIS], organisert ved NTNU. CyberSmart består av en ukes-lang samling for henholdsvis lærere og elever - med formål om å øke kunnskap om og interesse for IKT-sikkerhet [46]. CyberSmart har hentet erfaringer fra amerikanske GenCyber, og utvikles etter deres modell [47]. Arrangementet ble for første gang gjennomført i Norge i 2018.

For personer som allerede er i et studieløp, eller allerede har en karriere innenfor IKT-sikkerhet, finnes det ulike tiltak og arrangementer som konferanser, nettverk og konkurranser. For kvinner spesielt, finnes det en egen konferanse, Security Divas. I Security Divas sin strategi for 2019-2021 nevnes ambisjoner om å få i stand et samarbeid om arrangementer rettet mot barn og unge for å

inkludere et sikkerhetsperspektiv i deres aktiviteter [48].

5.2.2 Oversikt tiltak

Det finnes mange ulike rekrutteringsaktiviteter og -tiltak, initiert av ulike instanser fra UH-sektoren, offentlig sektor, privat næringsliv, frivillige organisasjoner, interesseorganisasjoner og bransjeorganisasjoner. Dette er positivt, men mange ulike initiativtakere bidrar til å gjøre det vanskeligere å navigere seg rundt de ulike tilbudene. Det er også en svakhet at svært få av tiltakene er evaluert på en god nok måte. Vi har likevel valgt å trekke frem noen tiltak, med forbehold om at vi kan ha oversett andre. Enkelte av tiltakene er rettet spesifikt mot jenter, mens andre henvender seg til begge kjønn.

- **Girls Tech Fest:** Jenter fra 3., 4. og 5. klasse inviteres til en dag med teknologisk moro. Arrangeres i flere ulike byer av lokale bibliotek. For mer informasjon: <http://www.jenterkoder.no/>
- **Tenk Tech Camp Oslo:** Jenter som skal begynne på ungdomsskolen eller videregående, i alderen 13 – 18 år, inviteres til to dager på Teknisk Museum med teknologisk inspirasjon/aktiviteter. For mer informasjon: <https://www.tenk-norge.com/tenk-tech-camp>
- **Jenter og teknologi Norgesturné:** Jenter over hele landet inviteres til en spennende dag med foredrag og inspirerende rollemodeller. Målet med turnéen er å gi jenter i 9. og 10. klasse informasjon og inspirasjon til å velge en teknologiutdanning. For mer informasjon: <https://www.nho.no/samarbeid/jenter-og-teknologi/arrangementer/>
- **Girls Day in Tech:** Jenter som tar 1T-matematikk på videregående skole inviteres ut i bedrifter hvor de får møte kvinnelige rollemodeller, og arbeide med praktiske oppgaver for å vise frem noen av mulighetene som finnes innenfor realfag og teknologi. Tiltaket har som formål å få flere elever til å velge R-matematikk, og styrke elevenes valgkompetanse. For mer informasjon: <https://www.realfagsrekruttering.no/girls-day-in-tech/>
- **Lær Kidsa Koding:** et nettverk for alle som er opptatt av verdien av å lære barn IKT. Nettverket er drevet av frivillige ildsjeler, og styres av lokale kodeklubber som står for konkrete aktiviteter og tilbud både til jenter og gutter. Lær Kidsa Koding arbeider også med å utvikle lærestoff og undervisningsopplegg. For mer informasjon: <https://www.kidsakoder.no/>
- **Ent3r:** ENT3R er et studentdrevet motivasjonsprogram der studenter fra realfaglige studier er mentorer som gir leksehjelp i realfagene, og fungerer som rollemodeller for elever fra 10. klasse på ungdomstrinnet og 1., 2. og 3. klasse på videregående skole. For mer informasjon: <https://www.ent3r.no/>
- **Rollemodell.no:** Personer med realfagsbakgrunn drar på skolebesøk og forteller om utdanningen og yrket sitt. Det er utarbeidet eget undervisningsopplegg for besøket til faget utdanningsvalg. For mer informasjon: <https://www.rollemodell.no/>
- **Girl Geek Dinners:** Internasjonalt tiltak som har sitt utspring fra London, og som siden har spredt seg internasjonalt, blant annet til Norge. Kvinnelige studenter eller arbeidstakere med en interesse for teknologi inviteres til en kveld med mat, mingling og teknologi. For mer informasjon: <http://girlgeekdinners.com/>

Vi ser også at ulike universiteter og høyskoler har flere egne rekrutteringsaktiviteter rettet mot jenter. Hvert år inviterer universiteter og høyskoler jenter fra videregående til en inspirasjonsdag hvor de får møte rollemodeller, oppleve foredrag og får lære mer om utdannings- og yrkesmuligheter innenfor teknologi. Inspirasjonsdagen er en del av NHO sin satsing Jenter og Teknologi. I 2019 deltok åtte ulike universiteter- og høyskoler.

