

CHALMERS



Att förändra den ojämställda ingenjersbranschen

En analys av Womengineers verksamhet utifrån rådande forskningsläge

To change the unequal engineering branch

An analysis of Womengineer's organisation based on current research

Kandidatarbete i Industriell ekonomi

Jesper Lesseur Björnek

Sara Hillström

Nils Netz

Amanda Pernald

Nicole Stengård Tamm

Elinor Zacharias

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation

Avdelningen för teknik, vetenskap och samhälle

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2019

Kandidatarbete TEKX04-19-23

FÖRORD

Denna rapport är resultatet av ett kandidatarbete som avslutar tre års studier på *Industriell ekonomi* vid *Chalmers Tekniska Högskola*. Arbetet har utförts med stöd från avdelningen *Teknik, vetenskap och samhälle* vid institutionen för *Teknikens ekonomi och organisation*. Vi har under projekttiden fått chansen att arbeta med frågor som vanligtvis inte ligger inom ramarna för vår utbildning, vilket har varit mycket givande. Att de kunskaper vi tillskansat oss under våra år på *Industriell ekonomi* även är applicerbara på samhällsfrågor som kön och jämställdhet, är en insikt vi alla tar med oss in i framtiden. Förutom att uppnå syfte och mål, önskar vi med denna rapport att skänka läsaren viss insikt i rådande strukturer i samhället för att kunna bli mer uppmärksam på dessa i sin egen vardag. Det är först när dessa synliggörs, uppmärksammas och ifrågasätts som faktisk utveckling kan ske.

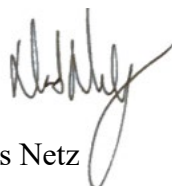
Vi vill även uppmärksamma de personer inom Womengineer som gjorde det möjligt att genomföra detta arbete. Emelie Emanuelsson, för hennes engagemang och stöd under arbetets gång. Marie Ideström, Kjzal Kaldi, Ellen Broström och Isabella Broman för deras tid och insiktsfulla intervjuvar, vilka låg till grund för rapportens resultat.

Slutligen vill vi rikta ett stort tack till vår handledare Malin Nordvall som har varit en stor inspirationskälla under arbetet. Utan hennes stöttning, kunskap och insikter hade rapporten aldrig nått den akademiska höjd vi önskat.

Göteborg 6 maj 2019



Jesper Lesseur Björnek



Nils Netz



Amanda Pernald



Sara Hillström



Elinor Zacharias



Nicole Stengård Tamm

SAMMANFATTNING

Idag utgör kvinnor endast 30 procent av alla utexaminerade civilingenjörer. Detta beskrivs ofta som ett samhällsproblem då en stor del av potentialen bland befolkningen lämnas outnyttjad. Mansdominansen på chefsposter inom företag och organisationer får konsekvenser bland annat då en diversifierad bakgrund inom ledningsgrupper anses vara en nyckelfaktor för framgång.

Womengineer är en ideell organisation som arbetar för att jämna ut könsfördelningen inom ingenjörbranschen. Denna rapport från Chalmers Tekniska Högskola har ett kritiskt såväl som konstruktivt syfte. Det kritiska syftet ämnar utreda hur aktuell forskning förklarar dagens könsfördelning, men även att kartlägga Womengineers verksamhet och analysera den utifrån forskningsläget. Det konstruktiva syftet är att undersöka möjliga vägar framåt för Womengineer för att nå sitt mål om en jämställd ingenjörbransch, vilket tar sig uttryck i ett antal rekommendationer.

Resultatet av studiens första del, litteraturstudien, visar att forskningsläget kan delas in i tre huvudsakliga fält: *kvinnor i tekniken*, *kön och teknik* och *uppväxt och utbildning*. *Kvinnor i tekniken* representerar studier som domineras av bilden att kvinnor väljer bort ingenjörutbildningar på felaktiga premisser och enligt en förlegad könsuppfattning. Studier som faller inom området *kön och teknik* beskriver tekniken som könspräglad där kvinnor faller offer för mäns teknik. *Uppväxt och utbildning* samlar forskning om påverkan från närstående under de tidiga levnadsåren och hur den senare formar individens teknikuppfattning. Womengineers arbetssätt kan placeras inom ramarna för *kvinnor i tekniken* och de arbetar utefter nyckelorden "informera och inspirera". Deras största evenemang är Introduce a Girl to Engineering Day, där flickor i åldern 13-19 får besöka teknikföretag för att se och prova på vad en ingenjör arbetar med.

Då Womengineer huvudsakligen arbetar utifrån ett av de identifierade temana är det viktigt att bilda sig en uppfattning om andra förklaringsfaktorer. Detta för att kunna utforma en verksamhet med grund i det tvärdisciplinära forskningsläget som har identifierats. Womengineers företrädare rekommenderas därför att konsultera övrig forskning inom området. De bör därtill införa nya metoder för mätning av framgång för att kunna utvärdera hur stor påverkan deras insatser faktiskt har för att jämna ut könsobalansen, eftersom de i nuläget saknar mått på detta.

ABSTRACT

Today, only 30 percent of the Swedish engineering graduates are women. This is described as a problem for society due to a large part of the potential in the field is being wasted. A diversified background in management groups is considered a key factor to success, thus the male dominance on higher positions in companies has consequences.

Womengineer is a non-profit organisation, working with the goal to even out the gender distribution in the engineering profession. This report from Chalmers aims to investigate how research on the subject explains the numerical gender imbalance, as well as to chart Womengineer's activity, and analyse it in relation to the identified research perspectives. Finally, the report gives a series of recommendations on how Womengineer can model their activity in order to reach their goal of gender equality in the engineering field.

The existing research is divided into three main fields; *women in technology*, *gender and technology* and *childhood and education*, which describe different perspectives on today's gender imbalance. *Women in technology* shows the picture of how women dismiss engineering educations due to inaccurate premises and an outdated gender perception. *Gender and technology* describes technology as patriarchal and women as victims of the male technology. *Childhood and education* describes how the childhood is related to and affects a person's idea of technology. Womengineer's activity takes stance in the perspective *women in technology*. Womengineer is trying to reshape the gender imbalance by information and inspiration. Their biggest event is Introduce a Girl to Engineering Day, where girls in the ages 13-19 make visits to technology companies and get the chance to see how an engineer works.

Since Womengineer is mainly working from the identified field of research *Women in technology* it is important for them to familiarize themselves with other explanatory factors. This is to be able to design a more nuanced and effective action plan, based in the interdisciplinary research position identified. Womengineer's representatives is therefore recommended to consult other research on the subject. They also need to establish new methods to evaluate success to be able to determine how big effect their actions actually have in the quest to even out the gender imbalance, since they as of now lack measurements for this.

ORDLISTA

Nedan följer en lista över begrepp som används i och är centrala för rapporten.

Kön

Kön, eller könstillhörighet, innefattar den biologiska uppdelningen i de två olika kategorierna män och kvinnor (Nationella sekretariatet, 2016). Dessa kategorier skiljer sig åt beroende på typ av könsceller, spermier hos män och äggceller hos kvinnor. Könstillhörighet är juridiskt och medicinskt reglerat och därmed även till viss del samhälleligt konstruerat.

Genus

Nationella sekretariatet för genusforskning (2018a) definierar genus som det socialt och kulturellt konstruerade könet. Genus belyser skillnader mellan kopplingar i manligt och maskulint respektive kvinnligt och feminint bortom den biologiska könstillhörigheten. Maskulint och feminint beskriver socialt och kulturellt skapade fenomen. Utöver dessa skillnader kan genus användas för att förklara maktförhållanden mellan män och kvinnor i samhället (Nationella sekretariatet, 2018a).

Jämställdhet

Begreppet jämställdhet är nära besläktat med begreppet jämlikhet, vilket definieras som alla människors lika värde. Jämställdhet däremot belyser just lika värde mellan kön. (Nationalencyklopedin, 2019a).

Jämställdhetsmyndigheten (2017) definierar begreppet jämställdhet som att kvinnor och män har samma rättigheter, skyldigheter och möjligheter inom alla områden i livet. Vidare beskrivs begreppet täcka in både jämn könsfördelning och att uppmärksamma faktorer, såsom bland annat attityder och normer, som påverkar livsvillkoren för män och kvinnor. Arbetet med jämställdhet täcker in både ett redogörande för rådande jämställdhet i faktiska siffror och ett problematiserande av de orsaker som kan vara bakomliggande.

Homosocialitet

Nationella Sekretariatet för Genusforskning (2018b) definierar homosocialitet som ett socialt sammanhang kraftigt dominerat av ett kön. Begreppet utvecklades inom genusforskningen för att få en förståelse för hur män söker sig till och förstår sin sociala position i förhållande till andra män. Kvinnor utesluts från dessa sammanhang, delvis för att inte störa den relativt intima kulturen men även för att de, utifrån etablerade maktordningar, inte besitter tillräckliga resurser för att vara nödvändiga i sammanhanget (Nationella Sekretariatet 2018b). Då kvinnor inte besitter samma makt och resurser som män har de inte samma förmåga att gruppera sig, och därav existerar inte homosocialitet bland kvinnor (Wahl, 2003).

STEM

Begreppet STEM är den engelska förkortningen för de naturvetenskapliga områdena: Science, Technology, Engineering and Mathematics (TechTarget, 2013).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
1.1. Problembeskrivning	2
1.2. Syfte	4
1.3. Frågeställning	4
1.4. Avgränsningar	4
2. METOD	6
2.1. Underlag till litteraturstudien	6
2.2. Intervjuer	7
2.3. Analys av insamlad data	8
2.4. Metodreflektion	9
3. LITTERATURSTUDIE	11
3.1. Historisk introduktion till dagens könsobalans	12
3.2. Kvinnor i tekniken	14
3.2.1. Vikten av kvinnliga förebilder	14
3.2.2. Tekniska aktörers bristfälliga självbild och kommunikation	16
3.2.3. Den osynliga manliga normen	17
3.2.4. Homosociala strukturer på ingenjörsutbildningar	18
3.3. Kön och teknik	19
3.3.1. Samhällets påverkan på teknikens innehåll och inriktning	19
3.3.2. Könsprägeln på tekniska artefakter	20
3.3.3. Könsstereotyper och associering	21
3.3.4. Den stereotypiska “nörden”	22
3.4. Uppväxt och utbildning	23
3.4.1. Utbildningens upplägg och organisation	24
3.4.2. Bristande uppmuntran till teknikstudier från skolpersonal	28
3.4.3. Kvinnors nedvärdering av sin tekniska förmåga	28

3.5. Avslutande analys av litteraturstudie	29
4. KARTLÄGGNING AV WOMENGINEER	32
4.1. Womengineers verksamhet och struktur	32
4.1.1. Struktur	33
4.1.2. Arbetsätt	33
4.1.3. Utvärderingsarbete inom Womengineer	35
4.2. Womengineers problemlösningsarbete	35
4.2.1. Bristande information om ingenjörbranschen	35
4.2.2. Avsaknad av kvinnliga förebilder	36
4.3. Womengineers lösningar	36
4.3.1. Evenemang för flickor	36
4.3.2. Womengineers hemsida	37
4.3.3. Womengineers sociala medier	38
4.4. Problem inom organisationen	38
5. ANALYS OCH SLUTSATSER	40
5.1. "Womengineer i tekniken"	40
6. REKOMMENDATIONER	44
6.1. Det tvärdisciplinära dilemmat	44
6.2. Womengineers arbetsätt och dess karaktär	45
6.3. Mätning av framgång	47
6.4. Organisatoriska problem och lösningar	48
REFERENSLISTA	49

1. INLEDNING

Ingenjörbranschen är ett mansdominerat fält, vilket är ett resultat av en kraftig snedfördelning mellan antalet kvinnor och män som avslutar en ingenjörutbildning. Fördelningen har legat på en relativt stabil nivå de senaste 20 åren, se tabell 1.1, där kvinnor svarar för 30 procent av det totala antalet utexaminerade ingenjörer (Statistiska Centralbyrån [SCB], 2018). Ett flertal olika projekt och satsningar har gjorts under de senaste decennierna med syfte att förändra könsbalansen (Nordvall, pågående avhandlingsarbete). Sedan 1970-talet har en långsam ökning av andelen kvinnor inom ingenjörutbildningar skett, men förändringen har framförallt gällt ett fåtal program. En del program såsom elektroteknik, datateknik och teknisk fysik, har historiskt misslyckats med ambitionen att öka andelen kvinnor trots olika satsningar för att jämna ut könsbalansen (SCB, 2010).

Tabell 1.1. Tabellen visar fördelningen av män och kvinnor som tagit en civilingenjörsexamen från läsåret 1977/1978 till läsåret 2017/2018, med ett intervall på vart fjärde år (SCB, 2018).

Läsår	Totalt (st)	Antal (st)		Andel (%)	
		Kvinnor	Män	Kvinnor	Män
1977/78	1543	129	1414	8%	92%
1981/82	1884	207	1677	11%	89%
1985/86	2103	339	1764	16%	84%
1989/90	2544	496	2048	19%	81%
1993/94	2643	543	2100	21%	79%
1997/98	3395	728	2667	21%	79%
2001/02	3866	1056	2810	27%	73%
2005/06	4679	1477	3202	32%	68%
2009/10	3408	943	2465	28%	72%
2013/14	3765	1149	2616	31%	69%
2017/18	4082	1334	2748	33%	67%

Womengineer är en ideell organisation som arbetar för ett mer jämställt samhälle (Womengineer, u.å.a). Med jämställdhet menas att båda kön har samma möjligheter, rättigheter och skyldigheter inom alla områden (Jämställdhetsmyndigheten, 2017). Womengineer anser

att en ökad jämställdhet på de tekniska högskolorna och universiteten i Sverige kommer att leda till ett ökat tillvaratagande av befolkningens kunskaper och färdigheter och det i sin tur till ökad välfärd för Sverige. Organisationen startades 2008 och består av en styrelse, projektgrupper och ett antal kvinnliga ingenjörstudenter som bloggar om sina liv som ingenjörstudenter. Womengineer verkar för att inspirera och informera unga flickor om ingenjörbranschen utifrån visionen att det år 2030 ska examineras lika många kvinnliga som manliga ingenjörer, summerat över alla ingenjörsprogram. För att nå detta mål menar organisationen att det krävs kvinnliga förebilder som inspirerar och mer lättillgänglig information om ingenjörbranschen.

1.1. Problembeskrivning

Som tidigare beskrivet är ingenjörbranschen karaktäriserad av en kraftig obalans gällande könsfördelning, där mansdominansen har djupa historiska rötter. Fördelningen har befunnit sig på en relativt jämn nivå de senaste 20 åren, i vilken män utgjort cirka 70 procent av det totala antalet nyutexaminerade ingenjörer i Sverige (SCB, 2010). Snittet döljer dock att ett antal ingenjörstudenter har en överrepresentation av kvinnor som drar upp statistiken och samtidigt döljer att flera utbildningar har långt över 70 procent manliga studenter (Universitets- och högskolerådet [UHR], u.å.).

Utvecklingen, eller snarare bristen på den, har identifierats som ett samhällsproblem med negativ inverkan och outnyttjad potential inom en rad sociala och ekonomiska områden som följd. Ledningsgrupper bestående av medlemmar med diversifierad bakgrund anses som en av nyckelfaktorerna till en framgångsrik ekonomisk tillväxt (Hunt, Layton & Prince, 2015). Verksamheter som domineras av ett kön riskerar resursslöseri och att gå miste om kompetenser (Jämställdhetsombudsmannen, 2014). Margolis och Fisher (2002) framhåller vikten av att attrahera och behålla kvinnor inom STEM-relaterade¹ yrken som kritiskt för att stimulera innovation, kreativitet och konkurrenskraft. De menar att en sådan utveckling är central för att finna svar på några av vår tids största samhällsproblem såsom nya läkemedel, vattenförsörjning till utsatta områden samt den globala uppvärmningen. Ingenjörskonsten är den drivande kraften bakom många produkter och tjänster som används på daglig basis, men när kvinnor inte är involverade i utvecklingen av dessa riskerar kvinnospecifika behov och efterfrågan att förbises.

¹ STEM är den engelska förkortningen för de naturvetenskapliga ämnena science, technology, engineering och mathematics (TechTarget, 2013).

Ett exempel på detta är den ursprungliga airbagen. Den utvecklades till övervägande del av män, och designades även utefter den manliga anatomin, vilket resulterade i ett antal undvikbara dödsfall av kvinnor och barn (Margolis & Fisher, 2002). Problemet med denna könsbetingade utveckling av teknik behöver synliggöras och motarbetas, även av män (Schiebinger, 2011). Med en mer diversifierad arbetskraft följer produkter, tjänster och lösningar som är mer troliga att representera samhällets alla användare (Hill, Corbett, och St. Rose, 2010).

Historien visar ingen brist på exempel över insatser och aktiviteter som har utförts för att utjämna könsbalansen och det finns en mängd aktiva organisationer som agerar i det syftet idag utöver Womengineer, bland annat *Pepp* (u.å.) och *Female Leader Engineer* (u.å.). Ändå kvarstår fakta; det råder en kraftig brist på kvinnor inom teknisk utbildning i Sverige. Den främsta anledningen till att det ännu saknas en lösning på problemet ligger i svårigheten att fastställa den faktiska orsaken till den kvinnliga underrepresentationen. Omfattande forskning har bedrivits i ämnet där ett antal faktorer pekats ut, men svaret går sannolikt inte att härleda till en enskild orsak. Istället har en stor mängd aspekter av varierande karaktär, och samspelen mellan dem, pekats ut som förklaring till situationen. Problemen kring den bristande kvinnliga representationen har beskrivits som komplexa och tätt samverkande, men icke desto mindre slumpartade eller godtyckliga, vilket leder till en ofullkomlig översikt (Palm, 1999).