Det finnes flere ulike regionale rekrutteringstiltak, hvorav Jenteprosjektet Ada er et av disse. Vi ønsker å fremheve Ada-prosjektet som har vakt positiv interesse både nasjonalt og internasjonalt. Kungliga Tekniska Högskulan (KTH) i Stockholm, Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg, Danmarks Tekniske Universitet i København og Aalto Helsinki i Finland har alle vist interesse for tiltaket. Jenteprosjektet Ada jobber med rekruttering av kvinner til teknologiutdanningene ved NTNU på to måter:

- ved hjelp av informasjon og markedsføring, slik at flere jenter søker seg til studiene. Dette gjøres blant annet ved å invitere elever fra videregående til campus
- ved å bidra til at jentene som begynner på et av studiene fullfører, gjennom ekstra oppfølging

Jenteprosjektet Ada gjennomgår nå en evaluering. Den fullstendige studien er ikke publisert, men foreløpige funn er oppsummert av Seehusen [49]. To hovedfunn utpeker seg i evalueringen:

- Det er en positiv utvikling i kvinneandel fra 7 prosent i 2004 til 36 prosent i 2019
- Når kvinneandelen på en utdanning øker med ti prosentpoeng, reduseres frafallet blant mannlige studenter med tre til åtte prosentpoeng

NTNU har også andre tiltak beregnet på jenter innen IKT; Teknologiuka for jenter, Codehub, Karrierenettverk, og ordninger der jenter som starter på teknologistudier tilbys egne arrangementer. Universitetet i Oslo [UiO] har også lignende rekrutteringstiltak, eksempelvis IT-Camp for jenter - hvor jenter som har startet på IT-studier ved UiO får en egen velkomstdag.

Flere aktører i næringslivet har også egne initiativ og arrangementer, men disse avholdes ikke regelmessig. Vi har valgt å vise til faste, årlige arrangementer, og vil derfor ikke trekke frem noen av disse her. Det skal også nevnes at det er krevende å orientere seg om slike tiltak, på grunn av deres mindre profilert og mer sporadiske karakter. Ulike aktører fra næringslivet er også involvert i flere av de overnevnte UH-tiltakene.

Utredningen *Jenterom, gutterom og mulighetsrom* viser til manglende evaluering av tiltak som skal motvirke kjønnsdelte utdanningsvalg [7]. Det samme påpekes i rapporten *Kjønnsdelte utdannings- og yrkesvalg* [22]. Det er derfor et behov for mer systematisk evaluering av slike tiltak.

5.2.3 Internasjonale tiltak

Internasjonalt finnes det mange ulike tiltak for å øke interessen for og rekrutteringen til IKT-sikkerhet. Selv om de i stor grad handler om økt rekruttering generelt, og ikke av kvinner spesielt, er de relevante. Det tas forbehold om at det finnes tiltak som ikke er nevnt her, og at tiltak som fungerer i andre land ikke nødvendigvis vil fungere på samme måte i Norge. Flere land, for eksempel Storbritannia, Sverige, Danmark og Nederland har utarbeidet regionale og/eller nasjonale analyser eller rapporter som ser på behovet for økt IKT-sikkerhetskompetanse [3]. Storbritannia virker å ha kommet lengst i dette arbeidet, og har ivarettatt kjønnsperspektivet på en god måte. Vi har derfor valgt å beskrive deres strategier mer inngående.

Storbritannia har gjennom strategien *National Cyber Security Strategy 2016-2021* satt i gang en rekke tiltak for å tette gapet mellom etterspørsel og kompetanse innen IKT-sikkerhet. De ønsker å styrke ferdigheter innen IKT-sikkerhet, stimulere til vekst i IKT-sikkerhetssektoren samt promotere IKT-sikkerhet og teknologi. Det pekes på behov for en samlet innsats som inkluderer offentlig sektor, utdanningssektoren, akademia og næringsliv [50].

Strategien har følgende tilnærming for å styrke kompetansen innenfor IKT-sikkerhet:

- Utvikling og implementering av en selvstendig kompetansestrategi med formål om å integrere IKT-sikkerhet i utdanningssystemet og læreplaner. IKT-sikkerhet skal dessuten integreres i alle studier innenfor IKT og teknologi. I dette arbeidet skal det også rettes fokus mot å bedre kjønnsbalansen.
- Tydeliggjøre rolle- og ansvarsfordelingen mellom offentlig og privat sektor. Offentlig sektor skal legge til rette for miljøer hvor IKT-sikkerhetskompetanse kan tilegnes, og de skal oppdatere utdanningssystemet slik at det reflekterer næringslivets behov. Næringslivet skal lære opp og utvikle arbeidstakere som går inn i yrket, og har en viktig rolle i utviklingen av mangfoldige og attraktive karrierer og opplæringsprogrammer.
- Kompetansemangelen er en utfordring for flere parter. Det opprettes derfor en rådgivende gruppe med myndigheter, næringsliv, kompetanseorganer, UH-sektoren og akademia som skal styrke samarbeidet og jobbe med en felles og langsiktig strategi.
- Myndighetene skal også investere i en rekke initiativer. Det skal for eksempel etableres skoleprogrammer for å gi talentfulle 14-18-åringer spesialisering og trening innen IKT-sikkerhet (klasserombaserte aktiviteter, fritidsaktiviteter med mentorer, utfordrende prosjekter og sommerskoler), lærere skal videreutdannes innen IKT-sikkerhet og rekrutteringstiltaket CyberFirst skal utvides.

CyberFirst

CyberFirst ble lansert av NCSC (National Cyber Security Centre) i Storbritannia våren 2016 for å inspirere flere til en karriere innen IKT-sikkerhet. Programmet skal hjelpe unge til å utforske sine interesser for teknologi og bli kjent med ulike aspekter ved IKT-sikkerhet. CyberFirst tilbyr en rekke gratis aktiviteter: ulike halvdagskurs for unge i alderen 9 – 14, fem-dagers kurs for unge i alderen 14 – 17 år, jentekonkurransen *The CyberFirst Girls Competition*, og ulike stipender og praksisplasser [51].

The GenCyber Program

The GenCyber Program er et amerikansk, nasjonalt program med mål om å få flere unge til å vurdere en karriere innenfor IKT-sikkerhet. I regi av programmet arrangeres en ukes lang sommerleir for 13-17 åringer på høyskoler og universiteter over hele landet [47]. I forkant av leiren ble det påvist en forskjell i engasjement og mestring blant guttene og jentene. Guttene opplevde høyere grad av mestring før leiren, men etter endt leiropphold opplevde jentene like stor grad av mestring [36]. Studien viste også at de uformelle og praktiske erfaringene de unge hadde hatt med IKT-sikkerhet hadde hatt en positiv påvirkning på begge kjønns mestring og engasjement rundt IKT-sikkerhet [36].

Carnegie Mellon University

På Computer Science-fakultetet ved Carnegie Mellon University [CMU] i USA, ble det allerede i 1995 foretatt undersøkelser og satt i gang tiltak for å få flere kvinner til å velge studier innen IKT. Dette er

ett av få prosjekter med et visst volum som har blitt evaluert. Resultatene er derfor fortsatt relevante og interessante, selv om de ligger noen år tilbake i tid.

CMU var et av de første amerikanske universitetene som klarte å opprette tilnærmet full kjønnslikestilling i IKT. Universitetet klarte å heve antallet kvinnelige førsteårsstudenter i faget fra 7 til 40 prosent av studentmassen fra 1995-2000. Basert på funn i studien, ble det utarbeidet følgende tiltak [33]:

- Det ble arrangert et ukes langt sommerkurs for lærere på high school. Kurset hadde to formål: det skulle forberede lærerne på å undervise i programmering og C+, og det ble lagt opp til diskusjoner rundt kjønnsgapet innen IKT og hva som kunne gjøres med det
- I studieopptaket ble det lagt mer vekt på ikke-akademiske kriterier, som lederpotensial og ønsker om å gi tilbake til samfunnet. Videre ble det lagt ned innsats for å understreke at det ikke var nødvendig med programmeringserfaring for å søke opptak
- Det ble opprettet en studentorganisasjon, *The Woman@SCS Advisory Council*, med formål om å:
 - Skape et godt studentmiljø, et akademisk og sosialt fellesskap blant kvinner på alle nivå på ulike IKT-studier
 - Skape samarbeid mellom fakultetet og studentorganisasjonen om forbedring av både IKT-studiet og informasjonen om studiet
 - Gjøre studiet mer attraktivt for kvinner
 - Øke fellesskapet blant de kvinnelige studentene. Blant annet ble *BigSister/LittleSister* startet - et mentorprogram mellom førsteklasinger og eldre studenter

6 Drøfting / Oppsummering

Det hersker enighet om at kjønnsbalansen bør bli jevnere innen IKT-fagene generelt og IKT-sikkerhet spesielt. For å løse utfordringene innen fagfeltet i årene som kommer, trenger vi kunnskap, verdier og erfaringer fra et mangfold i befolkningen – og fra begge kjønn.

Vi vil nå drøfte ulike innfallsvinkler til økt jenterekretering innen IKT/IKT-sikkerhet, på bakgrunn av teori og empiri som ble lagt frem i kapittel 3 og 4. Enkelte tiltak kan gi gode resultater på kort sikt, mens andre og mer grunnleggende endringer på samfunnsnivå nødvendigvis tar lengre tid å implementere. Begge disse mekanismene bør ivaretas for å nå målet om å få flere jenter til å velge IKT-sikkerhetsfag i høyere utdanning og i yrkeslivet.

6.1 Bryt ned stereotypiene – bygg opp jentene

At kjønnsfordelingen innenfor IKT-sikkerhet er skjev kan i stor grad tilskrives sosiale konstruksjoner om hvilke egenskaper vi tillegger kjønnene, og oppfatninger om at noen studier/yrker krever egenskaper som i større grad finnes hos det ene kjønn. *The Gender Gap in technology in Scandinavia* slår fast at stereotype oppfatninger om hva gutter og jenter kan gjøre ser ut til å være den største barrieren for å tette gapet mellom menn og kvinner på teknologifeltet [13]. I NOU:2019 beskrives det også hvordan nettopp slike stereotyper begrenser ungdommenes handlingsrom ved

valg av utdanning.[7] For å åpne handlingsrommet må vi bryte med kulturelle normer som utgjør strukturer og barrierer som hindrer jenter i å velge IKT-sikkerhet som karrierevei. Dette må gjøres på mange ulike nivåer og arenaer, blant annet i skolen, men også i forhold til hvordan det kommuniseres rundt IKT og IKT-sikkerhet.

«Det er vel egentlig bare å reklamere for det og ha sånn ordentlig informasjon om hva der er, og at det ikke er så vanskelig som kanskje mange tror. Men det krever en innsats, og utdannings-institusjonene og relevante aktører må sette inn mer ressurser på å rekruttere jenter og kvinner, og de må: Være til stede på videregående og til og med grunnskole, og henvende seg til jentene og ikke bare tenke automatisk at det her er et guttefag og det er bare gutter vi vil ha, men at man og prøver å få med jentene og vise dem at dette er noe de også kan gjøre.» (s.36) [4]

Kjønnsidentitet, selvtillit og mestringsforventning er noen av faktorene som er avgjørende for hvilken utdanning unge velger. Siden det ikke er forskjeller av betydning i ferdigheter i realfagene mellom kjønnene, må derfor forklaring på jentenes lavere selvtillit og den skjeve kjønnsfordelingen innenfor IKT-sikkerhet ligge et annet sted.