Historiskt kan två dominerande diskurser urskiljas. Medan kvinnors bristande teknikintresse sågs som ett problem under 1980-talet vilket försökte rättas till genom rekryteringskampanjer så fokuserade 1990-talets aktörer på att förändra ingenjörsutbildningen och göra den mer attraktiv (Nordvall, pågående avhandlingsarbete; Palm, 1999). I sviterna av denna förvirring kan idag två olika läger urskiljas där det ena anser att universitetens kommunikation och aktiviteter bör riktas specifikt mot kvinnor och den andra menar att den strategin fortsätter att reproducera negativa stereotyper (Kurzweily & Milovanovic, 2016).

Womengineer arbetar aktivt för att förändra könsbalansen och deras arbete ligger i linje med att det är kvinnors bristande teknikintresse som är problemet. Genom att informera och inspirera flickor i åldrarna 13 till 19 hoppas de kunna eliminera stereotyper och ändra unga kvinnors bild av ingenjörssyrket (Womengineer, u.å.a). Frågan kvarstår dock ifall deras ansträngningar har förankring i forskning på området med faktiska resultat till följd, eller om effekten uteblir i likhet med flera av de riktade initiativ som tagits tidigare i historien.

1.2. Syfte

Detta arbete har ett kritiskt såväl som ett konstruktivt syfte. Det kritiska syftet består dels i att genom befintlig forskning undersöka orsakerna till könsobalansen i ingenjörbranschen, dels i att analysera Womengineers verksamhet och utgångspunkter utifrån den genomförda litteraturstudien. Det konstruktiva syftet handlar om att undersöka möjliga vägar framåt för Womengineers verksamhet utifrån rådande forskningsläge.

1.3. Frågeställning

Med utgångspunkt i problembeskrivningen har följande tre forskningsfrågor formulerats:

1. Hur förklarar tidigare utförd forskning orsakerna till dagens könsobalans inom ingenjörutbildningar? Vilka lösningar har föreslagits?
2. Vilka utgångspunkter gällande problem och lösningar vägleder Womengineers verksamhet? Hur kan detta förstås utifrån forskningsläget?
3. Utifrån forskningsläget, hur bör Womengineer utforma sin verksamhet för att uppnå sitt syfte, det vill säga att jämna ut könsobalansen inom ingenjörutbildningar?

1.4. Avgränsningar

Rapporten har avgränsats till att bortse från eventuella biologiska orsaker till könsobalansen då mycket forskning visar på att dessa inte går att bevisa (Hill, Corbett, och St. Rose, 2010; Saini, 2017). Hill et al. (2010) redogör för en sammanställning med över 400 studier som har undersökt biologiska och sociala orsaker till kvinnors underrepresentation inom STEM. Utifrån detta forskningsunderlag kunde forskarna inte dra några entydiga slutsatser kring biologiska faktorer och anser därmed att de kan bortses ifrån, vilket även denna rapport kommer att göra.

Valet eller bortvalet av ingenjörutbildning kan analyseras utifrån fler aspekter än kön, exempelvis socioekonomisk bakgrund, ålder, etnicitet, kultur och sexuell läggning. Womengineer fokuserar på könsaspekten och därmed har även rapportens fokus lagts där.

Slutligen bör det nämnas att rapporten hänvisar till kön som uppdelat i två kategorier, män och kvinnor. Det behöver inte innebära att kön bör ses som binärt, men det är så som majoriteten av forskningen, Womengineer och ingenjörutbildningarna gör klassificeringen. I dagens

samhälle förs det en diskussion kring att frångå maskulinitet och femininitet från kön (Ottemo, 2015). Argumenten som läggs fram innefattar bland annat att det inte längre är givet att det män gör är maskulint och det kvinnor gör är feminint samt att den tidigare definitionen av begreppet kön bör ses som förlegad. Med grund i detta avgränsas rapporten från användning av begreppet genus, vilket innebär det socialt och kulturellt konstruerade könet. Det bör noteras att den sociala konstruktionen av kön fortfarande tas i beaktning, men detta under benämningen kön, inte genus. Trots att begreppet kön används på ett binärt sätt i denna rapport bör det finnas i åtanke att det även finns andra synsätt på kön, genus och binaritet.

2. METOD

Metoden för arbetet har inkluderat en litteraturstudie, semi-strukturerade intervjuer med representanter från Womengineer och därefter kartläggning och analys av Womengineers verksamhet. Genom att använda intervjudata och inte enbart hämta information från Womengineers hemsida och andra publika dokument har en grundlig analys av organisationens verksamhet, arbetssätt, värderingar och problembeskrivningar kunnat genomföras.

Den valda metoden har inneburit att ett flertal datakällor har analyserats: i studiens första del, litteraturstudien, har vi kartlagt och analyserat tidigare forskning i form av publicerade böcker och forskningsartiklar. Data från Womengineers hemsida, interna dokument och intervjuer med organisationens representanter ligger till grund för rapportens andra del, kartläggningen av Womengineer. Organisationen analyserades därefter i en tredje del utifrån det teoretiska ramverk som vi tagit fram i den inledande litteraturstudien. Undersökningen av forskningsläget, litteraturstudien, är därmed att betrakta som en analys i sig likväl som dess resultat utgör ett ramverk för analysen av Womengineers verksamhet.

2.1. Underlag till litteraturstudien

Litteraturstudien har utrett forskningsläget inom det aktuella ämnet, könsobalansen inom ingenjörbranschen. Kartläggningen gjordes i syfte att söka en djupare förståelse för den rådande situationen och för att utifrån denna analysera Womengineers pågående arbete och därefter dra slutsatser om hur Womengineers arbete bör fortgå.

Litteraturstudien påbörjades med en bred läsning där en stor mängd texter lästes översiktligt för att ge en väletablerad grund. Därefter gjordes en mer selektiv, men ingående läsning. Tillvägagångssättet medförde att mycket av litteraturen som lästes i första skedet sållades bort, eller fick spela en mindre avgörande roll. Samtliga lästa texter sammanställdes och analyserades först separat för att sedan undersöka hur de kunde bidra till helheten. Litteraturen som lästes rekommenderades av handledare och hittades genom sökningar på följande ord samt varianter av dessa:

- Women in science
- Women and technology
- Gender distribution engineering
- Kvinnliga ingenjörer

- Kvinnor och teknik
- Jämställdhet ingenjörer

Sökning av litteratur gjordes på Google Scholar och Chalmers Tekniska Högskolas samt Göteborgs Universitets respektive bibliotek. Google Scholar är en databas med vetenskapliga texter från allehanda källor och discipliner, vilken användes för att försäkra hög kvalitet på de texter som ligger till grund för litteraturstudien (Google Scholar, u.å.).

Forskningsområdet har gett upphov till en stor mängd studier, bland annat som en följd av dess tvärdisciplinära karaktär. Att inkludera samtlig tillgänglig data ansågs därför orimligt sett till rapportens begränsade omfattning. Den breda inläsningen resulterade i att tre texter valdes ut, författade av Faulkner (2001), Ottemo (2015) och van den Hurk, Meelissen samt van Langen (2019), vilka alla tre inkluderar en redogörelse av det forskningsläge som den här studien intresserar sig för. Vi ansåg att texterna var representativa för rådande forskningsläge då de avgränsar och redogör för olika teman på ett överskådligt vis samt är alla skrivna på 2000-talet. Dessa texters relevans diskuterades även med handledare innan beslutet togs att använda dem som utgångspunkt. Utifrån dessa tre texter har den fortsatta litteraturstudien sedan tagit avstamp och ny litteratur har tillkommit till följd av läsningen. Efter ingående läsning har forskningsläget kategoriserats i tre olika teman. Litteraturstudien är följaktligen att betrakta som en del av rapportens resultat och analys och inte enbart teoridel.

2.2. Intervjuer

Intervjudata samlades in genom semistrukturerade intervjuer, detta för att få svar på ett antal specifika frågor och samtidigt kunna anpassa följdfrågor under samtalets gång. Utrymme lämnades dock för ytterligare frågor beroende på respondentens svar. Frågorna som utformades var av öppen karaktär, vilket innebär att det fanns möjlighet för respondenten att utveckla sina svar. Arbetet med intervjuguiden utgick från kunskaper inhämtade genom litteraturstudien och diskussioner med handledare.

Fyra intervjuer, vardera 90-120 minuter långa, genomfördes med representanter från Womengineer. Syftet med intervjuerna var att få en djupare förståelse för deras verksamhet, arbetssätt och problembeskrivning samt att undersöka deras syn på den nuvarande könsobalansen inom ingenjörskåren. Respondenterna var alla kvinnor, då enbart kvinnor

arbetar inom organisationen. Tre av fyra intervjuer hölls i form av ett fysiskt möte medan en intervju hölls över telefon på grund av att respondenten befann sig på annan geografisk plats. Samtliga fyra tillfrågade valde att ställa upp på intervju, se tabell 2.1. Kontakten med respondenterna etablerades via mail utan att ge ut intervjufrågorna på förhand.

Tabell 2.1. Tabellen visar vilka personer som intervjuades, när det skedde och deras arbetstitlar

Respondent	Arbetstitel	Datum
Marie Ideström	Näringslivsansvarig och medgrundare	2019-03-26
Kjzal Kaldi	Projektledare	2019-03-30
Ellen Broström	Styrelseledamot	2019-04-06
Isabella Broman	Marknadsföringsansvarig	2019-04-06

Under intervjuerna närvarade tre intervjuare, varav en var mer aktiv och ställde frågor samt två mer passiva vilka antecknade och observerade. Personerna med de mer passiva rollerna kunde då få ett helhetsperspektiv på intervjun, men hade även möjlighet att inflika eller avbryta intervjun om det ansågs lämpligt. Detta bedömdes vara det bästa sättet att tillskansa oss så mycket information som möjligt.

Inspelningar av samtliga intervjuer gjordes i syfte att ytterligare säkerställa att innehåll inte missades, misstolkades eller senare glömdes bort. Efter genomförda intervjuer utformades en sammanfattning av intervjuerna, vilka därefter lästes av respektive gruppmedlem för att sedan föra en diskussion i grupp. Telefonintervjuer kan medföra en del svårigheter som att det ibland är svårt att uppfatta vad respondenten säger och det kräver då upprepningar från båda sidor, dock märktes ingen avsevärd skillnad på slutresultatet av denna intervju jämfört med de övriga intervjuerna.

2.3. Analys av insamlad data

Efter att litteraturstudie och intervjuer genomförts kartlades Womengineer i syfte att skapa en förståelse för deras nuvarande verksamhet. Resultatet från litteraturstudien och den efterföljande kartläggningen låg sedan till grund för de avslutande rekommendationerna. I analysen av organisationens verksamhet lades extra vikt vid att skapa distans till informanterna

och, istället för att godta deras verklighetsuppfattning och problembeskrivningar, analysera intervjudatan kritiskt utifrån det framtagna teoretiska ramverket. Vad gäller sekundärlitteratur, så har i största möjliga utsträckning litteratur valts ut från välkända och respekterade tidskrifter samt förlag.

2.4. Metodreflektion

Löpande under arbetets gång har vi reflekterat över vald metodansats och dess validitet samt reliabilitet. Validitet syftar till arbetets tillförlitlighet och används för att bedöma kvalitén på arbetet. Måttet ska beskriva huruvida arbetet har gjort mätningar på det som studien syftade till att göra (Feijes & Thornberg, 2015). Denna studie är framförallt uppbyggd av kvalitativ data från litteratur och intervjuer, bortsett från viss statistik kring hur fördelningen har sett ut historiskt och idag. Att säkerställa validitet i kvalitativa studier är lättare än i kvantitativa studier där mätningar är i fokus. Fokus i denna rapport har istället varit att finna bakomliggande orsaker till dagens läge och utifrån detta utföra analys för framtida åtgärds punkter som skapar förändring.

Litteraturstudien har, som ovan nämnts, innefattat en del avgränsningar vilket ökar risken att viktiga synpunkter eller historiska händelser har missats. Däremot anses litteraturstudien omfatta ett tillräckligt brett spann för att få en tydlig bild av forskningsläget.

Reliabilitet hänvisar till huruvida slumpmässiga händelser influerar resultatet av arbetet och därmed tillförlitligheten i studien (Kirk & Miller, 1986). Reliabilitet kan delas upp i extern och intern reliabilitet. Extern reliabilitet syftar till att visa om studien kan uppfattas framgångsrikt och intern reliabilitet syftar till huruvida medlemmarna i studiegruppen är eniga om tolkningarna av diverse upplevelser och intryck från studien. Extern reliabilitet baseras på om lika resultat fås vid upprepning och intern reliabilitet är baserat på om lika resultat fås oberoende vem som utför studien.

På grund av studiens omfattning och att den till största del omfattar en social miljö är det svårt att förutse hur studien skulle se ut vid en upprepning. Detta är på grund av att den sociala miljön ständigt är i rörelse och åsikter samt förutsättningar förändras. Således är det därför svårt att sätta ett mått på hela rapportens externa reliabilitet. Däremot är det desto lättare att analysera litteraturstudiens externa reliabilitet då litteraturen är historisk och kommer således inte att

ändras. Det som dock kan komma att förändras är att litteratur kan tillkomma beroende på när studien upprepas vilket då skulle kunna förändra resultatet.

Eftersom samtliga medlemmar har deltagit i litteraturstudien och diskuterat intervjuernas innehåll har tolkningar och analyser av resultaten bestämts i samråd med varandra, partiskhet har därmed kunnat undvikas i största mån.

3. LITTERATURSTUDIE

Att ge en heltäckande bild av forskningsläget är nästintill omöjligt. Det har gjorts omfattande forskning på ämnet de senaste 50 åren och slutsatserna är många och varierande. Studier hamnar ofta inom tre olika fält: pedagogik, genusvetenskap och kulturstudier, men med olika frågeställningar vilket leder till det spretiga forskningsläge som existerar idag. Skärningspunkten mellan dessa fält är intressant då det här går att urskilja olika tvärdisciplinära forskningsteman.

Med grund i Ottemo (2015) och Faulkners (2001) sammanställningar över dagens forskningsläge identifieras två sådana teman där den stora diskrepansen är synen på teknik som antingen könsneutral eller som en socialt konstruerad maskulin företeelse. Det förstnämnda redogör för teknik som könsneutralt och beskriver att kvinnor gör sina val på felaktiga premisser; om uppfattningen av teknik som någonting kul och spännande får spridning även bland kvinnor så kommer dessa att attraheras till ingenjörsutbildningar. Det andra temat, som betraktar teknik som könsbetingat, beskriver hur tekniken länge setts som en manlig domän utan koppling till mjuka värden som människor och natur. Eftersom män har dominerat de samhällseliga maktpositionerna och samhället i sin tur formar tekniken, så faller kvinnor offer för mäns teknik. Ett tredje återkommande tema, som utförligt beskrivs av van den Hurk et al. (2019), behandlar uppväxt och utbildning och hur dessa faktorer spelar en viktig roll för att forma individens syn på teknik och relationen till den (Faulkner, 2001; Ottemo, 2015; van den Hurk et al., 2019).

Det är från de tre ovan nämnda artiklarna som rapportens litteraturstudie tar avstamp, men även information från andra källor har inkluderats. Först redogörs för temat som vi har valt att benämna som *kvinnor i tekniken*, vilket handlar om hur teknik i sig inte är könsbetingat och frågan ställs varför så få kvinnor engagerar sig inom teknik. Därefter redogörs för motsatsen som getts namnet *kön och teknik*, det vill säga forskning som utgår ifrån att tekniken i sig, på grund av samhällets struktur, ses som manlig. Slutligen behandlas forskningstemat *uppväxt och utbildning*.

För att skänka ytterligare en dimension till litteraturstudien ges en historisk introduktion till ämnet och på så vis en ingång till ovan beskrivna forskningsteman. Det historiska perspektivet

bidrar till en förståelse för de frusna ideologier som påverkar organisationer än idag. Delar av förklaringen till dagens könsobalans ligger således i historien. Emellertid kan det historiska perspektivet skönjas även i de forskningsteman rapporten är indelad i, varför denna del är att betrakta som en introduktion.

Våra tematiska indelningar bör inte betraktas som definitiva eller fullständigt isolerade från varandra. I vissa avseenden går det att identifiera en tydlig distinktion mellan dem, medan de i andra överlappar eller bygger på varandra. Eftersom det har utförts en kontinuerlig analys av litteraturen för att kunna klassificera den i olika forskningsteman, är denna del av rapporten att betrakta som en analys och ett resultat.

3.1. Historisk introduktion till dagens könsobalans

Historiskt har unga pojkar betraktats som bättre på matematik än flickor i samma ålder (Hill et al., 2010). Enligt Hill et al. har flickor presterat sämre på prov och haft lägre betyg än pojkar i just matematik. Detta har lett till antagandet om att pojkar också skulle vara bättre på att lösa problem av teknisk eller naturvetenskaplig karaktär. Idag finns studier som visar att kön inte har betydelse för barn och ungdomars skolresultat inom matematik, men fortfarande är gapet mellan kvinnor och män inom tekniska utbildningar stort. Bilden av att pojkar är bättre lever kvar och kan vara en orsak till dagens könsobalans (Hill et al., 2010).