Interesser henger sammen med motivasjon og selvtillit, og på disse områdene finnes det kjønnsforskjeller som kan påvirke studievalg. I studien fra Vestlandsforskning kom det fram at det lå en antagelse hos informantene om at guttene allerede kunne programmere samtidig som programmering ble løftet fram som sentralt i IKT-fagene. I en studie av prosjektet The GenCyberProgram ble det påvist kjønnsforskjeller i engasjement og mestring i forkant av en ukes leir. Jentene hadde slik sett et dårligere utgangspunkt, men nådde igjen guttenes opplevelse av mestring i løpet av noen dager med uformelle og praktiske erfaringer. I studien *IKT-bruk i skole og familien – en praktiskorientert studie av kjønn* viser man også at skolen spiller en større rolle for jentenes selvtillit i IKT-kompetanse enn hos guttene [34].

Man kan se for seg å sette inn tiltak spesielt rettet mot jenter når det gjelder selvtillit og mestring innenfor IKT-fagene. Dersom man klarer å endre og motvirke forestillingen om at faget passer bedre for gutter, er det grunn til å tro at jenteandelen vil øke. I dette arbeidet har skolen en sentral rolle, både i forhold til undervisning og innhold i IKT-fagene, i forhold til å styrke jentenes selvtillit med praktiske oppgaver, og ved å sette fagene inn i en kontekst som viser samfunnsnyttene av fagene og jobbmuligheter.

6.2 MNT- og IKT-fag i skole og nærmiljø – hvem påvirker de unge?

Når det gjelder elevenes resultater i MNT-fagene i skolen, så vet vi at jentene har minst like gode karakterer som guttene i for eksempel matematikk. Dermed er en viktig forutsetning for god kjønnsbalanse allerede oppfylt. Både fra forskningen og i kildesvarene fra Vestlandsforskning gis tydelige svar som peker i retning av at jenter trenger sterk grad av ytre påvirkning dersom de skal velge en utdanning som bryter med gjeldende kjønnsstereotyper. Her er skolen, blant annet representert ved lærerne og skolerådgiverne, viktig.

Forskningen viser at lærerne har innflytelse på elevenes videre studievalg, og særlig jenter oppgir at manglende MNT-profilering fra lærere kan være en årsak til at de ikke vurderte MNT-fag i det videre studieløpet. Forskningsresultatene bekreftes av de norske informantene fra Vestlandsforsknings studie – ikke på noe tidspunkt i sin skolegang har de blitt oppfordret til å studere IKT-fag. Informantene tegner tvert om et dystert bilde når det gjelder IKT som et fag for jenter i skolen. 10 av

jentene hadde IKT-fag i skolen, men bare to av disse har oppgitt dette som en utløsende faktor for at de senere valgte IKT-utdanning. De resterende, 8 av 10, oppgir at IKT-undervisningen i skolen var demotiverende, fraværende og usynlig. Vi beskrev innledningsvis at kun 20 prosent av elevene i en Informasjonsteknologi 2-klasse høsten 2019 er jenter. Samlet sett tegner dette et bilde av at IKT-fag i videregående skole oppleves som lite relevant for jenter, og sannsynligvis virker negativt inn på jenterekruttingen til IKT-studier i høyere utdanning. De gode resultatene fra Carnegie Mellon i USA, som valgte å kurse lærere for elever i alderen 14-18 år i problematikken rundt kjønn og IKT, viser at en bevisstgjøring av lærerne kan være en god vei å gå for å øke kvinneandelen innen IKT i høyere utdanning.

Samme tendens finner vi hos skolerådgiverne – en yrkesgruppe som har potensiale for å påvirke jenter til å velge kjønnsutradisjonelle utdanninger og yrker. Forskningen viser at heller ikke skolerådgiverne utnytter dette potensialet til det fulle. En informant fra Vestlandsforskning sin studie svarer at hun ikke vurderte teknologifag fordi ingen «pushet» henne. En annen nevner at kjønnete stereotyper får råde fordi jenter blir ikke presentert for alternative forestillinger om IKT. Informantene har altså verken blitt oppfordret eller inspirert til å velge IKT-utdanning i grunnskole eller videregående. Informasjon om IKT-fag har de i stor grad funnet selv, via studiestedenes nettsider.

Jenter motiveres i skolesammenheng av gruppearbeid, kreative prosesser og ideer om «å redde verden». Hvis målet er å oppnå bedre kjønnsbalanse for IKT-fagene i skolen, må innholdet som presenteres innen MNT-fagene generelt og IKT-fagene spesielt dreies slik at det oppleves som mer aktuelt og interessant for jentene. Lærerne må identifisere og deretter motarbeide mekanismer i undervisningsmetodikken som gjør at jenter velger vekk IKT og MNT-fag fra utdanningen sin. Forskere peker på at IKT-sikkerhet som fagretning anses som kreativ, og at problemløsning og virkelighetsnære oppgaver bidrar til økt interesse for faget hos jentene [45]. Vestlandsforskning finner at jenter som studerer IKT-sikkerhet vektlegger samfunnsperspektivet i faget. Mye tyder altså på at IKT-sikkerhet i rekrutteringssammenheng kan tjene på å profilere samfunnsnyttene og kreativiteten som kobles til dette yrket. Skolen kan også med fordel ta i bruk oppgaver, undervisningsopplegg og eksempler som viser samfunnsnyttene i realfagene generelt og IKT-fagene spesielt.