Berner (1982) beskriver i sin artikel *Kvinnor, kunskap och makt i teknikens värld* hur den industriella tekniken, under sin framväxt på det sena 1800-talet, främst kom att rikta sig mot män. Detta gällde dock inte all teknik. Den svenska mejeriproduktionen dominerades av kvinnor under början av 1900-talet, till stor del på grund av den rent mytologiska föreställningen om att kvinnlighet var starkt förknippat med livsmedelsframställning (Sommestad, 1993). Dock var det ända fram till 1921 förbjudet för kvinnor att ansöka till högre tekniska utbildningar på lika villkor som män. Även om det talades om att ingenjörsyrket var "för alla", innebar det i praktiken "för alla män". Enligt Berner (1982) fanns det under denna tidpunkt inget eget initiativ från kvinnors sida att förändra stereotypen av ingenjörsyrket som manligt. När mejerierna blev mer och mer industriella förändrades dock bilden av vem som borde arbeta där (Sommestad, 1993). Mjölakens egenskaper analyserades som en kemisk vätska och fokus skiftade från matberedning till analys, processer och forskning, alla att betrakta som denna tids manliga områden. Maskinerna, som av kvinnor setts som perifera, kom av män att

ses som centrala, vilket förändrade hela synen på mejeriyrket. Maskiner och forskning var manliga områden och därmed av hög status.

Ingenjören har traditionellt setts som “en framåtskridande man”, vilken funnits som en hörnsten i bygget av det svenska folkhemmet. Ottemo (2015) nämner den historiska kopplingen mellan den svenska medelklassens framväxt och högre teknisk utbildning. På så vis har även kopplingen mellan teknisk utbildning och svenskhet kommit till. Idag argumenteras det för att fler unga ska söka sig till tekniska utbildningar då svenskar har lång erfarenhet inom teknik och en tendens att bli bra på det. Detta, beskriver Ottemo, ofta motiverar en koppling mellan den högre tekniska utbildningen och “det svenska”.

Berner (1982) beskriver vidare ett systematiskt förtryck som kvinnor har utsatts för under hela ingenjörsvyrkets framväxt. Även om kvinnor sedan tidigt 1900-tal formellt sett fått söka högre tekniska utbildningar, stängdes de ute av strukturella hinder. Detta kunde ta sig uttryck genom att praktik inom tekniska yrken eller fullgjord värnplikt ansågs vara meriterande, vilket väldigt få kvinnor hade tillgång till. Inom ingenjörsvyrket sattes kvinnor på underordnade positioner som kopister eller sekreterare. Då industrin i sin begynnelse var militäriskt uppbyggd föll det sig naturligt att kvinnors position skulle vara underordnad männen (Berners, 1982). Vidare förklarar Thompson (2019) att kvinnor ansågs bäst lämpade för att programmera under datorns framväxt i mitten på 1900-talet, eftersom kvinnor betraktades som logiska och noggranna. Utveckling av mjukvara ansågs inte heller som det viktiga arbetet, jämfört med utveckling av hårdvara, varför det arbetet lämnades till kvinnor. De högre positionerna på företag som arbetade med datorer besatte män, som mestadels sysslade med just hårdvara.

Hicks (2017) beskriver segregationen mellan kvinnor och män på arbetsplatser som ett djupt rotat arbetsmarknadsproblem. När nya högprofilerade arbetspositioner uppkommer ges de till personer med redan höga poster utan att de behöver vara speciellt kunniga inom området. Eftersom det oftast är män som innehar dessa poster leder det till att höga positioner inom teknikföretag domineras ytterligare av män. För att bryta denna cirkel menar Hicks att arbetsmarknadens struktur behöver förändras. Dock har det historiskt sett visat sig att projekt till fördel för en grupp inom ett visst fält har liten effekt om samma grupp är missgynnad i ett bredare perspektiv.

3.2. Kvinnor i tekniken

Ett återkommande tema i forskningen kring kön, teknik och utbildning är att ämnet kvinnor i tekniken studeras i kontexten “varför så få?”. Att flickor gör sina val på felaktiga premisser och utifrån en förlegad könsroll målas upp som en förklaringsmodell till flickors frånvaro inom ingenjörsutbildningar, medan frågor gällande hur teknik och maskulinitet är betingade hamnar i bakgrunden (Ottemo, 2015). I dessa sammanhang ses tekniken som könsneutral och ohämmat god, vilket kvinnor hade upptäckt ifall introduktionen till teknikområdet skett naturligt i ett tidigt stadie, exempelvis genom lek med mekaniska leksaker (Faulkner, 2001). I vissa sammanhang uttrycks lösningen till problemet ligga helt och hållet hos kvinnor själva (Svantesson, 2006). Denna könsneutrala ansats kan betraktas som det tydligaste kännetecknet för forskningsfältet som i denna rapport benämns som *kvinnor i tekniken*.

Den rådande inställningen inom temat *kvinnor i tekniken* kan beskrivas som att “allt är egentligen i sin ordning, det är bara alla andra som inte förstått det” (Ottemo, 2008, s. 3). I detta individuella perspektiv betraktas tekniken som oföränderlig och fokus bör istället läggas på individen (Svantesson, 2006). Om den “korrekta” bilden lyckas vinna genomslag, det vill säga att teknik är kul och spännande, kommer flickor attraheras till ingenjörstudier och könsobalansen att jämnas ut. Ottemo (2008) räknar i sin utredning *Rekryteringsarbete och genusmönster i rekryteringen till Chalmers utbildningar på EDITZ-området* upp ett antal missuppfattningar som enligt anhängare av denna bild kan tänkas ligga bakom denna informationsasymmetri:

- Flickor tror på felaktiga grunder att teknik är trist.
- Flickor har en felaktig bild av ingenjören.
- Flickor har inte förstått att det finns en god arbetsmarknad för ingenjörer, alternativt vilken viktig roll ingenjörer spelar i samhället.
- Det råder en uppfattning om att ingenjörstudier är svårt vilket leder till att flickor inte vågar söka ingenjörstudier.

3.2.1. Vikten av kvinnliga förebilder

En faktor som spelar in i flickors val av teknikstudier anses vara möjligheten att kunna identifiera sig med starka kvinnliga förebilder som har fullföljt tekniska studier (Hill et al., 2010). Enligt detta synsätt är det snarare stereotyper och uttalanden i stil med “du ser inte ut som en teknolog” än själva tekniken i sig, som avskräcker kvinnor från att välja

ingenjörutbildningar. Genom att eliminera rådande stereotyper med hjälp av informations-spridning kommer kvinnor tillslut få insikt i att teknik är ofarligt och något som kan passa dem (Palm, 1999). Den negativa bilden av de manliga stereotyper som råder tonas ned, vilket får kvinnor att inse att det stereotypiska hotet går att överkomma och genom det i högre grad våga aspirera på ett val av teknisk utbildning. Det blir därmed kvinnans uppgift att själv komma till insikten att hon passar in, medan tekniken förblir könsneutral, i enlighet med resonemanget i avsnitt 3.2.

Det har argumenterats för att genom närvaro av kvinnliga förebilder inom tekniska och naturvetenskapliga ämnen kan flickor som möter hinder i sina studier betrakta hindren som en naturlig del av inlärningsprocessen, snarare än ett tecken på att de inte hör hemma inom teknikområdet (Hill et al., 2010). Många av de svenska lärosätena trycker på vikten av kvinnliga förebilder (Svantesson, 2006); bland annat prioriteras kvinnor ofta i diverse rekryteringsmaterial och rekryteringssammanhang, exempelvis i utbildningskataloger samt vid val av studentambassadörer.

En indisk studie bland kvinnor som studerar datateknik motsäger dock den vedertagna sanningen gällande vikten av förebilder av samma kön, där de datatekniska universitetsutbildningarna utgörs av närmare 45 procent kvinnor trots manliga lärare (Varma & Kapur, 2015). Studiens författare menar att vikten av förebilder möjligen ges för stort fokus i Europa och USA och trycker istället på faktorer såsom ekonomisk och social trygghet som programmaringsyrket medför i Indien.

Svantesson (2006) redogör för ett svenskt lärosätes satsning på kvinnor utan en naturlig koppling till teknik, vilka fick genomgå ett interaktivt förberedelseprogram för tekniska studier. När förberedelseprogrammet var avslutat startade lärosätet upp en teknisk utbildning som var något kortare än de typiska ingenjörutbildningarna och som skulle vara möjlig att läsa på distans. Ett betydande antal av de kvinnliga deltagarna från förberedelseprogrammet valde att söka sig till den nystartade utbildningen och könsfördelningen blev 53 procent kvinnor år 2005. En stor del av förklaringen till detta ansåg högskolan själva var att rekryteringsarbetet till stor del utfördes av kvinnliga studenter som i olika sammanhang var ute och informerade om programmet, och på så vis utgjorde förebilder för eventuella kvinnliga aspiranter.

Kurzwelly och Milanovic (2016) redogör för vikten av förebilder i allmänhet, men trycker på vikten av närvaron av dessa i läroverkens digitala marknadskommunikation. De menar att genom att ta fram kvinnliga förebilder i marknadsföringsmaterialet fås den information som önskas av kvinnliga aspiranter. Dessutom agerar förebilderna som hjälpmedel till att bryta de informella strukturer och fördomar som många anser prägla ingenjörbranschen. Förebilder i det marknadsförda materialet tycks vara allra mest centralt för att skapa identifiering hos kvinnor (Kurzwelly & Milanovic, 2016).

3.2.2. Tekniska aktörers bristfälliga självbild och kommunikation

Inom det könsneutrala perspektivet läggs, som nämnts ovan, fokus på att få kvinnor att förstå att teknik är kul. I och med ett sådant angreppssätt menar Ottemo (2008) att tekniska aktörer, såsom högskolor och branschorganisationer, missar att ägna sig åt självkritik kring upplägg och rekrytering. Dessutom är det främst de tekniska aktörerna själva som för en diskussion kring frågan, vilket gör diskussionen snäv. Genom att fokusera på det avtagande söktrycket till ingenjörsutbildningar som en "oacceptabel utveckling" och exempelvis betona att det är kul att vara ingenjör, arbetsmarknaden är strålande och alla teknologstudenter är nöjda med sina utbildningar, missar de tekniska aktörerna att ifrågasätta och problematisera utbildningens upplägg samt hur de kommunicerar utåt för att rekrytera fler studenter (Ottemo, 2008). Palm (1999) menar att om de rådande stereotyper elimineras med hjälp av informationsspridning kommer kvinnor tillslut få insikt i att teknik är ofarligt och något som kan passa dem.

Dessa tendenser har varit särskilt framträdande i rekryteringssammanhang, där flera riktade insatser har gjorts för att få flickor att förstå att "det är kul med teknik" och med förhoppningen att detta i förlängningen leder till en mer jämlik könsfördelning på ingenjörstudier (Faulkner, 2001; Ottemo, 2015). Det som ofta karaktäriserar dessa aktiviteter är inslag av "lek, experiment och häftig och kul teknik" - vilket i vissa fall kan beskrivas som rekryteringsinitiativ av utpräglad "jippokaraktär" (Ottemo, 2008). Svantesson (2006) lyfter en undersökning gjord av Phillips, Barrow och Chandrasekhar som utvärderade flickors inställning till teknik efter att de hade deltagit på en sommarkurs med teknisk inriktning. Resultaten från undersökningen visade att effekten från denna typ av rekryteringsstrategi uteblir på längre sikt. Enligt den kvantitativa studien påverkades flickors inställning positivt, men motsvarande kvalitativa studie fastslogs att denna effekt knappt var märkbar i det långa loppet. Författarna till studien menar enligt Svantesson att resultaten tyder på att långsiktiga satsningar, med upprepade och

återkommande tekniska inslag, har långt större effekt för att ändra flickors intresse än intensiva engångssatsningar.

Tekniska aktörer tycks besitta ett minst sagt ostrategiskt förhållningssätt till sin roll att jämna ut könsbalansen (Ottemo, 2008). De har ofta ett stort inflytande över tekniska utbildningar och därmed möjlighet att själva angripa problematiken kring söktryck och könsfördelning. Genom att frånsäga sig ansvaret kring rekryteringsproblematiken och istället skylla på "alla andra" tenderar marknadsföringen att se likadan ut som den alltid har gjort, utan uppmätta resultat. Även Delegationen för jämställdhet i högskolan (2011) belyser hur självbilden inom universitet och högskola länge har varit och än idag är fast bestämd i att kön inte har någon påverkan inom akademiska studier. Detta trots att deras granskning av tekniska högskolor och universitet visade att mycket få, nästintill inga, av lärosätena kontinuerligt dokumenterat och utvärderat sina insatser vad gäller jämställdhetsarbete. Denna brist på dokumentation gör att progression inom jämställdhets- och rekryteringsarbetet uteblir.

Vidare på temat kring lärosäten och deras brist på progression diskuterar Svantesson (2006) skillnaden i hur mindre respektive större tekniska högskolor och universitet värderar arbetet kring jämställdhet. De större tekniska högskolorna har ofta en mer trögrörlig organisation. Bristen på åtgärder för att öka andelen kvinnor på utbildningsprogrammen tycks motiveras av att studieplatserna ändå fylls, samt att ett alltför stort förändringsarbete kan utgöra en risk att söktrycket och att den allmänna nöjdheten bland studenterna försämras. I rapporten diskuteras även hur vissa mindre högskolor som överlag har svårt att fylla upp sina platser inte ser relevansen i att göra riktade satsningar mot flickor då de primärt anser att problematiken ligger i söktrycket överlag.

3.2.3. Den osynliga manliga normen

Sett utifrån detta forskningstema kan lösningen till problemet te sig relativt enkel; fler riktade evenemang, aggressiv marknadsföring och förebilder bör rimligen eliminera stereotyper, med ökad kvinnlig representation som följd. Som redan antytts ovan är den här typen av satsningar emellertid starkt kritiserade. Palm (1999) resonerar kring detta med utgångspunkt i det brittiska projektet *Women Into Science and Engineering* (WISE), vilket trots dess satsningar på att öka andelen kvinnor inom teknik- och ingenjörbranschen endast har gett moderata framgångar. Projektet har kritiserats för hur det grundas i det samhälleliga och industriella behovet av ökad

kvinnlig arbetskraft snarare än i kvinnors egna behov. WISE-projektet, menar Palm, motverkar sitt eget syfte och snarare förstärker kvinnors utanförskap. Ett alltför stort fokus ligger helt enkelt på att förändra kvinnor så att de passar in i utbildningen, snarare än att förändra utbildningen för att passa kvinnor (Svantesson, 2006).

Kritiker menar att den ständiga jämförelsen och tematiseringen av kvinnor och femininitet i relation till teknik leder till en riskfylld utveckling. De normer som länkar samman teknik med maskulinitet blir centrala i sammanhanget. Då fokus hela tiden ligger på kvinnan i teknikens värld i kontexten “varför så få?” riskerar sammankopplingen mellan teknik och femininitet att framstå som problematisk (Ottemo, 2015). I linje med detta resonemang beskriver Svantesson (2006) svårigheterna kring att upprätthålla en kvinnlig identitet och samtidigt beträda det tekniska området med en traditionellt professionell hållning. Om kvinnan identifierar sig som feminin så upplevs en framtid inom icke-traditionellt kvinnliga områden, exempelvis teknik, som omöjlig. Palm (1999) är inne på samma linje och förklarar att kvinnor som vägrar ge avkall på sin kvinnlighet har svårt att bli tagna på allvar av sina studiekamrater. Den kvinnliga identiteten ses helt enkelt som begränsande i tekniska sammanhang, och någonting som många kvinnor i tekniken väljer att ta avstånd från (Palm, 1999).

3.2.4. Homosociala strukturer på ingenjörsutbildningar

Forskare lyfter ytterligare kritik mot synsättet att kvinnor själva är anledningen till könsobalansen. Detta genom att framhålla de homosociala strukturer som karaktäriserar många sammanhang på tekniska högskolor. Homosocialitet definieras som ett socialt sammanhang kraftigt dominerat av ett kön (Nationella Sekretariatet för Genusforskning, 2018b). Likhet och igenkänning är i dessa sammanhang centrala komponenter för att skapa det manliga umgänget och stärka de homosociala banden. När kvinnor kommer i kontakt med dessa miljöer uppfattar de sig själva som avvikande och får ingen känsla av tillhörighet (Ottemo, 2015).

Kanter (1993) redogör för två olika typer av selektionsmekanismer för homosocial interaktion; dels den biologiska och dels den socioekonomiska och kulturella. Den biologiska selektionsmekanismen grundar sig i synen på manlighet som biologiskt definierat; män delar per automatik många likheter med andra män. De socioekonomiska- och kulturella aspekterna utgör snarare delar som likartad ekonomisk situation och gemensamma intressen och preferenser.

Likhet och igenkänning nämns som de två centrala komponenterna för att ges tillträde till homosociala miljöer vilket innebär en förhöjd risk för olika typer av segregering (Delegationen för jämställdhet i högskolan, 2011). Detta kan sedan ta sig uttryck genom att kvinnor utestängs från manligt dominerade sfärer. Ottemo (2015) lyfter studien *On the Outskirts of Engineering* som påvisar hur manligt präglade kulturmönster får kvinnliga ingenjörstudenter att framstå som anomalier i denna typ av sammanhang. Det ges exempel på hur kvinnor utformar strategier för att ta sig igenom dessa manligt präglade miljöer, exempelvis genom att bli "en av killarna", eller att aktivt ta avstånd från vad som kan uppfattas som traditionell femininitet, det vill säga avsäga sig traditionellt kvinnliga attribut för att ges tillträde till männens värld. Wahl, Holgersson, Höök och Linghag (2018) resonerar kring hur dessa maskulina kulturer skapar en atmosfär där kvinnor inte känner sig välkomna utan att detta explicit uttalas i någon formell mening. I dessa tillåts kvinnor vara verksamma, men med sämre möjligheter att utvecklas och bekräftas. Kvinnlig homosocialitet existerar inte på samma sätt då kvinnor inte besitter samma makt och resurser (Wahl et al., 2018).

3.3. Kön och teknik

Inom temat som i rapporten benämns som *kön och teknik* faller studier med ett alternativt synsätt på kön och teknik, där tekniken anses vara könsbetingad. Inom detta synsätt diskuteras kön och teknik i kontexten av att båda dessa kategorier bör betraktas som socialt formade istället för givna och oföränderliga, vilket i sin tur medför att kön och teknik potentiellt sett också blir möjliga att omforma (Faulkner, 2001). Detta forskningstema kan tänkas tillåta ett mer nyanserat ramverk för att analysera förhållandet mellan teknik och kön.

Teknik har länge setts som en självklar manlig domän och maktgivande teknisk kunskap har därmed avsatts till män (Berner, 2003). Teknik ses som starkt sammankopplad med maskulinitet och makt, utan koppling till mjuka värden som människor och natur (Faulkner, 2001).

3.3.1. Samhällets påverkan på teknikens innehåll och inriktning

Inom detta forskningsfält betraktas teknik som könspräglad på en rad olika sätt; en faktor som lyfts fram är den manliga dominansen vid det beslutsfattande som ligger till grund för teknikens utformning och sammanhang. Den absoluta majoriteten av de ingenjörer och vetenskapsmän

som har varit teknikens förespråkare, utvecklare och främsta användare har varit män (Palm, 1999). Kvinnor har istället oftast stått på mottagarsidan istället för på den skapande sidan av det som anses vara teknik (Faulkner, 2001). Wajcman (1991) menar att det som betraktas som teknik finns där makten finns och att teknik styrs och stöds av mäktiga institutioner och deras intressen. Teknikens innehåll och dess inriktningar har dessutom präglats av mäns synsätt på världen och deras prioriteringar, och män har därmed enklare hittat en personlig identitet och gemenskap via tekniken.

Generellt sett har män enklare att hävda sin tekniska kompetens, vilket även innefattar kompetensen som används för att tillverka, underhålla, marknadsföra och designa teknik (Berner, 2003). Utformningen och design av tekniken påverkar inte bara tekniken i sig utan även samhället, liksom samhället påverkar utformningen av tekniken. Detta leder till effekter som möjligtvis inte är avsiktliga, men som definierar både tekniken och samhället. Eftersom det främst är män som står för utformning och design av det som betraktas som teknik så förblir både tekniken och samhället präglade av maskulinitet (Faulkner, 2001). På grund av detta blir mäns monopol över tekniken inte det enda problemet, utan även hur kön är inbäddat i tekniken blir ett problem i sig (Wajcman, 2009).

3.3.2. Könsprägeln på tekniska artefakter

I centrum för diskussionerna kring varför teknik ses som maskulint står den tekniska artefakten, det vill säga de tekniska ting som tillverkats av människor (Nationalencyklopedin, 2019b). Tekniska artefakter ses som en del av samhällets utformning och är inte ensidigt tekniska (Wajcman, 2009). När samhället formar dem blir de sociotekniska, där den sociala delen i artefakten domineras av könprägling. Vanligtvis är tekniska artefakter maskulint präglade vilket medför kopplingen att det är män som har makt över tekniken (Berner, 2003). Ett exempel på en artefakt som är maskulint präglad är läroböcker i grundskolan och gymnasiet (Palm, 1999). Många läroböcker utgår ifrån manliga namn och figurer i exempeluppgifter eller förklarande texter, och målningarna i böckerna är ofta utformade på ett vis som associeras med maskulinitet. Därmed befästs en manlig dominans i läroböckerna som gör att pojkar i högre grad kan förknippa sig med innehållet.

Berner (2003) redogör för att dikotomin hård och mjuk teknik delar in tekniska artefakter i två olika grupper, där hård teknik ses som trög och mäktig medan mjuk teknik ses som småskalig

och organisk. Hård teknik kan exempelvis vara datorsystem, fabriker eller raketer och mjuk teknik kan finnas i form av hemteknik eller läkemedel. Hon beskriver att många definierar hård teknik som "riktig" teknik, medan den mjuka tekniken inte naturligt faller inom ramen för det som vanligtvis betraktas som teknik. En följd av detta är att tekniken blir mer avlägsen och överväldigande eftersom de tekniska apparater många möter till vardags och kan relatera till sorterar bort. Ytterligare en konsekvens är att mäns teknikanvändande oftare definieras som teknik än vad kvinnors teknikanvändande gör (Berner, 2003; Lindsmyr, 2007).

Dikotomin mellan hård och mjuk teknik återfinns i många olika stilar inom tekniken (Berner, 2003). Genom social konstruktion har den manliga hårda sidan kommit att associeras med objektiv rationalitet, emotionell distansering och abstrakta teoretiska samt reduktionistiska problemlösningsmetoder. Den kvinnliga mjuka sidan brukar istället associeras med subjektiv rationalitet, känslomässig anknytning och konkreta, empiristiska samt solistiska problemlösningsmetoder. Berner betonar vikten av både abstrakta och konkreta problemlösningsförmågor för att lyckas inom ingenjörsyrket och därmed behövs både den kvinnliga och manliga sidan.

3.3.3. Könstereotyper och associering

Hill et al. (2010) beskriver hur de flesta människor associerar matematik och vetenskap med maskulinitet, medan konst och humaniora associeras med femininitet, åtminstone på ett undermedvetet plan. De lyfter en undersökning av professorerna Banaji, Greenwald och Nosek som påvisar att detta synsätt är mycket vanligt både bland män och kvinnor. Ytterligare en undersökning, utförd av Ungdomsbarometern (1994), gällande tredje- och niondeklassares attityd till biologi, fysik och kemi, visar på ett samband mellan kön och teknik. Det ämne som eleverna uppfattade som svårast, fysik, ansågs vara mest manligt medan ämnet som uppfattades som lättast, biologi, ansågs vara mest kvinnligt. Kemi blev ett mellanting mellan fysik och biologi, det vill säga i gränslandet mellan manligt och kvinnligt. Detta synsätt påverkar inte bara attityden mot människor utan influerar även sannolikheten till att kvinnor utvecklar intressen inom matematik och vetenskap.

Hill et al. (2010) påvisar att många inte endast associerar matematik och vetenskap med maskulinitet utan även hyser negativa åsikter om kvinnor som har så kallade maskulina arbeten, såsom ingenjörer och vetenskapsmän. De lyfter Heilman, Wallen, Fuchs och Tamkins

undersökning där resultatet visar att kvinnor ofta upplevs som mindre kompetenta än män inom traditionellt maskulina arbeten, såvida inte kvinnor är tydligt framgångsrika. En kvinna behöver därför arbeta hårdare för att få sina prestationer erkända och tillåts inte göra lika många misstag som män (Berner, 2003). Om en kvinna är mycket kompetent och framgångsrik i ett “maskulint” arbete så är sannolikheten dessutom större att människor tycker mindre om henne (Hill et al., 2010). Att både vara omtyckt och kompetent i sitt arbete är två grundpelare för att kunna lyckas på sin arbetsplats, vilket skapar en mycket svår situation för många kvinnor.

Hill et al. (2010) redogör för en mängd forskning som visar att negativa stereotyper påverkar kvinnors prestation i så kallade maskulina områden. Även de kvinnor som identifierar sig och tycker att de är kompetenta inom området påverkas av dessa stereotyper. Fenomenet, som Hill et al. beskriver, identifierades på 90-talet av Aronson, Steele och Spencer och kallas för “stereotype threat”. Det innebär att prestationen påverkas negativt av rädsla för att ens handlingar ska ses genom en “lins” av den negativa stereotypen eller för att handlingarna ska bekräfta denna stereotyp. För att undvika att ses genom detta stereotypiska perspektiv tenderar vissa kvinnor att undvika eller visa ointresse för sådana områden.

3.3.4. Den stereotypiska “nörden”

Utöver den könspräglade dikotomin hård eller mjuk teknik existerar ytterligare en dikotomi som handlar om att vara inriktad på maskiner eller människor, vilket kan kopplas ihop med distinktionen mellan manlig instrumentalitet och kvinnlig känslomhet (Berner, 2003). Thompson (2019) beskriver att bilden som målas upp om vad det innebär att vara en del av tekniken och förhållningssättet till denna kopplas ofta ihop med maskulinitet. Detta synsätt är kompatibelt med Berners redogörelse för den manliga instrumentaliteten, men inte förenligt med den kvinnliga känslomheten. Därmed konstrueras ytterligare en inträdesbarriär för kvinnor att passera. Berner redogör för en sådan inträdesbarriär vid val av vissa yrken, exempelvis inom datavetenskap eftersom yrket har en stark sammankoppling med “nördiga hackers” som tycks välja bort eller undvika mänsklig kontakt. Det råder alltså en föreställning att tekniknära arbete innebär avsägelse från all mänsklig kontakt och socialt umgänge, eftersom arbete med maskiner och människor inte går att kombinera. Således blir det ett val mellan det ena eller det andra, där det sociala umgänget kan väga över för kvinnor.

Bilden av den stereotypiska nörden uppmärksammades redan på 60-talet och kopplades redan då samman med manliga enstöringar, vilka ansågs passa för rollen som kodare (Thompson, 2019). Nörden uppmärksammas ofta som den som sammankopplar teknikintresset med maskulinitet (Gansmo, Lagesen, & Sørensen, 2003). För den stereotypiska “nörden” blir teknik ett brinnande intresse som världen kretsar kring, och det skapas ett passionerat och sexuellt band till tekniken (Ottemo, 2008). Ottemo (2015) lyfter Mellströms böcker *Män och deras maskiner* och *Masculinity, power and technology*, vilka diskuterar hur män skapar intima, erotiska och passionerade band till sina maskiner genom att maskinerna förmänskligas. Intresset för teknik blir mycket mer betydande och innefattar att älska tekniken, vara ointresserad av människor och avskärma sig från social kontakt (Ottemo, 2008).

Robinson och McIlwee (1992) har utfört en studie av ingenjörer i USA och diskuterar “nördens” förhållande till teknik utifrån sin studie. De skriver att ingenjörskulturen innebär att intresset för teknik bör sträcka sig utanför arbetets krav, bli en hobby och slutligen ett kall. Det är inte tillräckligt att vara kompetent inom sitt tekniska område; personen i fråga måste känna en glädje över sin tekniska kompetens och ha ett stort intresse för teknik. Fortsatt skriver de att det är underförstått att vederbörande vill och är intresserade av att diskutera teknik även utanför sin arbetstid (McIlwee & Robinson, 1992).

3.4. Uppväxt och utbildning

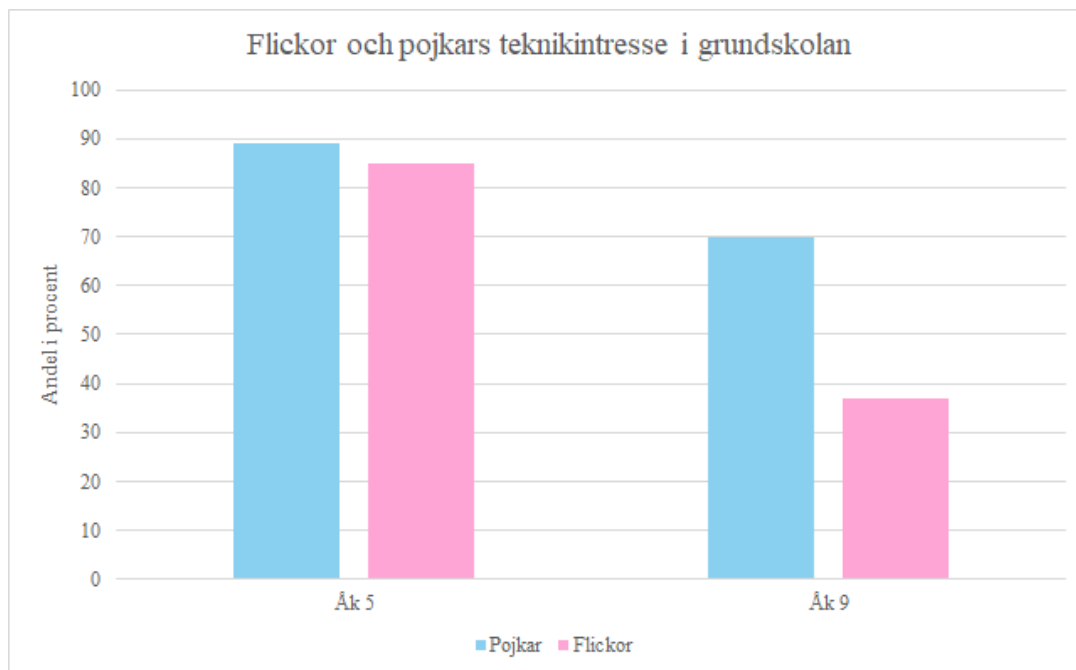
Under barns uppväxt finns det flera aspekter som påverkar deras senare livsval. En del forskare menar att det uppstår könsskillnader som beror på vilken intimitet och identifikation barn får utav modern under de första åren, vilka Ottemo lyfter i sin avhandling från 2015. Skillnaderna märks senare i livet då kvinnor resonerar kring etiska frågor på ett annat sätt än vad män gör och är mer fokuserade på relationer samt sammanhang, medan män tänker mer principiellt och rationalistiskt. De tidiga skillnaderna av behandling under uppväxten formar även hur flickor och pojkar senare blir intresserade av teknik i skolan (Berner, 2003; Faulkner, 2001). Vissa, däribland Ulrika Sultan (pågående arbete), menar dock att både flickor och pojkar är intresserade av teknik i grunden men att teknikintresset, främst hos flickor, sedan går förlorat i grundskolan. I detta avsnitt beskrivs olika egenskaper som flickor och pojkar har. Det bör tydliggöras att de skillnader som tas upp enligt forskningen inte är biologiska, utan en följd av sociala konstruktioner.

Thompson (2019) beskriver en studie från 90-talet, utförd av Jane Margolis, som visar att föräldrar oftare gav pojkarna i familjen datorer i present, och om det fanns en dator i hemmen placerades den oftast i pojkars rum. Detta menar Thompson visar på att datorer sågs som manligt och att flickor inte gavs en ärlig chans att skapa ett teknikintresse i tidig ålder. Om det inte finns pojkar i familjen är det större chans att föräldrarna istället uppmuntrar flickors tekniska kompetens (Palm, 1999).

Familjen spelar en stor roll i att påverka barn kring deras intressen, men det finns ytterligare parter som influerar. Skolan, lärare och annan skolpersonal är några av dessa, men även kompisar och framtida arbetsgivare har en påverkan (van den Hurk et al., 2019). Det är både kvinnliga och manliga kompisar som påverkar (Palm, 1999). Flickor tenderar till att döma ut andra flickors teknikintresse, eftersom det ses som icke-traditionellt, medan pojkar snarare har en generell "grabbig arrogans" mot flickors teknikintresse. Dessutom har samhället i stort en påverkan genom landets kultur och sociala mönster, men detta tar sig uttryck på olika vis i olika länder (van den Hurk et al., 2019). I det indiska samhället i stort finns exempelvis normer kring att kvinnor inte förväntas studera vidare efter gymnasiet, framför allt inte inom det manliga ingenjörsområdet (Varma & Kapur, 2015).

3.4.1. Utbildningens upplägg och organisation

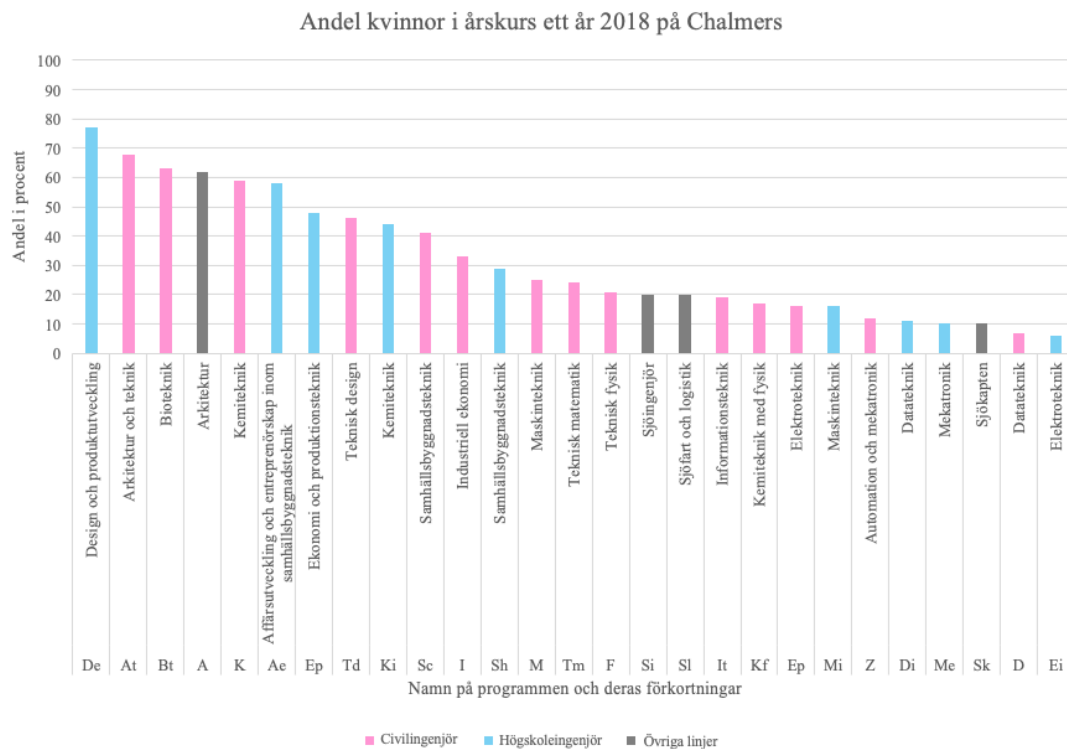
Barn och ungdomar spenderar en stor del av sitt liv i skolan, dessa år präglar således individens framtida livsval. Både hur skolan är uppbyggd sett till pedagogik och upplägg av utbildning, men även lärare och annan skolpersonal, gör ett avtryck. I rapporten *Teknisk obalans* har Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien ([IVA], 2019) sammanställt statistik över barns teknikintresse och hur det förändras mellan årskurs fem till nio, se figur 3.1. I årskurs fem råder ett högt och likvärdigt intresse mellan könen, vilket sedan dalar till årskurs nio med en markant minskning hos flickor. Detta bekräftar Sultan, doktorand vid Linköpings universitet, (pågående arbete) i ett tidigare nämnt resonemang om att flickor visst har ett teknikintresse från början.