Vestlandsforskning peker på tre hovedelementer som bidrar til at jenter ikke velger IKT-fag: IKT assosieres med gutter/menn, jenter har liten kjennskap til faget og det er lite sannsynlig at man velger et fag man ikke kjenner [4]. Her kan skolen bidra på flere måter; både ved å sørge for økt kjennskap til fagene og ved å øke bevisstheten rundt kjønn og IKT. IKT bør få en sterkere status og relevans for jenter i skolen i dag, og dette kan skje både via lærere, skolerådgivere og ved å endre form og innhold i undervisningen. Jenter trenger lærere og skolerådgivere som aktivt framsnakker IKT som mulig studievei, og skolen trenger undervisningsopplegg som gjør IKT mer attraktivt for jenter - og som bygger selvtillit og tro på at jentene mestrer IKT like bra som det gutter gjør. Eksempelvis kan jentene dra nytte av uformelle læringssituasjoner der de får prøve ut nye teknologier og konsepter [52].

Kjønnsforskere, deriblant Liza Reisel, peker på at jenter føler seg mindre bundet av kjønnsstereotypene når de omgis av et klassemiljø der jentene er i flertall. Dermed kan de på sikt velge mer kjønnsutradisjonelt når de skal velge videre utdanning og yrke [22]. Varianter av slike strategier benyttes ofte i ulike MNT-rekrutteringstiltak, der kun jenter får delta på de ulike

arrangementene. Dette kan bygge selvtillit og gjøre at jentene i større grad velger mer maskuline fag videre i skoleløpet.

Foreldrenes rolle når utdanningsvalget skal tas, får også stor oppmerksomhet i forskningen. Det er bekymringsverdig når undersøkelser viser at hele 70 prosent av foreldrene tror at gutter er mer interessert i teknologi/IKT enn jenter. Slike holdninger forplanter seg videre, og gjør at kun en fjerdedel av jenteforeldre synes at barnet skal studere IKT, mot over halvparten av gutteforeldrene. Foreldre som målgruppe må gis mer målrettet informasjon for å bekjempe denne typen subjektive antagelser og feiloppfatninger.

6.3 Kunnskap og informasjon om IKT

For å ta kvalifiserte studievalg må de unge ha kunnskap om ulike studier. I Vestlandsforskning sin rapport svarte en del av informantene at de har havnet på IKT-studier ved en tilfeldighet, uten å ha interesse for eller kunnskap om IKT som utgangspunkt [4].

Det er også vanskelig å finne en felles definisjon av hva som er kjernen i IKT og IKT-sikkerhet i intervjuene. Informantene er ikke samstemte i beskrivelsene, og noen påpeker at det er kunstig å skille mellom disse to. Noen mener det er mer programmering i IKT enn i IKT-sikkerhet, mens andre er av motsatt oppfatning. Enkelte mener at IKT-sikkerhet handler mer om mennesker og samfunnsutfordringer, men en entydig forståelse av hva IKT-sikkerhet er, er ikke mulig å etablere på dette datagrunnlaget. Likevel ser det ut til å være en felles oppfatning av at programmering definerer IKT-studier for mange. Programmering sees av informantene som guttenes domene og et område kvinnene var bekymret for å ikke kunne nok om før de startet på studiet.

Da disse kvinnene søkte informasjon om IKT-studier, har skolen hatt en lite synlig rolle. De har altså ikke fått informasjon om IKT-utdanninger, og de har heller ikke blitt oppfordret til å vurdere dette som en mulig studieretning. Det er i aller størst grad studiestedenes nettsider som har blitt benyttet til å innhente informasjon – likevel er det mye som tyder på at informasjonen kunne ha gitt bedre innsikt i hva studiet går ut på, og hva kjernen er. En av informantene havnet på IKT-studiet fordi hun valgte feil – hun søkte på et studium i nettverksarkitektur fordi hun trodde det var webdesign. Det kommer også frem at særlig det å møte personer som jobber innenfor IKT kan være avgjørende, fordi det synliggjør faget, sammen med det å få prøve faget i praksis [4]. Fordi IKT og IKT-sikkerhet ofte knyttes til maskuline egenskaper, kan god informasjon som vektlegger andre sider ved fagets egenart bidra til å bryte ned slike barrierer. Man kan se for seg at dette gjøres ved å vektlegge samfunnsnytt og samfunnsrelevansen, relevansen av matematikk, betydningen faget har for menneskene og hvilke typer jobber man får i etterkant. Det kan også vurderes om programmering som kjerne i faget skal vektlegges i mindre grad, og man kan som et minimum påpeke spesielt at studiet ikke krever forkunnskaper i nettopp programmering.

I tillegg til skole og foreldre er rollemodeller viktige for kvinner i IKT-studier. Kvinnene i Vestlandsforsknings rapport opplevde at det var vanskelig å finne kvinnelige rollemodeller, mens forskningen viser at rollemodeller, noen å identifisere seg med og se opp til, kan øke interessen for og kunnskapen om IKT. For informantene i studien er det også blant kvinnene med mest målrettet valg av IKT-utdanning behov for å ha noen å kunne identifisere seg med, og vi ser eksempler på at mer eller mindre tilfeldige møter med personer (også menn) er med å påvirke informantenes studievalg [4]. Slike funn ser vi også i andre studier, for eksempel i Vilje-con-valg [11].