Figur 3.1. Diagram över teknikintresset hos pojkar och flickor i årskurs fem respektive årskurs nio (IVA, 2019).

Forskning har även visat att flickor och kvinnor generellt sett har lättare att koppla en uppgift till dess omgivning och syfte för att på så vis skapa en helhetsbild, medan pojkar och män generellt sett är mer formella och planerar rakt på sak (Berner, 2003; Faulkner, 2001). Det bör poängteras att dessa egenskaper kan variera även inom kön och att skillnader mellan kön uppkommer på grund av hur flickor och pojkar formas olika. Skolans upplägg och hur den är anpassad utefter olika egenskaper kan påverka flickors teknikintresse. Inom STEM-ämnena, som ligger till grund för civilingenjörsutbildningar, är det fördelaktigt att ha ett objektiva och rationella tankesätt vilket då ger pojkar en fördel (Ottemo, 2015; van den Hurk et al., 2019).

Utöver de ovan nämnda egenskaperna hos flickor och pojkar finns en allmän föreställning om vilken teknik som anses manlig och kvinnlig, se avsnitt 3.3.3. Dessa föreställningar påverkar kvinnors val av ingenjörsprogram då de tenderar att välja program inom kemi, biologi och miljö framför maskin- och elektroteknik (Williams, 2003). Detta återfinns även i ny statistik över andelen kvinnor i årskurs ett på Chalmers tekniska högskola, se figur 3.2 ([Chalmers], 2019a). Chalmers kan ses som representativa även för övriga svenska högskolor och universitet då siffrorna inte skiljer sig nämnvärt.



Figur 3.2. Diagram över andelen kvinnor i årskurs ett för år 2018 på Chalmers tekniska högskola fördelat i de olika tekniska programmen (Chalmers, 2019a).

Kvinnors underrepresentation på ingenjörsprogram har konstaterats, men sedan lång tid tillbaka förs det även en diskussion om att intresset för ingenjörsutbildningar och teknik generellt minskar bland både flickor och pojkar (IVA, 2019; Ottemo, 2008; UHR, 2017). Ottemo menar att eftersom intresset minskar i jämn takt bland unga i hela västvärlden så visar det på att det är tekniska utbildningarnas upplägg som behöver förändras snarare än att alla unga har fått en felaktig bild. Mills et al. (2010) diskuterar förslag på förändringar där de lyfter fram vikten av en könsinkluderande läroplan på universitets- och högskolenivå. De menar att det krävs att genomgående förändringar i utbildningens innehåll, inställningen hos lärarna samt omgivningen. Förändring av endast några aspekter kan ge en viss förändring, men det krävs att alla dessa faktorer omarbetas för att resultatet ska bli som planerat. Ett exempel som lyfts fram är att inte låta förutfattade meningar om studenter påverka utformningen av läroplanen. Till ingenjörsutbildningar så har skolan ofta förväntningar på att studenterna ska uppfylla outtalade förkunskapskrav trots att så inte behöver vara fallet (Mills et al., 2010). Dessutom förutsätter skolan att alla ska vara datakunniga och ha kunskaper om bilmotorer samt elektriska komponenters uppbyggnad, vilket snarare är fritidsintressen än något som lärs ut i skolan.

Det är inte uteslutande läroplanen som är orsaken till utbildningens exkluderande av flickor, utan även skolans organisation (Mills et al., 2010). Mills et al. redogör för olika organisatoriska strategier gällande hur ingenjörsutbildningar på universitet och högskolor kan bli mer inkluderande. Framförallt krävs ett synligt ledarskap i alla nivåer av skolans organisation och det bör göras tydligt att ansvaret för ett mer inkluderande arbete inte ligger på de kvinnliga anställda. Fakulteten behöver dessutom utbildas i dessa organisatoriska frågor, vilket kan kräva ett lockbete i form av monetär ersättning. Utöver detta krävs det, enligt Mills et. al, ett samarbete mellan avdelningar på institutionerna för att exempelvis skapa gemensamma könsinkluderande kurser. Eftersom det är svårt att anta att samtliga lärare är villiga att lägga tid och energi på att förändra upplägget på sina kurser, menar de att det bör vara tydligt att det är långsiktiga förändringar som genomförs för hela organisationen och inte enbart pionjärens arbete.

För att öka andelen kvinnor krävs det även att personer utan tidigare teknisk bakgrund får möjligheten att börja studera tekniskt, exempelvis personer som på grund av sitt gymnasieval saknar behörighet till ingenjörsprogram (Mills et al., 2010). Det behövs även jämställdhetspolicys som genomsyrar hela organisationen och utbildningen då problemet inte löser sig på egen hand. Det är samtidigt en svår balansgång för universitet eftersom de vill stödja kvinnor att börja och senare avsluta sina ingenjörstudier, utan att ge kvinnor oönskad uppmärksamhet eller utpeka dem som en utsatt grupp.

Det råder oklarhet kring varför dessa strategier ännu inte implementerats på samtliga svenska högskolor och universitet. Svantesson (2006) menar att skolans storlek är avgörande för hur de riktar sina insatser. Större skolor gör det på individuell nivå medan mindre skolor gör det på mer strukturell nivå. Skillnaden ser hon har sin orsak i att större skolor förlitar sig på tradition och sitt namn som varumärke. Vidare nämns att eftersom institutioner med väletablerade varumärken ändå fyller sina platser är ansträngningen låg för att öka andelen kvinnliga studenter.

Större skolor hyser större motvillighet till förändringar eftersom dessa kan riskera att misslyckas och därmed skada deras väletablerade varumärke (Svantesson, 2006). Detta föder även ett internt motstånd till förändring på den stora skolan. På mindre skolor är det tvärtom och den mindre organisationsstorleken anses som mer lätttrölig vid förändring. Dessa skolor

är istället mer beroende av region och lokalt näringsliv vilket leder till att utbildningarna utformas i samband med dem. Om då näringslivet har behov av fler kvinnor anpassas utbildningen efter det. Å andra sidan menar vissa att satsningar tillsammans med externa parter ofta leder till modesta resultat (Mills et al., 2010). Mindre skolor överlag har dock ett lägre söktryck vilket leder till att de redan arbetar hårdare med förändringar genom att exempelvis skapa bättre utbildningar och studiemiljöer (Svantesson, 2006).

3.4.2. Bristande uppmuntran till teknikstudier från skolpersonal

Oavsett hur skolan är uppbyggd så påverkas elevers framtida studieval av lärare och annan skolpersonal som interagerar med studenterna. När flickor och pojkar behandlas olika av lärare ökar risken att flickor upplever sig själva som mindre värdefulla (Palm, 1999). Exempelvis tar Palm upp forskningsresultat som visar att flickor och pojkar bemöts olika i klassrummet vid handuppräknning och att flickor inte uppmärksammas i samma mån som pojkar. Dessutom, som nämnts i avsnitt 3.3.2, domineras läroböckerna av manliga namn och exempel, vilket ytterligare adderar till att flickor inte kan associera sig med ämnet.

Könsstereotyperna som finns inom STEM kan även påverka vilken attityd lärare, annan skolpersonal och studie- samt yrkesvägledare har mot elever (van den Hurk et al., 2019). Flickor upplever att personal på skolan antingen undermedvetet eller öppet är fördomsfulla mot dem för att de inte passar in. Dessa fördomar gör dels att färre flickor söker sig till tekniska utbildningar, men också att det skapas en ogästvänlig stämning på utbildningen. Det får dock inte glömmas bort att lärares påverkan också kan ge positiv effekt. När lärare uppmuntrar sina elever till studier och visar tro på deras potential så tar flickor generellt sett åt sig mer än pojkar (Branch, 2016; Hill et al., 2010). Branch (2016) har gjort studier på ingenjörsprogrammet datateknik som visar att kvinnor som underpresterar blir rekommenderade att byta inriktning, trots att det finns flertal exempel på män som har misslyckats akademiskt, men sedan nått stor framgång.

3.4.3. Kvinnors nedvärdering av sin tekniska förmåga

Det har visat sig att kvinnor generellt har en tendens att nedvärdera sin egen förmåga inom STEM (Branch, 2016; Hill et al., 2010; van den Hurk et al., 2019). Detta genom att de förväntar sig misslyckande i tekniska uppgifter och att de är mindre självsäkra än män vid användning av teknik i skolan (Berner, 2003). Forskning visar att eftersom ingenjörbranschen är ett

mansdominerat fält så sätter kvinnor dessutom högre krav på sig själva jämfört med män (Hill et al., 2010). Denna låga självkänsla kan vara en bidragande orsak till att färre kvinnor än män söker sig till STEM-utbildning trots att tidigare skolresultat är lika för båda könen. Därmed lyfts återigen föräldrars och lärares viktiga roll i att uppmuntra flickor till tekniska studier. Detta visar även Varma och Kapur (2015) i sin studie från Indien där de lyfter fram vikten av stöd från specifikt manliga familjemedlemmar.

I likhet med flickors och pojkars teknikintresse, spelar omgivningen en stor roll vid utformningen av deras självkänsla. I lågstadiet finns ingen nämnvärd skillnad i hur flickor och pojkar värderar sin egen förmåga, men skillnaden ökar konstant med åldern (van den Hurk et al., 2019). Exempelvis har Correll genomfört forskning på gymnasieelever där det visat sig att pojkar fått bättre resultat än flickor då pojkar trodde att de var bättre på matte trots att det inte fanns någon verklig skillnad (Hill et al., 2010).

Detta resonemang tas även upp i forskning om varför studenter hoppar av ingenjörstudier. Studier visar att kvinnor tenderar till att hoppa av när deras betyg inte stämmer överens med de egna uppsatta kraven, men betyg som ur mäns perspektiv hade setts som tillräckliga (Branch, 2016). Branch genomförde även en egen studie på datateknikprogrammet på universitet och högskolor i USA för att undersöka sambandet mellan kön och avhopp eftersom det inte har undersökts tidigare. Resultatet visade något överraskande att fler män som hoppar av vid tidigt misslyckande på utbildningen. Hon poängterar att kvinnor som studerar på datateknikprogrammet förmodligen har kommit så långt i processen i att se en teknisk framtid att de redan har passerat de kritiska steg där självkänslan spelar in. Det innebär däremot inte att resultatet kan tala för alla kvinnor.

3.5. Avslutande analys av litteraturstudie

Idag existerar frusna ideologier som präglar organisationer och samhället. Män har historiskt varit förknippade med teknik och samhällsliga maktpositioner, medan kvinnor har lämnats utanför, vilket än idag påverkar samhällets syn på teknik. Föreställningen om att teknik är tillägnat stereotypiska nördar och att kvinnor måste ge upp sin femininitet för att kunna röra sig i sammanhang präglade av teknik är en historisk kvarleva. Ytterligare en historisk aspekt som lever kvar i samhället är föreställningen om att pojkar är bättre på matematik än flickor, vilket än idag påverkar flickors självinsikt och utbildningsval. Historien tar sig även uttryck i

hur trögrörliga utbildningsinstitutioner drar sig för att ändra sina befintliga arbetssätt, och därmed lever de gamla strukturerna kvar. Historiska företeelser har således haft en inverkan på alla identifierade forskningsteman i denna rapport.

Temat *kvinnor i tekniken* beskriver teknik som ett könsneutralt fenomen. Problematiken med att för få kvinnor söker sig till tekniska utbildningar grundas i att kvinnor väljer bort teknik på felaktiga premisser och lösningen ligger därför i att få kvinnor att förstå att teknik är kul. Utifrån detta tema kan det därför sägas att tekniken bör lämnas oföränderlig och fokus för förändring bör läggas på individen. Som kontrast till denna åskådning står temat *kön och teknik*. Det behandlar teknik som ett socialt format fenomen, vilket fått en maskulin prägel som följd av en lång historia av män i samhällsliga maktpositioner. Detta fält rymmer en viss optimism på det vis att om tekniken en gång blivit formad till någonting könsbetingat, är det också möjligt, om än både omfattande och tidskrävande, att omforma den till en domän där även kvinnor har en given plats.

Dessa två teman grundar sig alltså i två klart kontrasterande åskådningar på teknik, även om båda söker förklaringsmodeller till kvinnlig frånvaro på ingenjörsutbildningar. Dessutom problematiserar båda åskådningarna manligt dominerade sammanhang. Dessa tar sig uttryck i form av homosociala strukturer respektive stereotypa manliga enstöringar, vilka skapar exkluderande miljöer som sedan blir en avskräckande faktor för flickor vid studieval. Angreppssätten till att lösa problemet skiljer sig dock åt markant, vilket exempelvis tar sig uttryck genom hur forskning inom fältet *kvinnor i tekniken* söker lösningar genom att fokusera på individen. Kritiker inom detta fält menar dock att problemet är större än så, och att det krävs mer omfattande förändringar, inte minst för att radera de homosociala miljöer och manliga normer som råder på ingenjörsutbildningar. Studier som faller inom temat *kön och teknik* söker förändringar på det strukturella planet, till exempel genom omformning av könspräglade tekniska artefakter. Synen på teknik är alltså den stora diskrepansen mellan de två fälten, men eftersom de angriper problemet från olika håll är det möjligt att tro att initiativen ändå skulle kunna fortgå parallellt utan att hämma varandra. Dock går det att se hur den kritik som förs mot rekryteringsinitiativ inom ramarna för *kvinnor i tekniken*, att kvinnor särredovisas och indirekt betraktas som en problemgrupp, motsäger detta då den snarare förstärker den manliga könsprägel än omformar den.

Temat *uppväxt och utbildning* visar hur människors livsval är ett resultat av hur de behandlas i unga år, och belyser skillnaderna i bemötande av flickor och pojkar i både skolan och hemmet. Flickor och pojkar har formats till att angripa problem på olika vis, och eftersom skolan till stor del är upplagd efter pojkars rationella tänkande missgynnas flickor. Lärare och annan skolpersonal påverkar flickors attityd till ingenjörstudier genom sina fördomar och behandling av eleverna. Dessutom har skolans organisation och struktur en inverkan då dess utformning påverkar möjligheten att attraherar kvinnliga studenter. Att kvinnor har en tendens att nedvärdera sin egen förmåga bidrar också till att de inte väljer att söka den redan mansdominerade ingenjörbranschen. Utifrån detta tema bedöms problemet som ett resultat av strukturella orsaker snarare än ett problem på individnivå. Vi anser att forskningstemat *uppväxt och utbildning* på det stora hela är förenligt med de andra temana. Vikten av förebilder och informationsspridning, inom ramarna för *kvinnor i tekniken*, kan fungera som ett bra komplement till omstrukturering av skolans upplägg för att uppmuntra flickor att söka sig till ingenjörutbildningar. Att angripa problemet på en strukturell nivå, i likhet med vad forskning inom *kön och teknik* föreslår, bör också kunna fortgå utan att motarbeta förändringsarbetet inom *uppväxt och utbildning*, eftersom fokus ligger på större samhällsförändringar som inte motsäger varandra.

Att utmana maskulina normer inom ingenjörbranschen och förändra samhällsliga strukturer kan vara väldigt obekvämt, men kan eventuellt ge ett mer långsiktigt resultat än initiativ som fokuserar på förändring hos kvinnor. Den bristande självinsikten hos tekniska aktörer kan vara orsaken till att homosociala miljöer och manliga normer tillåts fortsätta existera än idag, utan ett förändringsarbete som är proportionerligt till problemets omfattning. Det är helt enkelt lättare att mäta framgång i nummer av antal flickor som medverkar på diverse rekryteringsinitiativ, även om dessa också kan fylla en viktig funktion ur ett kortare perspektiv.

Litteraturstudien styrker bilden av ett forskningsläge karakteriserat av oenighet och varierande förklaringsmodeller. Eftersom könsobalansen har varit ett problem under lång tid är det även rimligt att anta att samtliga teman saknar en heltäckande lösning för att råda bot på den kvinnliga frånvaron och ett ensidigt fokus leder till en alltför förenklad bild av problemet. Istället blir slutsatsen att en eventuell lösning ligger i tvärsnittet mellan de olika tvärdisciplinära forskningsfält som bedrivit forskning i frågan, det vill säga en kombination av pedagogik, genusvetenskap och kulturstudier.

4. KARTLÄGGNING AV WOMENGINEER

I det här kapitlet presenteras kartläggningen av Womengineer som bygger på data från intervjuer med representanter för organisationen, Womengineers hemsida och interna dokument. De som har intervjuats är Marie Ideström (medgrundare, styrelseledamot samt näringslivsansvarig), Kjzal Kaldi (projektledare), Ellen Broström (styrelsemedlem) och Isabella Broman (marknadsföringsansvarig). Analys av kartläggningen utifrån litteraturstudien ovan följer i kapitel 5.

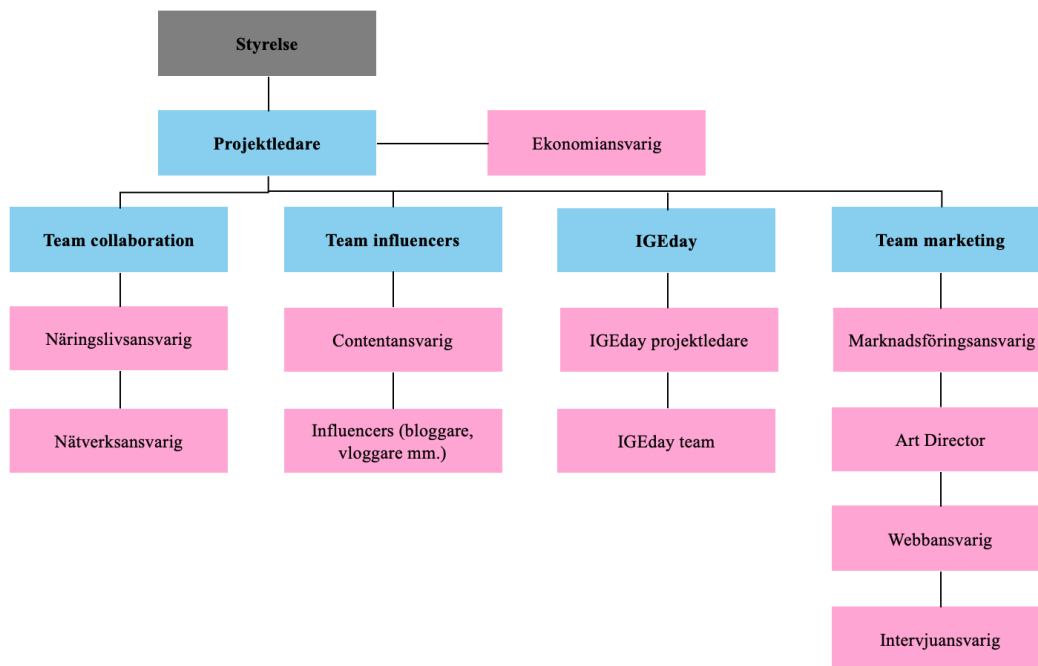
4.1. Womengineers verksamhet och struktur

Womengineer grundades år 2008 av Marie Ideström och Emelie Emanuelsson. I en intervju (26 mars 2019) berättar Ideström om hur hon lärde känna Emanuelsson på KTH och började diskutera hur det kom sig att kvinnor var i minoritet på ingenjörsutbildningar. Ideström menar att de tyckte att det saknades två viktiga pusselbitar i form av information och inspiration för att få kvinnor att påbörja ingenjörsutbildningar. Möjligheterna att påverka med hjälp av digitala plattformar som bloggar och hemsidor fångade deras intresse, vilket ledde till skapandet av Womengineers hemsida. Hemsidan baseras på deras två identifierade problem: brist på information och inspiration. Ideström förklarar att första delen, information, innefattar att visa upp kopplingen mellan ingenjörsyrket och sociala frågor och samhällsfrågor samt att visa på vad ingenjörer kan arbeta med. Dessutom innefattar denna del att visa att olika sorters personer har möjlighet att bli ingenjörer, inte bara stereotypen. Den andra delen, inspiration, innefattar avsaknaden av kvinnliga förebilder inom teknik.

Drygt tio år efter starten har Womengineer vuxit till en organisation som drivs av 22 kvinnor i olika positioner (Womengineer, u.å.a). Isabella Broman uppger i en intervju (6 april 2019) att Womengineer inte anställer män eftersom deras arbete fokuserar på att lyfta kvinnliga förebilder, vilket alla som är engagerade i föreningen då också bör vara. I deras interna välkomstdokument (Womengineer, 2019a) till nya medarbetare beskrivs organisationen som en ideell organisation med ett icke-vinstdrivande syfte. Fortsättningsvis beskriver de att de är medvetna om att andra företag och organisationer ser en stor potential i Womengineers målgrupp, men Womengineer har valt att vara neutrala när det kommer till inkomstbringande samarbeten då de inte vill kompromissa med sitt eget syfte.

4.1.1. Struktur

Organisationen består av en styrelse, en generell projektgrupp som leder det operativa arbetet och ett varierande antal aktiva bloggare, se figur 4.1. I en intervju med Ellen Broström, styrelsemedlem, (6 april 2019) förklarar hon att styrelsens roll är att se till att hela organisationen arbetar mot Womengineers vision, att det ska vara lika många utexaminerade kvinnliga och manliga ingenjörer år 2030, och utforma hur arbetet ska gå till. Hon beskriver också att styrelsemedlemmar kan behöva stödja det operativa arbetet när det saknas personer inom organisationen. Den generella projektgruppen delas in i olika arbetsområden med mindre projektgrupper, däribland *Introduce a Girl to Engineering day* (IGEday). IGEday är en årlig dag då flickor mellan 13 och 19 år bjuds in till företag för att testa på hur det är att arbeta som ingenjör.



Figur 4.1. Organisationsstruktur för Womengineer. Grått visar beslutsdelen, blått visar projektledningsdelen och rosa visar arbetsdelen (Womengineer, 2019a).

4.1.2. Arbetssätt

Womengineer skriver i sitt välkomstdokument att kommunikation med externa aktörer ska föras med argument baserade på statistik för att undvika missförstånd. Kjzal Kaldi, projektledare, redogör i en intervju (30 mars 2019) för att de har en “bas som baserar sig på statistik”, där hon menar att statistik om könsobalansen är konkret fakta vilken är svår att

ifrågasätta. Dessutom berättar hon att den generella projektgruppen har en kommunikationskanal där de delar med sig av olika artiklar som rör könsbalansen inom ingenjörbranschen för att hålla varandra uppdaterade. Å andra sidan beskriver medgrundaren Ideström i sin intervju att det “inte finns några teoretiska grunder” sett till varför de väljer att arbeta internt på sättet de gör. Broman förklarar i intervjun att hon instämmer i Ideströms synsätt då hon menar att de arbetar mer efter känsla, men att forskning i viss mån ligger till grund för att underbygga argument. Broström utvecklar detta i sin intervju och säger att medarbetarna utgår ifrån egen erfarenhet vilken över tid omformas till en generell sanning i organisationen.

Idag arbetar Womengineer utifrån en variant av den så kallade vattenfallsmodellen². De sätter upp ett mål och sedan arbetar de mot det utan att under tiden reflektera över hur det går. Ideström förklarar det som att de arbetar efter mentaliteten “vi bara kör”, vilket även Kaldi stämmer in i då hon menar att det är bättre om de använder många olika metoder och att någon misslyckas än om de bara använder sig av en metod och den lyckas. Broström menar även att Womengineer strävar efter att medarbetarna ska kunna arbeta självgående utifrån organisationens grundvärderingar. I samtliga intervjuer framkommer det dock att respondenterna önskar förändra Womengineers arbetssätt så att det blir mer agilt, vilket innebär att de kan omformulera arbetets syfte under tidens gång och därmed vara mer flexibla. Ytterligare en utveckling av organisationen som nämns i intervjuerna med Ideström och Broman är att övergå från ideell förening till stiftelse. Detta menar de kommer att öka möjligheten att vara flexibla och arbeta agilt vilket därmed kan förbättra verksamheten.

Womengineers arbete är, enligt dem själva, uppskattat av näringslivet och i intervjuerna är de eniga om att det till stor del beror på att det finns en större medvetenhet idag och en vilja att förändra den rådande könsbalansen i näringslivet. I intervjun berättar Ideström att Womengineer har haft partnerskap med olika företag tidigare, men idag främst etablerat samarbeten med företag som kan “förädla” Womengineers arbete. Detta är hennes ansvar som näringslivsansvarig. Exempelvis samarbetar organisationen med en advokatfirma som kan ge dem juridisk rådgivning och ett företag som lånar ut sina lokaler till Womengineer vid behov.

² Vattenfallsprincipen innebär att merparten av allt kravarbete, analyser samt planering utförs innan genomförandet av projektet påbörjas, och först därefter utförs det arbete som projektet åtagit sig att leverera (Projektledarutbildning, u.å.).

Broström berättar att Womengineer är noggranna vid val av potentiella samarbetspartners då det finns företag, utan tydligt eget jämställdhetsarbete, som försöker dra nytta av att synas tillsammans med dem och deras arbete för jämställdhet.

4.1.3. Utvärderingsarbete inom Womengineer

Under intervjuerna redogjorde respondenterna för Womengineers utvärderings- och förändringsarbete. På Womengineer använder de sig av olika Key Performance Indicators (KPI), vilket är ett sätt att mäta effektivitet i en verksamhet. De använder sig både av kvantitativa och kvalitativa KPI:er, varav den mest generella innefattar hur många gånger Womengineer omnämns i media. De mäter även olika nyckeltal på deras hemsida och sociala medier som exempelvis antal klick, följare, sökstatistik, hur högt deras hemsida hamnar bland sökträffar på "kvinna ingenjör" och bounce rate, vilket är ett mått på antalet besökare som snabbt lämnar hemsidan. I intervjuerna framkommer det att dessa KPI:er presenteras internt i organisationen och dokumenteras till nästkommande person, men att de inte används till något uttalat förändringsarbete.

4.2. Womengineers probleminentifiering

Womengineer ser två stora orsaker som i dagsläget fortsätter orsaka könsobalansen i ingenjörbranschen: information och inspiration. Detta är också de två grundpelarna som organisationen arbetar utefter. Nedan kommer detta redogöras för mer ingående.

4.2.1. Bristande information om ingenjörbranschen

Ideström uppger i intervjun att en av anledningarna till att hon startade organisationen 2008 var att hon ville få fler flickor att inse att ingenjörutbildningar är bra. Att många flickor idag väljer bort teknikutbildningar beror, enligt henne och övriga respondenter, på att information om ingenjörssyrken och -utbildningar är felaktig eller bristfällig samt att utbildningen behöver kopplas till samhällsnyttan. Ideström är en av respondenterna som redogör för vikten av denna koppling och menar att det kan synliggöras genom att belysa möjligheterna att ägna sig åt samhälls- och miljöfrågor inom ingenjörssyrket.

Även bilden av vem som passar som ingenjör är snedvriden. Ideström beskriver att kvinnor baserar sitt val av utbildning på felaktiga grunder, varför Womengineer måste nå ut med informationen. Hon prisar namnbytet av ingenjörsprogrammet *Väg och Vatten* till

Samhällsbyggnad eftersom det tydligare speglar det faktiska innehållet. Även Broman nämner vikten av att namnen ska spegla programmens innehåll. Anledningen till detta är att hon inte vill att någon flicka ska välja bort en ingenjörsutbildning utan att först ha haft den i åtanke, och för det ska vara möjligt måste informationen om utbildningarna vara korrekt samt väl spridd. Broström nämner att mentorer och coacher i skolan, som fokuserar på att stärka teknikintresset hos flickor samt informera om teknikutbildningar vore en bra åtgärd.

4.2.2. Avsaknad av kvinnliga förebilder

Samtliga respondenter framställer avsaknaden av kvinnliga förebilder som en av de största orsakerna till den könsobalans som finns inom ingenjörsvrket idag. Detta var en av anledningarna till att Womengineer grundades. Broström påpekar att vid "googling" av ordet ingenjör dyker det nästan enbart upp bilder på män i bygghjälm. Dessutom menar hon att ingenjörsvrket ofta kopplas till tung och hård teknik, vilket vissa flickor inte intresseras av i samma utsträckning som pojkar enligt henne. Problemet blir således att unga flickor inte kan identifiera sig med yrket som ingenjör och därmed inte ser det som en möjlig karriärväg.

4.3. Womengineers lösningar

Womengineer har en tydligt uttalad vision: att det 2030 ska utexamineras lika många manliga som kvinnliga ingenjörer. Nedan presenteras vilka metoder Womengineer använder sig av för att uppnå sin vision.

4.3.1. Evenemang för flickor

Womengineers största evenemang är IGEDay, vilket syftar till att få fler flickor i högstadiet och gymnasiet intresserade av teknik. Evenemanget baseras på ett amerikanskt initiativ med samma namn (Womengineer, u.å.b). IGEDay bjuder in flickor som deltar till olika arbetsplatser där de får en inblick i en ingenjörns dagliga arbete, vilket då, enligt Womengineer, gör att de kan få upp blicken för en karriär inom ingenjörsvrket. År 2019 drog IGEDay 120 företag och strax under 2000 flickor från hela Sverige.

I en pressrelease som publicerades inför IGEDay 2019 förklarar projektledaren Beatrice Partain att tanken bakom projektet är att fler unga flickor ska få testa på vad det innebär att arbeta som ingenjör i praktiken (Womengineer, 2019b). Enligt artikeln svarade 93 procent av deltagarna 2018 att de "fått en bättre förståelse för vad en ingenjör kan jobba med". Detta är ännu ett

exempel på en KPI som Womengineer arbetar med: enkäten de skickar ut till deltagarna och företagen som medverkat på IGEday. Resultaten av enkäten används sedan som grund till nästkommande års IGEday-projektgrupp.

I intervjuerna framgår även att Womengineer i mån av tid föreläser på olika skolor för att inspirera unga flickor till att gå en ingenjörsutbildning, men eftersom organisationen är ideell har de svårt att få ihop tid till föreläsningar. De lyfter dock upp andra parter initiativ, till exempel *Pepp* och *Flera Vera*. Inspirationen är som sagt en av grundpelarna för organisationen, varför de skulle vilja arbeta mer med detta. I nuläget är hemsidan deras största bank med inspiration och information.

4.3.2. Womengineers hemsida

Womengineer använder sig av sin hemsida för sammanställning av alla sina sociala kanaler, IGEday, bloggar, intervjuer och artiklar. Där finns att läsa om nyheter relaterade till dem, Womengineers magasin, deras podcast och annan inspiration att ta del av. Utöver detta finns en presentation av alla som arbetar i organisationen, kontaktuppgifter och ansvarsområde.

Eftersom Womengineer anser att problemet är avsaknad av inspiration och förebilder använder de sig mycket av bloggar, där nuvarande ingenjörer och ingenjörstudenter skriver om sin vardag. De har för tillfället två aktiva bloggar: *Tisdagspeppen* och *Space up your life*. *Tisdagspeppen* skrivs av Sofia Sundbom, student på Lunds universitet. Hon skriver om sin vardag bestående av examensarbete på programmet Industriell ekonomi, vänner och egen inspiration. *Space up your life* skrivs av Hannah Petersson som nyligen avslutat sina studier i Rymdteknik vid Luleå Tekniska Universitet och nu fått anställning i Nederländerna hos Netherlands Organisation for Applied Scientific Research. Utöver dessa två finns även ett arkiv med inlägg från tidigare bloggar (Womengineer, u.å.c).

På hemsidan finns också över 100 intervjuer med kvinnliga ingenjörer och ingenjörstudenter (Womengineer, u.å.d). Det finns även en text som beskriver att syftet med intervjuerna är att visa vad en ingenjör faktiskt gör, i linje med den beskrivna informationsbristen. Ideström menar att de skulle kunna göra mer, att det aldrig går att få nog av förebilder. Gemensamt för alla intervjurespondenter är att de tycker hemsidan är lite utdaterad och i behov av uppdatering. Trots detta anser de att den är viktig för deras arbete.

Vidare gör intervjuerna klart att hemsidan ska fungera som en samlingspunkt för allt arbete som Womengineer gör. Broström, som tidigare har varit ansvarig för innehållet på hemsidan, förklarar att den ska fungera som ett smörgåsbord av information för alla som vill ha information om kvinnor och ingenjörsyrket.

4.3.3. Womengineers sociala medier

Womengineer använder sig flitigt av sociala medier för att etablera en kontinuerlig kontakt med sin målgrupp. De använder sig av olika kampanjer för att kontinuerligt uppmärksamma kvinnliga förebilder inom det tekniska yrket. Även LinkedIn används för att nå ut till branschrepresentanter med syfte att sprida deras verksamhet. Womengineer förlitar sig även till "word of mouth", det vill säga att informationen på deras sociala medier, om deras verksamhet, sprids muntligt mellan kollegor och vänner.

I intervjun med Kaldi nämns även att ett Twitterkonto har funnits, men inte längre används. Detta på grund av att Twitter snarare är ett forum för samhällsdebatt än marknadsföring. Womengineer fokuserar inte på samhällsdebatten i sig utan anser att könsobalansen är bevisad. Hon berättar att de istället fokuserar på lösningar för att inspirera flickor i tidig ålder. I samma intervju framgår även vikten av influencers för inspiration och för att uppvisa den variation på arbetsuppgifter som finns. Kaldi menar att det går att framhäva en förståelse för teknik genom att referera den till vardagen. Detta kan minska tröskeln för flickor att bibehålla sitt teknikintresse och välja att utbilda sig inom teknik.

4.4. Problem inom organisationen

Ett grundläggande problem som alla intervjurespondenter är eniga om och som speglar hela organisationen är att Womengineer som ideell förening utan avlönade medarbetare inte har resurserna att göra allt de önskar. Vidare tar även alla upp att då de arbetar på olika orter och med främst digital kommunikation kan det ibland uppstå kommunikationsproblem.