Vestlandsforskning anbefaler å satse på å få flere kvinner inn via tre av «veiene» til IKT-utdanning; tidlig interesse for IKT, alternative plattformer og IKT-utdanning passer for jenter [4].

Tidlig interesse for IKT kan oppnås ved å lage rom for å utforske for eksempel programmering og synliggjøre rollemodeller jentene kan identifisere seg med. Ved å dyrke den alternative inngangen anerkjenner man at andre interesser enn IKT-interesse er en gyldig inngang til IKT-utdanning, og at IKT-kompetanse ikke bare er forbeholdt IKT. Vestlandsforskning anbefaler også at jenter må oppfordres til å studere IKT fordi de er jenter med relevante interesser, talenter og kunnskaper, og at utdanningen derfor vil passe for dem [4].

7.0 Konklusjon og anbefalinger

På bakgrunn av forskningen, rapportene og erfaringene som nå er gjennomgått er det mulig å konkludere og komme med anbefalinger til hvordan kjønnsgapet innenfor IKT-sikkerhet kan reduseres.

En stor del av forklaringen på at jenter ikke velger faget ser ut til å komme fra sosiale normer og stereotype oppfatninger i samfunnet, om at faget ikke passer for jenter, samt at de har for lite kunnskap om hva faget handler om. Arbeidet med å bryte ned sosiale normer og stereotypier må foregå på mange områder og nivåer i samfunnet, og mens noen grep kan gi resultater på kort sikt, vil andre måtte skje på lang sikt.

Samarbeid og koordinering av aktiviteter og tiltak mellom ulike aktører vil bidra til økt jenterekuttering til IKT-sikkerhet. Det bør rettes en spesiell innsats mot følgende områder:

Grunnskole og videregående skole:

- Skape arenaer hvor jentene «slipper til», opplever mestring og får økt selvtillit - gjerne med praktiske oppgaver innenfor teknologi
- Jobbe med å gi IKT-fagene i skolen en profil som appellerer til jentene og ivaretar verdier de setter høyt; samfunnsrelevans og kreativitet
- Presentere jentene for rollemodeller de kan identifisere seg med, - kvinner som studerer eller jobber med IKT-sikkerhet
- Øke bevisstheten i skolen (lærere/rådgivere) om IKT-sikkerhet som en mulig karrierevei for jenter
- Bidra til å øke foreldrenes kunnskap om IKT-sikkerhet som mulig studievalg

Universiteter og høyskoler:

- Gi beskrivelser av faget som gjør det enklere å forstå hva det går ut på og hvilken type jobb man kan få, øke kunnskapen om faget
- Anerkjenne og kommunisere alternative veier inn til IKT-sikkerhet, som samfunnsinteresse og matematikk
- Presisere at forkunnskaper om programmering ikke er nødvendig for å starte på en utdanning i IKT-sikkerhet
- Videreføre og videreutvikle egne rekrutteringstiltak for jenter
- Tilrettelegge for jentefellesskap/fadderordninger underveis i studiet
- Legge til rette for at kvinnelige studenter kan opptre som rollemodeller/mentorere i møte med elever i grunnskole og videregående skole

Næringsliv, bransje- og interesseorganisasjoner:

- Vise unge jenter at utdanninger innen IKT-sikkerhet gir jobber som er kreative og samfunnsnyttige gjennom praktiske og virkelighetsnære oppgaver
- Informere om arbeidsgivers ønske om mangfold og jobbmulighetene som finnes innen IKT-sikkerhet
- Legge til rette for at kvinnelige ansatte kan opptre som rollemodeller på arenaer hvor de møter fremtidige studenter