Broström beskriver i en intervju att Womengineers verksamhet idag utgår från ett reaktivt arbetssätt vilket innebär att de agerar utifrån redan befintliga problem snarare än att förebygga dessa. Hon menar att deras mest proaktiva initiativ är IGEday, men att resterande arbete sker

reaktivt. Ett reaktivt arbete anser hon vara problematiskt då det sker i efterhand och skadan är eventuellt då redan skedd.

I intervjun med Ideström beskriver hon hur Womengineers operativa arbete var tänkt att drivas av studenter då de är närmare målgruppen sett till både ålder och livssituation. Hon berättar dock att det idag inte fungerar för Womengineers arbetssätt eftersom studenter inte har den tid som krävs och deras arbetsbörda fluktuerar mycket över terminerna och beroende på årskurs. På grund av detta får Womengineer en hög omsättning på personal, som enligt Broström skapar problem då arbetssättet baseras på egna erfarenheter och åsikter. Ett exempel på detta är när Ideström lyfter att den rådande könsobalansen är ett resultat av den långa historien av ojämställdhet inom tekniken och ingenjörbranschen medan Broman anser att det är en bortförklaring. Liknande situationer gör att det kontinuerligt skapas nya arbetssätt och att det inte alltid är helt klart varför de agerar som de gör.

Det framkommer ytterligare i intervjuerna att Womengineer har problem med att nå ut till rätt målgrupp genom sina kanaler. I intervjun med Ideström framkommer det att de på Facebook exempelvis lättare når personer i åldern 25-35 än deras tilltänkta målgrupp. Oavsett vilken målgrupp som de når ut till menar hon att innehållet och dess utformning i kanalerna har en stor påverkan, vilket bekräftas av övriga respondenter.

Slutligen framhåller respondenterna ett problem i hur Womengineer använder sig av sina KPI:er. Dessa är tänkta att fungera som en del av grunden till överlämningsdokumenten i organisationen, men då stor del av kunskapen och erfarenheten är bunden till specifika personer upplever efterträdare att överlämningarna inte räcker. Kunskapen försvinner därmed ut ur organisationen. Statistiken och enkäterna, från exempelvis IGEDay, används inte heller i förändringsarbeten, utan snarare som en bekräftelse på ett väl utfört arbete.

5. ANALYS OCH SLUTSATSER

Efter kartläggningen av Womengineers verksamhet kan Womengineer arbetssätt tydligt härledas till forskningstemat *kvinnor i tekniken*. Samtliga intervjurespondenter berättar hur organisationen startades med grund i en rådande brist på information och inspiration. Kvinnor har egentligen ett intresse för teknik, men har inte försetts med tillräckliga medel från sin omgivning för att bejaka det, vilket är förenligt med det könsneutrala perspektivet på teknik.

5.1. “Womengineer i tekniken”

Den utgångspunkt gällande informationsasymmetri som vägleder Womengineer i sitt arbete kan i hög grad kopplas till redogörelser av bland andra Svantesson (2006) och Ottemo (2008; 2015) inom temat *kvinnor i tekniken*. I intervjuerna målas bilden upp av flickan som väljer bort ingenjörsvärdet på felaktiga grunder som en av de starkaste orsakerna till könsobalansen. Ett svikande teknikintresse i sig är inte orsaken, utan snarare felaktiga föreställningar kring vilket utseende, beteende, vilka intressen och förmågor som en teknikintresserad person bör ha samt vilken roll på arbetsmarknaden som kan fyllas efter avslutade studier. Denna åsikt går att koppla till det individuella perspektivet som Svantesson redogör för, där tekniken betraktas som könsneutral och oföränderlig och att fokus istället bör ägnas individen. För att åtgärda den rådande informationsasymmetrin riktar Womengineer sina insatser och sin kommunikation mot flickor. I enlighet med kritiken som riktats mot forskningstemat *kvinnor i tekniken*, som bland andra Ottemo (2008; 2015) och Svantesson (2006) redogör för, går en liknande argumentation att föra mot Womengineers arbetssätt och dess eventuellt kontraproduktiva resultat. Kommunikationens ensidiga riktning särredovisar flickor och skildrar på så vis dem som normavvikande, vilket kan leda till uppfattningen att de befinner sig på lånad mark och i sammanhang som egentligen inte tillhör dem.

Genom att uppmärksamma könsobalansen och tillgodose flickor med information om ingenjörsvärdet via evenemang och digitala plattformar försöker Womengineer eliminera föråldrade stereotyper och vidga bilden av ingenjören. Detta i förhoppning att flickor vågar bejaka sitt redan befintliga teknikintresse. Ottemo (2008) beskriver hur satsningar på flickor i form av evenemang lätt kan stämplas med en “jippokarakter” när de ska visa hur kul och häftigt teknik är. En kvantitativ utvärdering av dessa evenemang tycks, enligt undersökningen utförd av Philips et al. (2002), visa på goda resultat sett till flickors inställning till teknik, medan den

kvalitativa utvärderingen visade att denna typ av engångssatsningar inte ger något nämnvärt resultat i längden. Kritiken kan kopplas till IGEDay och det utvärderingsarbete av evenemanget i fråga som Womengineer utför. Intervjurespondenterna redogör för att det utvärderingsarbete som sker endast är på kort sikt i form av analys av enkätsvar en kort tid efter att IGEDay har hållits. Det finns därmed ingen tydlig redogörelse för att IGEDay långsiktigt bidrar till minskning av könsobalansen inom ingenjörbranschen.

Ett antal av intervjurespondenterna påpekar högskolors och universitets bristfälliga upplägg och externa kommunikation. Genom att utbildningarna bedrivs och kommuniceras som de alltid har gjorts menar respondenterna att gamla stereotyper om utbildningarna befästs. På så vis försvåras processen att sätta utbildningen i ett större sammanhang och därmed få en förståelse för vilka typer av arbeten som utbildningen kan leda till. Detta ligger väl i linje med forskningen gällande tekniska aktörers bristande självbild och kommunikation, där Ottemo (2008) lyfter de tekniska aktörernas avsaknad av strategi rörande dessa frågor, med oförändrade rekryteringsinitiativ och kommunikationsmedel som följd. Svantesson (2006) belyser större högskolors trögörliga organisation under forskningstemat *uppväxt och utbildning*, vilket också kan förklara deras obenägenhet till förändring och därmed befästs fördomarna ytterligare.

Samtliga intervjurespondenter lyfter behovet av identifiering och att skapa en tillhörighet som en nyckelfaktor till att jämna ut könsobalansen vilket betraktas som vägledande i Womengineers arbete. Genom att visa upp en mångsidig bild av ingenjörsvärket, representerat av kvinnliga förebilder, menar de att målgruppen ges en chans att inspireras och uppmuntras till en framtid inom ingenjörsvärket. Hill et al. (2010) lyfter vikten att kunna identifiera sig med starka kvinnliga förebilder som har valt att fullfölja tekniska studier som en faktor som spelar in i flickors val av teknikstudier. Förekomsten av förebilder kan enligt Ottemo (2015) leda till att de manliga homosociala normerna som i många fall råder på utbildningar ter sig mindre avskräckande. Han menar dessutom att om flickor inser att de fyller en lika självklar plats på tekniska utbildningar som pojkar och inte ser sig själva som anomalier i dessa sammanhang, undviks även företeelser som "bli en av killarna"-strategier. Däremot kan fokus på förebilder som lösning på könsobalansen ibland ges för stort utrymme, vilket tas upp och exemplifieras av Varma och Kapur. Ett för stort fokus på vikten av att skapa en tillhörighet kan leda till en negativ utveckling där det kvinnliga sammanhanget ändå blir isolerat från utbildningens övriga parter.

Temat *kvinnor i tekniken* genomsyrar alltså Womengineers verksamhet, men även perspektiv från forskningsområdena *kön och teknik* och *uppväxt och utbildning* samt den historiska aspekten kan skönjas i intervjurespondenternas svar. Bland annat redogör Marie Ideström för vikten av att ingenjörens yrkesroll bör sättas i ett större perspektiv genom att tydligare belysa möjligheterna att ägna sig åt samhälls- och miljöfrågor. Detta tas även upp av Berner (2003) och Faulkner (2001) när de resonerar kring hur uppväxten gör att kvinnor tenderar att tänka på den större bilden och helhetsperspektivet, medan män tenderar att tänka mer principiellt. Att sätta utbildningen i ett större sammanhang är något samtliga intervjurespondenter anser som viktigt för att råda bot på det ojämsställda läget.

Vidare diskuterar både Ellen Broström och Kyzal Kaldi distinktionen mellan hård och mjuk teknik i linje med Berners (2003) resonemang, vilket tas upp i temat *kön och teknik*. De båda belyser hur teknik och tekniska utbildningar ofta förknippas med hårdare element såsom programmering, vilket Ellen Broström lyfter som tekniska områden som inte typiskt brukar anses vara förenliga med kvinnlighet. Detta bekräftas av Williams (2003) som menar att kvinnor som väljer ingenjörsprogram tenderar att välja de program som anses innehålla mjuk teknik vilket även statistiken visar då Chalmers ingenjörsprogram med flest flickor är Design och produktutveckling, Bioteknik och Kemiteknik. Dessa program har samtliga mer än 50 procent kvinnor vilket höjer det generella snittet för ingenjörsprogram och då göms den låga andelen på vad som ses som program med hård teknik, exempelvis Elektroteknik och Datateknik, undan. I intervjuerna framgår det att Womengineer fokuserar på den stora bilden och vill ha 50 procent kvinnor totalt, medan problemet kanske ligger hos enskilda program. Program med fokus på hård teknik behöver göra en självrannsakan för att kunna attrahera en bredare studentgrupp.

Intervjurespondenterna uppger att de inte har undersökt den historiska utvecklingen. De enda som aktivt nämner den historiska aspekten under intervjuerna är Marie Ideström och Isabella Broman. Ideström reflekterar kring hur tekniken är könspräglad av historien, medan Broman avfärdar det som förklaring. Resultatet från litteraturstudien visar dock hur historien präglar dagens situation och är en viktig aspekt att ha i åtanke.

Respondenterna beskriver att det främst är i högstadieåldern som flickors teknikintresse riskerar att avta, i enlighet med den statistik som presenterats tidigare i rapporten. Detta vill Womengineer motverka genom att främst rikta in sig mot den målgrupp som befinner sig i denna ålder, och upp till dess att de söker till högskola [13-19 år]. Berner (2003) och Faulkner (2001) menar dock att barn påverkas i tidigare ålder och att det därmed krävs insatser redan innan teknikintresset börjat minska. Istället för att återskapa äldre flickors teknikintresse så menar de att intresset som redan existerar i unga år bör vårdas. Med detta sagt är forskningsteman *uppväxt och utbildning* samt *kön och teknik* marginella i Womengineers arbete, även om influenser från dessa kan knytas till vissa individer inom organisationen.

6. REKOMMENDATIONER

Womengineer har som vision att det år 2030 ska utexamineras lika många manliga som kvinnliga ingenjörer. Genom att jämföra dagens forskningsläge med Womengineers verksamhet, och försöka överbrygga gapet däremellan, har ett antal rekommendationer tagits fram i förhoppning om att hjälpa organisationen att nå sin vision.

6.1. Det tvärdisciplinära dilemmat

Vår slutsats efter genomförd analys av vilka problem och lösningar som vägleder Womengineer i deras verksamhet är att arbetet bedrivs inom ramarna för det identifierade forskningstemat *kvinnor i tekniken*. Utifrån intervjuerna framgår det att Womengineer inte besitter en gemensam kunskapsbas kring hur rådande forskning förklarar könsobalansen eller vilka forskningsfält som finns. Respondenterna tycks dock ha kännedom om vissa ytterligare förklaringsmodeller, men dessa beaktas sedan inte i verksamheten. Förklaringsmodellerna som framkommer från forskningen kännetecknas ofta av hög komplexitet med många samverkande faktorer. Att Womengineer, medvetet eller omedvetet, endast fokuserar på temat *kvinnor i tekniken* riskerar att en alltför ensidig förklaringsmodell till dagens könsobalans erhålls, likt många av de initiativ som gjorts tidigare i historien. Således saknas även insikt i alternativa tillvägagångssätt och metoder utanför ramarna för temat *kvinnor i tekniken* som eventuellt kan infria organisationens mål snabbare.

Att skapa sig en helhetsbild av rådande forskningsläge med insikt i flera parallella fält är högst väsentligt för att kunna utforma mer nyanserade metoder med större genomslagskraft. Det kan finnas redan prövade metoder som har, eller inte har, gett önskat utfall som Womengineer kan dra lärdom från. Eftersom forskningsområdet karaktäriseras av en hög grad tvärvetenskap är det rimligt att anta att lösningen också ligger i de olika forskningsfältens skärningspunkt och Womengineer rekommenderas därmed att utforska denna ytterligare.

De identifierade forskningsteman *kön och teknik* samt *uppväxt och utbildning* menar att lösningen till könsobalansen snarare ligger i strukturella förändringar än rekryteringskampanjer på individnivå vilket är den rådande åsikten i *kvinnor i tekniken*. En möjlig, om än mer resurskrävande, väg att gå skulle kunna vara att ställa om vissa delar av verksamheten till att bedriva lobbyverksamhet högre upp i organisationerna hos tekniska aktörer. Genom att skapa

samarbeten med kraftfulla partners, såsom andra jämställdhetsorganisationer, forskare, företag och skolor ökar möjligheterna att åstadkomma förändring hos samhället i stort. Ett exempel på liknande initiativ är Chalmers jämställdhetsprojekt GENIE (Chalmers, 2019b) som använder sig av ett direkt stöd från forskare på området för att driva arbetet framåt. Genom att konsultera med en forskargrupp kan Womengineer få tillgång till expertis och råd hur de ska utforma sitt framtida arbete.

En åtgärd som är lättare att åstadkomma, men som ändå knyter an till strukturella reformer föreslagna inom temat *uppväxt och utbildning*, kan vara att tillsätta en projektgrupp med fokus på flickor lägre ned i åldrarna än nuvarande målgrupp. Detta för att uppmuntra dessa till teknikstudier i de fall då skolpersonal misslyckas. Eftersom det är mellan femte och nionde klass som flickors teknikintresse ofta dalar bör fler insatser göras för att fokusera på ett proaktivt arbete i tidigare ålder. Detta kan exempelvis ske genom fler föreläsningar och mentorer som fokuserar på att stärka teknikintresset hos flickor.

Flera av intervjurespondenterna lyfter utbildningens innehåll och kommunikation och att detta påverkar flickors val i stor utsträckning, men Womengineer bedriver inget förändringsarbete inom detta område. Intervjuerna visar att Womengineer ställer sig positiva till *Väg och vatten:s* namnbyte till *Samhällsbyggnad*, men att de inte arbetar för att fler liknande förändringar ska göras. Därmed skulle Womengineer kunna utöva påtryckning mot andra tekniska högskolor för att åstadkomma liknande reformer, vilket exempelvis skulle kunna vara en del av ovan föreslagna lobbyverksamhet.

6.2. Womengineers arbetssätt och dess karaktär

Insikten att lösningen ligger i tvärsnittet av de olika förklaringsmodellerna ger även anledning till att fortsätta med och förbättra Womengineers nuvarande initiativ, vilket motiverar kommande rekommendation.

Som tidigare påpekats är långsiktiga satsningar viktiga för att öka flickors intresse för ingenjörstudier. Med detta menas att det inte enbart räcker med att arrangera intensiva och styckvisa engagemang, eftersom sådana enbart medför en temporär intresseökning. Womengineer har hittills lagt fokus på vad som kan definieras som styckvisa engagemang i

form av en årlig upplaga av IGEday. De bör därför utvärdera utformningen av eventen i sig för att få dessa till mer långsiktiga satsningar som infaller upprepade gånger på ett år. Ett alternativ hade kunnat vara att utöka IGEday till att dessutom innefatta ett mentorskapsprogram där deltagarna tilldelas en mentor som de sedan har möjlighet att kontakta och träffa regelbundet, för att nå ökad kontinuitet. Intervjurespondenterna nämner att de önskar kunna föreläsa mer i skolor, vilket hade varit ett bra exempel på evenemang att satsa på i samarbete med olika skolor ett antal gånger per år. Som tidigare nämnts finns även möjligheter att påverka flickor genom hur skolor kommunicerar utåt, vilket är ytterligare en möjlighet för Womengineer och skolor att samarbeta.

Det primära fokuset med Womengineers metoder och evenemang är att öka antalet flickor som söker sig till ingenjörstudier. Statistiken över dagens könsobalans gör detta fullt förståeligt, men frågan är om detta arbetssätt sätter frågan i ett alltför snävt perspektiv. Hill et al. (2010) lyfter Heilman et al. som vittnar om arbetsmiljöer som karaktäriseras av en problematisk syn på kvinnan i ingenjörrollen. Bland annat nämns hur kvinnor måste arbeta hårdare för att få sina prestationer erkända och att de inte blir lika omtyckta om de är framgångsrika i sitt arbete. Det blir således en motsättning i att vara både omtyckt och kompetent, vilket skapar en omöjlig roll på arbetsplatsen. Därför går det att ifrågasätta etiken i att locka in flickor i ett sammanhang där de tenderar att vantrivas, innan rådande strukturer synliggjorts och eliminerats. Hill et al. (2010) beskriver fenomenet "stereotype threat" vilket innebär att prestationen påverkas negativt av rädsla för att ens handlingar ska ses genom en "lins" av en viss negativ stereotyp, eller för att handlingarna ska bekräfta denna stereotyp. Problemet blir alltså större än att öka antalet flickor på ingenjörstudier och handlar snarare om att skapa rättvisa i de sammanhang som de kommer vistas i framtiden och eliminera stereotypen om teknik och kvinnlighet som oförenligt. Denna obekväma insikt blir kontrasterande mot fokuset för Womengineers nuvarande metoder, men gör inte Womengineers roll mindre betydelsefull. Att informera och inspirera flickor till att söka sig till ingenjörstudier anser vi fortfarande är en nyckel till att uppfylla deras 2030-vision, men det är högst viktigt att även ha en förståelse för ovan beskrivna problematik.