8.0 Litteraturliste

1. *Nasjonal strategi for digital sikkerhet*, J.-o.b.o. Forsvarsdepartementet, Editor. 2019, Departementene.
2. *Nasjonal strategi for digital sikkerhetskompetanse*, J.-o.b.o. Kunnskapsdepartementet, Editor. 2019, Departementene.
3. Mark, M.S., Tømte, C., Næss, T., og Røsdal, T., *IKT-sikkerhetskompetanse i arbeidslivet – behov og tilbud*. 2017, Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU): Oslo.
4. Corneliussen, H.G., "Dette har jeg aldri gjort før, så dette er jeg sikkert skikkelig flink på" – *Rapport om kvinner i IKT og IKT-sikkerhet*. 2020, Vestlandsforskning.
5. *Fagvalg i videregående skole - elever*. Available from: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/fagvalg-i-videregaende-skole/fagvalg-vgs/>.
6. Reed, J., Zhong, Y., Terwoerds, L., Brocaglia, J., *The 2017 Global Information Security Workforce Study: Women in Cybersecurity*. 2017, The Centre for Cyber Safety and Education.
7. NOU, *Jenterom, gutterom og mulighetsrom. Likestillingsutfordringer blant barn og unge*, D.s.-o. serviceorganisasjon, Editor. 2019.
8. *Cracking the code. Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)* 2017, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
9. Puggaard, K.M., Bækgaard, L., *Håndbog om tiltrækning af piger til Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*. 2016: Nordisk Ministerråd.
10. Mordal, S., Buland, T. & Mathiesen, I., *Rådgiverrollen – mellom tidstyv og grunnleggende ferdighet*. 2015, SINTEF Teknologi og samfunn.
11. Schreiner, C., Henriksen, E., Sjaastad, J., Jensen, F. & Løken, M., *Vilje-con-valg: Valg og bortvalg av realfag i høyere utdanning*. 2010, Naturfagsenteret: Kimen.
12. *Why Europe's girls aren't studying STEM*. 2017, Microsoft Corporation.
13. Talks, I., Edvinsson, I., Birchall, J., *The gender gap in technology in Scandinavia*. 2019, Plan International Norway.
14. *Grunnskolekarakterer*. Available from: : <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-grunnskole/grunnskolekarakterer/>.
15. *Statistikk videregående skole*. Available from: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/>.
16. Jensen, F., Pettersen, A., Frønes, T., Kjærnsli, M., Rohatgi, A., Eriksen, A. & Narvhus, E., *PISA 2018. Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag*. 2019: Oslo.
17. Jidesjø, A., Danielsson, Å., & Bjørn, A., *Interest and Recruitment in Science: A Reform, Gender and Experience Perspective*. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 2015(167): p. 211-216.
18. Analytics, D., *Piger I Science, Technology, Engineering and mathematics – kortlægning af udfordringer inden for køn, ligestilling og uddannelse i Norden*. 2016, Damvad Analytics: Copenhagen.
19. Andreassen, I.H., *Å utfordre elevene gjennom læring i utdanningsvalg*. Utdanningsvalg - identitet og dannelse, ed. L.G.L.o.U. Høspøien. 2016, Oslo: Gyldendal Akademisk.
20. Mathiesen, I., Buland, T. & Bungum, B., *Kjønn i skolens rådgivning – et glemt tema?* 2010, SINTEF Teknologi og samfunn.
21. *Norge i omstilling – karriereveiledning for individ og samfunn*, Kunnskapsdepartementet, Editor. 2016.
22. Reisel, L., Skorge, Ø., Uvaag, S., *Kjønnsdelte utdannings- og yrkesvalg - en kunnskapsoppsummering*. 2019, Institutt for samfunnsforskning.

23. Schöne, P., von Simson, K. & Strøm, M. , *Girls Helping Girls - The Impact of Female Peers on Grades and Educational Choices*. 2016, Insitute for Social Research. p. 34.
24. Schneeweis, N.Z., N. , *Girls, girls, girls: Gender composition and female school choice*. Economics of Education Review 2012(31): p. 490.
25. Weber, K.C., R., *Gender-based Preferences toward Technology Education Content, Activities, and Instructional Methods*. Political Science, 2005. **16**(2).
26. Juuti, K., Lavonen, J., Uitto, A., Byman, R. & Meisalo, V., *Science teaching methods preferred by grade 0 students in Finland*. *International Journal of Science and Mathematics Education*. International Journal of Science and Mathematics Education, 2010: p. 611-632.
27. Bergem, Kaarstein, H. & Nilsen, T., *Vi kan lykkes i realfag - Resultater og analyser fra TIMSS 2015*. 2016: Oslo.
28. Kvam, M. *Selvtillit og selvbilde*. 2016; Available from: <https://nhi.no/familie/barn/selvtillit-og-selvbilde/>.
29. Bong, M.S., E. M. , *Self-concept and self-efficacy revisited. A few notable differences and important similarities*. . International Advances in Self Research ed. R.C.D.M.M. H. W. Marsh. 2003, Greenwich, CT: Information Age Publishing.
30. Archer, L., Moote, J., *ASPIRES 2 Prosjekt Spotlight - Year 11 student's Views of Career Education and Work Experience*. 2016, Department of Education & Professional Services, King's College London.
31. *Hvordan får vi STEM på lystavlen hos barn og unge?* 2019, Tenketanken DEA.
32. Askvik, T., *Hva velger de som bryter mønsteret?* Tidsskrift for samfunnsforskning, 2015. **56**: p. 450-483.
33. Blum, L., *Women in Computer Science: The Carnegie Mellon Experience*. 2001, Computer Science Department at Carnegie Mellon University
34. Storm-Mathisen, A.H.-V., J. , *IKT-bruk i skolen og familien – en praksisteoretisk studie av kjønn*. Tidsskrift for kjønnsforskning, 2014. **38**(2).
35. Skaalvik, E.M.S., S. , *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. 3 ed. 2018, Oslo: Universitetsforlaget.
36. Amo, L., *Addressing Gender Gaps in Teens' Cybersecurity Engagement and Self-Efficacy*. 2016, IEEE Security & Privacy. p. 72 – 75.
37. Bandura, A., *Self-Efficacy: the excercise of control*. 1997, New York: Freeman.
38. Sjaastad, J., *Sources of Inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education*. Journal of Science Education, 2012. **34**: p. 1615-1636.
39. Archer, L., Osborne, J., DeWitt, J., Dillon, J., Wong, B., Willis, B., *ASPIRES. Young people's science and career aspirations age 10-14*. 2013, Department of Education & Professional Studies, King's College London
40. Støren, L.A., & Arnesen, C. Å. , *Women's and Men's Choice of Higher Education – What Explains the Persistent Sex Segregation in Norway?* . Studies in Higher Education 2007. **32**(2): p. 253-275.
41. Seehus, S.R., L. , *Betydningen av sosial bakgrunn for kjønnsdeling i høyere utdanning*. Tidsskrift for samfunnsforskning 2017(03).
42. Humlum, M., Smith, N. & Nandrup, A. , *Closing og Reproducing the Gender Gap? Parental Transmission, Social Norms and Education Choice*. Journal of Popular Economics, 2019. **32**: p. 455-500.
43. Malan, J., Lale-Demoz, E. & Rampton, J. , *Identifying the Role of Further and Higher Education in Cyber Security Skills Development*. 2018, Department for Digital, Culture, Media & Sport: England.
44. D'Hondt, *Women and Cybersecurity*. 2016, Harvard Kennedy School.

45. Jethwani, M.M., Memon, N., Seo, W., Richer, A., *"I Can Actually Be a Super Sleuth": Promising Practices for Engaging Adolescent Girls in Cybersecurity Education*. 2016, Journal of Educational Computing Research.
46. CyberSmart - mer kunnskap om sikkerhet. Available from: <https://www.ntnu.edu/ccis/cybersmart>.
47. GenCyber. Available from: <https://www.gen-cyber.com/>.
48. Security Divas Strategi 2019-2021. Available from: https://norsis.no/wp-content/uploads/2019/01/security_divas_strategy_2019%E2%80%932021_web.pdf.
49. Seehusen, J. Når det blir flere kvinner på studiet, blir det lavere frafall blant de mannlige studentene. 2020; Available from: <https://karriere360.no/artikler/nar-det-blir-flere-kvinner-pa-studiet-blir-det-lavere-frafall-blant-de-mannlige-studentene/485502>.
50. *National Cyber Security Strategy 2016 to 2021*, H.G. UK, Editor.
51. Cyber First. Available from: https://www.ncsc.gov.uk/information/cyberfirst?utm_content=111222199&utm_medium=social&utm_source=facebook&hss_channel=fbp-604625529588379.
52. Amo, L., Liao, R., Frank, E., Rao, R. & Upadhyaya, S., *Cybersecurity Interventions for Teens: Two Time-Based Approaches*. 2019, IEEE Transactions on Education, vol. 62(2). p. 134 – 140.

Vedlegg 1. Kvinneandel ved ulike studiesteder som tilbyr IKT-sikkerhetsfag (DBH).

Institusjon (rapp.)	Årstall	Semester	Studieprogram	Undervisning	NUS-faggruppe	Type IKT-program	Fag, studie	Herav kvinner	Herav menn
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Bachelor i IT-drift og informasjonssikkerhet	Bachelor, 3-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	153	23	130
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Bachelor i digital infrastruktur og cybersikkerhet	Bachelor, 3-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	145	24	121
Universitetet i Sørøst-Norge	2019	Høst	Bachelor i ingeniørfag, dataingeniør - sikkerhet og nettverk	Bachelor, 3-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	136	15	121
Universitetet i Bergen	2019	Høst	Bachelorprogram i informatikk: dataisikkerhet	Bachelor, 3-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	130	15	115
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Master in Information Security-part time	Master, 2-årig	Sikkerhet	IKT-sikkerhet	111	18	93
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Master in Information Security	Master, 2-årig	Sikkerhet	IKT-sikkerhet	80	15	65
Forsvarets høyskole	2019	Høst	Bachelor i ingeniørfag, telematikk	Bachelor, 3-årig	Utdanninger i elektrofag, mekaniske fag og IKT-sikkerhet	IKT-sikkerhet	80	13	67
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Kommunikasjonsteknologi - mastersstudium (5-årig)	Master, 5-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	70	31	39
Universitetet i Oslo	2019	Høst	Informatikk: programmering og systemarkitektur	Master, 2-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	66	10	56
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Experience-based Master in Information Security	Master, erfaringsbasert, 1	Sikkerhet	IKT-sikkerhet	53	8	45
Universitetet i Agder	2019	Høst	Ingeniørfag - data, bachelorprogram	Bachelor, 3-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	51	6	45
Forsvarets høyskole	2019	Høst	Bachelor i ingeniørfag, telematikk	Bachelor, 3-årig	Utdanninger i elektrofag, mekaniske fag og IKT-sikkerhet	IKT-sikkerhet	40	5	35
Høgskulen på Vestlandet	2019	Høst	Bachelor i ingeniørfag, cyberfysisk netverks-teknologi	Bachelor, 3-årig	Utdanninger i elektrofag, mekaniske fag og IKT-sikkerhet	IKT-sikkerhet	26	6	20
Universitetet i Agder	2019	Høst	Cybersikkerhet, masterprogram	Master, 2-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	23		
Universitetet i Bergen	2019	Høst	Masterprogram i informatikk	Master, 2-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	21	4	17
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Communication Technology (Master's Programme)	Master, 2-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	9	4	5
Universitetet i Agder	2019	Høst	Cybersikkerhet, masterprogram	Master, 2-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	9	0	9
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Bachelor i informasjonssikkerhet	Bachelor, 3-årig	Sikkerhet	IKT-sikkerhet	7	0	7
Norges teknisk-naturvitenskapelige uni	2019	Høst	Kommunikasjonsteknologi - mastersstudium (5-årig)	Master, 5-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet	6	0	6
Universitetet i Agder	2019	Høst	Ingeniørfag - data, bachelorprogram	Bachelor, 3-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet			
Universitetet i Agder	2019	Høst	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, masterprogram	Master, 2-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet			
Universitetet i Oslo	2019	Høst	Informatikk: programmering og nettverk	Master, 2-årig	Informasjons- og datateknologi	IKT-sikkerhet			
Universitetet i Agder	2019	Høst	Industriell økonomi og teknologi ledelse, 5-årig masterprogram	Master, 5-årig	Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og IKT-sikkerhet	IKT-sikkerhet			