Vidare tenderar initiativ som inte tar hänsyn till utbildningarnas utformning främst ge utfall på de program som redan har en högre andel kvinnor, exempelvis bioteknik och kemi. De program som är i behov av mer fokus, där andelen kvinnor är långt under mäns, kommer följaktligen i

skymundan. Med denna utveckling är det möjligt att Womengineer når sin vision, men detta genom en kraftig majoritet kvinnor på enbart några specifika program, medan program som data- och elektroteknik fortfarande domineras av män. På de program där antalet män är långt över antalet kvinnor spelar kulturella och organisatoriska aspekter en stor roll om en förändring ska ske. Om inte dessa aspekter tas hänsyn till riskerar Womengineers nuvarande marknadsföringsarbete att inte ha någon effekt.

6.3. Mätning av framgång

Intervjuerna tyder på att Womengineers definition av framgång inte är helt tydlig för samtliga i organisationen och respondenterna berättar om svårigheter att veta hur de ska klassificera initiativ som bra eller dåliga.

I nuläget definieras framgång framförallt genom interna KPI:er, såsom hur många företag respektive deltagare som deltar under IGEday och kvantitativ statistik från hemsidan. Detta kan ge en viss indikation av utfallet, men sätter inte resultaten i ett större perspektiv. Resultaten från respektive års event följs inte upp på längre sikt och därmed saknas helt data gällande huruvida organisationens arbetssätt får någon som helst inverkan på den huvudsakliga visionen. Då projektgrupperna byts ut årligen riskerar den långsiktiga visionen att överskuggas av kortsiktiga mål som är lätta att kvantifiera, såsom deltagarantalet. Eftersom initiativen och kampanjer arrangeras på känsla och baserat på vad den ansvariga anser vara intressant finns ingen tydlig väg eller riktlinjer för hur Womengineers vision ska uppfyllas.

Utöver brist på delmål saknar organisationen även metoder för att mäta extern framgång. Med extern framgång menar vi att Womengineers verksamhet och evenemang leder till en jämnare fördelning mellan kvinnor och män inom ingenjörbranschen. Exempelvis får deltagarna på IGEday chansen att svara på frågor som "Skulle du kunna tänka dig att gå en ingenjörutbildning efter idag?". För att säkerställa att respondenternas åsikter inte enbart är temporära bör senare uppföljningar inkluderas i Womengineers mätningar. Med detta i åtanke rekommenderas Womengineer att ta fram tydliga delmål och verktyg för extern framgångsmätning. Detta för att möjliggöra uppföljning och kunna dra lärdomar från sina tidigare initiativ, och därmed erhålla en tydligare bild av om Womengineer är på rätt väg eller behöver göra förändringar i sina metoder och arbetssätt.

6.4. Organisatoriska problem och lösningar

Ideella organisationer kommer med en del restriktioner, vilka begränsar Womengineers möjligheter. Deras arbete är oavlönat och organisationen arbetar inte för att gå med vinst under deras evenemang. Det interna kapitalet är således så gott som obefintligt. Eftersom medarbetarnas tid är begränsad, då den konkurrerar med deras ordinarie arbete och fritid, gör det att de resurser som finns inom organisationen måste användas på ett så effektivt sätt som möjligt. Detta är dock Womengineer medvetna om och genom att gå över till att bli en stiftelse kan dessa problem minskas samt även öka möjligheterna för organisationen att bedriva lobbyverksamhet.

Som tidigare nämnts visar intervjuerna att organisationen saknar tydlig struktur i hur de arbetar och att deras metoder grundar sig på magkänsla snarare än vetenskapliga teorier. Fortsättningsvis har Womengineer en hög omsättning av personer vilket leder till svårigheter med kunskapsöverföring. Den kunskap som finns inom organisationen är snarare kopplade till specifika individer än förankrad hos medarbetarna och därmed riskerar den att gå förlorad när personer slutar. Vid frågan om vilken åldersgrupp Womengineer främst arbetar mot var intervjuobjekten oeniga, vilket tyder på avsaknad av en strukturerad intern kommunikation. Därmed rekommenderas Womengineer att sätta upp en tydlig struktur för arbetsgången och riktlinjer för medarbetare att följa för att effektivisera deras begränsade tid. Vidare bör även en metod för att säkerställa att kunskap sprider sig och stannar kvar i organisationen formuleras. På så sätt kan Womengineer säkerställa att organisationen arbetar på ett samlat sätt och når sin vision om att det ska examineras lika många kvinnliga som manliga ingenjörer år 2030.

REFERENSLISTA

- Berner, B. (red.) (2003). *Vem tillhör tekniken?: kunskap och kön i teknikens värld*. Lund: Arkiv.
- Berner, B. (1982). *Kvinnor, kunskap och makt i teknikens värld*. Tidskrift för genusvetenskap. (1982 (3:3), s. 25-39).
- Branch, E. H. (red.) (2016). *Pathways, potholes, and the persistence of women in science: reconsidering the pipeline*, Lexington Books, Lanham, Maryland
- Chalmers tekniska högskola. (2019a). *Årsberättelse, hållbarhetsrapport, årsredovisning*. Hämtad 2019-04-29 från <https://www.chalmers.se/SiteCollectionDocuments/om%20chalmers%20dokument/Chalmers%20%C3%A5rsber%20%C3%A4ttelse/%C3%85rsber%20%C3%A4ttelse%202018.pdf>
- Chalmers tekniska högskola. (2019b). *Genie - Jämställdhet för excellens*. Hämtad 2019-05-10 från <https://www.chalmers.se/sv/om-chalmers/miljo-och-hallbar-utveckling/satsningar-pa-jamstallldhet/jamstallldhet-for-excellens/Sidor/default.aspx>
- Delegationen för jämställdhet i högskolan. (2011). *Svart på vitt - om jämställdhet i akademien* (SOU 2011:1). Stockholm: Elanders Sverige AB.
- Faulkner, W. (2001). The technology question in feminism: A view from feminist technology studies. *Women's studies international forum* (Vol. 24, No. 1, pp. 79-95). Pergamon.
- Fejes, A., & Thornberg, R. (red.) (2015). *Handbok i kvalitativ analys*. (2., utök. uppl.) Stockholm: Liber.
- Female Leader Engineer. (u.å). *Om oss*. Hämtad 2019-03-30 från <https://femaleleaderengineer.se>
- Google Scholar. (u.å.). *About*. Hämtad 2019-03-30 från <https://scholar.google.com/intl/en/scholar/about.html>
- Hill, C., Corbett, C. & St. Rose, A. (2010). *Why so few? Women in science, technology, engineering and mathematics*. Hämtad från <https://www.aauw.org/files/2013/02/Why-So-Few-Women-in-Science-Technology-Engineering-and-Mathematics.pdf>
- Hunt V., Layton D. & Prince S. (2015). *Diversity Matters*. Hämtad från <https://www.britishland.com/~media/Files/B/British-Land-V4/documents/mckinsey-report.pdf>

Jøsok Gansmo, H., Lagesen, V. A., & Sørensen, K. H. (2003), 'Out of the boy's room? A critical analysis of the understanding of gender and ICT in Norway', *Nora, Nordic Journal of Women's Studies*, 11 (3), 130-39.

Jämställdhetsmyndigheten. (2017). *Vad är jämställdhet?*. Hämtad 2019-03-04 från <https://www.jamstalldhetsmyndigheten.se/om-jamstalldhet/vad-ar-jamstalldhet>

Jämställdhetsombudsmannen. (2014). *Ta trappan - Elva steg till en jämställd rekrytering*. Hämtad 2019-04-26 från <http://jamstall.nu/wp-content/uploads/2014/01/Ta-trappan-elva-steg-till-jamstalld-rekrytering.pdf>

Kanter, R. M. (1993). *Men and Women of the Corporation*, NY: Basic Books.

Kirk, J. & Miller, M. L. (1986). *Qualitative Research Methods: Reliability and validity in qualitative research*. Newbury Park, CA: SAGE Publications, Inc. doi: 10.4135/9781412985659

Kungliga ingenjörsvetenskapsakademien. (2019). *Teknisk obalans? - Kvinnor och män i teknik*. (IVA-M 509, ISSN: 1100-5645). Hämtad från <https://www.iva.se/globalassets/bilder/projekt/vera/teknisk-obalans-man-och-kvinnor-i-teknik.pdf>

Kurzwelley, J., & Milovanovic, S. (2016). *Ingenjörssyrkets attraktionskraft gentemot kvinnor Tekniska högskolors marknadskommunikation ur ett jämställdhetsperspektiv*. (Kandidatuppsats, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet, Göteborg). Hämtad från https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/44799/1/gupea_2077_44799_1.pdf

Lindsmyr, E. (2007). *"Kvinnorna IT-förlorare"?: En diskursanalys av mediernas konstruktioner av teknik och kön i informationssamhället Sverige*.

Margolis, J. and Fisher, A. (2002). *Unlocking the Clubhouse: Women in Computing*. Cambridge, MA: MIT Press. Hämtad från http://delivery.acm.org/10.1145/550000/543836/p79-fisher.pdf?ip=129.16.168.52&id=543836&acc=PUBLIC&key=74F7687761D7AE37%2E3C5D6C4574200C81%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&_acm_=1554880253_d0cf5ef65a982e21a2402202b502821c

McIlwee, J. S., & Robinson, J. G. (1992). *Women in engineering: Gender, power, and workplace culture*. SUNY Press.

Mellström, U. (1999). *Män och deras maskiner*. Nora: Bokförlaget Nya Doxa.

Mellström, U. (2003). *Masculinity, Power and Technology*. Farnham: Ashgate Publishing Limited.

Mills, J., Ayre, M., & Gill, J. (2010). *Gender Inclusive Engineering Education*. Routledge, New York.

Nationalencyklopedin. (2019a). *Jämställdhet*. Hämtad 2019-03-04 från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/j%C3%A4mst%C3%A4lldhet>

Nationalencyklopedin. (2019b). *Artefakt*. Hämtad 2019-03-04 från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/artefakt>

Nationella sekretariatet för genusforskning. (2016). *Om kön och genus*. Hämtad 2019-05-08 från <https://www.genus.se/kunskap-om-genus/om-kon-och-genus/>

Nationella sekretariatet för genusforskning. (2018a). *Genus/kön*. Hämtad 2019-03-04 från <https://www.genus.se/ord/genus/>

Nationella sekretariatet för genusforskning. (2018b). *Homosocialitet*. Hämtad 2019-03-04 från <https://www.genus.se/ord/homosocialitet/>

Nordvall, Malin. Pågående avhandlingsarbete.

Ottemo, A. (2008). *Rekryteringsarbete och genusmönster i rekryteringen till Chalmers utbildningar på EDITZ-området*. (Slutrapport). Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.

Ottemo, A. (2015). *Kön, kropp, begär och teknik: passion och instrumentalitet på två tekniska högskoleprogram*. (Doktorsavhandling). Göteborgs Universitet, Göteborg.

Palm, F. (1999). *Det är inte bara image: skäl till kvinnors bortval av ingenjörsutbildning* (LiTH-ISY-R-2124, nr 15). Institutionen för systemteknik, Univ., Linköping

Pepp (u.å). *Bakgrund och vision*. Hämtad 2019-03-30 från: <http://www.blipepp.nu/om-pepp/>

Phillips, K. A., Barrow, L., & Chandrasekhar, M. (2002). Science career interests among high school girls one year after participation in a summer science program. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 8(2).

Projektstegen. (u.å.). Flexibel projektmodell. Hämtad 2019-05-10 från <https://projektledarutbildning.se/projektmodell/>

Saini, A. (2017). *Inferior: How Science Got Women Wrong-and the New Research That's Rewriting the Story*. Beacon Press.

Schiebinger, L. (2011). Interdisciplinary Approaches to Achieving Gendered Innovations in Science, Medicine, and Engineering. *Interdisciplinary Science Reviews*, 36(2), 154-67. doi: 10.1179/030801811X13013181961518

Statistiska Centralbyrån. (2010). *Könsstruktur per utbildning och yrke 1990-2030*. Hämtad 2019-01-28 från https://www.scb.se/statistik/_publikationer/uf0521_1990i30_br_a40br1001.pdf

Statistiska Centralbyrån. (2018). *Antal civilingenjörsexamina efter kön, läsåren 1977/78-2017/18*. Hämtad 2019-01-28 från <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/hogskolevasende/student-och-examina-i-hogskoleutbildning-pa-grundniva-och-avancerad-niva/pong/tabell-och-diagram/examina/antal-civilingenjorsexamina-efter-kon/>

Sommestad, L. (1992). *Från mejerska till mejerist: en studie av mejeriyrkets maskuliniseringsprocess*. Diss. Uppsala : Univ. Lund

Sultan, Ulrika. Pågående arbete.

Svantesson, C. (2006). *Tjejer till tekniska utbildningar eller tekniska utbildningar för tjejer?* Linköping: UniTryck.

TechTarget. (2013). *STEM (science, technology, engineering, and mathematics)*. Hämtad 2019-04-16 från <https://whatis.techtarget.com/definition/STEM-science-technology-engineering-and-mathematics>

Thompson, C. (2019, 13 februari). The Secret History of Women in Coding. *The New York Times Magazine*. Hämtad 2019-02-24 från <https://www.nytimes.com/2019/02/13/magazine/women-coding-computer-programming.html>

van den Hurk, A., Meelissen, M., & van Langen, A. (2019). Interventions in education to prevent STEM pipeline leakage. *International Journal of Science Education*, 41(2), 150-164, doi: 10.1080/09500693.2018.1540897

Varma, R., & Kapur D. (2015). Decoding femininity in Computer Science in India. *Communications of the ACM*, 58(5), 56-62. doi: 10.1145/2663339

Ungdomsbarometern. (1994). *Mer formler än verklighet: Ungdomars attityder till teknik och naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket och Verket för högskoleservice

Universitets- och högskolerådet. (2017). *Mer statistik i samband med sista anmälningdag, vårterminen 2018*. Hämtad 2019-04-02 från <https://www.uhr.se/om-uhr/nyheter/pressmeddelanden/2017/minskat-intresse-for-lakare-sjukskoterska-och-socionom/>

Universitets- och högskolerådet. (u.å.). *Statistik*. Hämtad 2019-02-10 från <https://statistik.uhr.se/>³

Wahl, A. (2003). *Könsstrukturer i organisationer*. Lund: Studentlitteratur AB.

Wahl, A., Holgersson, C., Höök, P., & Linghag, S. (2018). *Det ordnar sig: teorier om organisation och kön* (3). Lund: Studentlitteratur AB.

Wajcman, J. (1991). *Feminism confronts technology* (1). Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press.

Wajcman, J. (2009). Feminist theories of technology. *Cambridge Journal of Economics*, 2010(34), 143-152. doi: 10.1093/cje/ben057

Williams, R. H. (2003). *Retooling: a historian confronts technological change*. Cambridge, Mass.: MIT Press

Womengineer. (2019a). *Välkommen till Womengineer*. Opublicerat manuskript.

Womengineer. (2019b). *På fredag får 2000 tjejer testa på livet som ingenjör*. Hämtad 2019-04-02 från <http://www.igeday.com/pa-fredag-far-2000-tjejer-far-testa-pa-livet-som-ingenjor/>.

Womengineer. (u.å.a). *Vi är Womengineer: Om oss*. Hämtad 2019-04-03 från <http://womengineer.org/vi-ar-womengineer/>

³ Använts som databas vid framtagning av statistik över könsfördelning inom ingenjörsutbildningar de senaste 30 åren.

Womengineer. (u.å.b). *Välkommen till IGEday!*. Hämtad 2019-04-02 från <http://www.igeday.com/>

Womengineer. (u.å.c). *Våra bloggar*. Hämtad 2019-04-02 från <http://womengineer.org/bloggarna/>.

Womengineer. (u.å.d). *Vad gör en ingenjör?*. Hämtad 2019-04-02 från <http://womengineer.org/vad-gor-en-ingenjor/>

Bilaga 1:

Nedan presenteras frågorna som låg till grund för intervjuerna. Intervjuerna startade med en personlig del för att sedan gå vidare till deras arbete i Womengineer.

Personligt

- Var växte du upp?
- Vad arbetar/arbetade dina föräldrar med?
 - Har de någon högre utbildning?
- Har du syskon?
 - Har de någon högre utbildning?
- Hur kom du först i kontakt med teknik?
- Vad fick dig att fortsätta, och till slut söka, en ingenjörsutbildning?
 - Vilken utbildning läste du?
 - Hur upplevde du utbildningen?
- Hur trivdes du på teknisk högskola?
- Deltog du i studiesociala aktiviteter?

Womengineer allmänt

- Vad är din roll på Womengineer?
 - Varför valde du att engagera dig?
- Hur länge har du varit på Womengineer?
- Varför startades Womengineer?/Berätta om bakgrunden till Womengineer
- Vad fyller organisationen för funktion enligt dig?
- Varför tror du att den allmänna kvinnodominansen man idag ser på högre utbildningar i snitt inte råder på tekniska utbildningar?
- Vad är dina tankar kring dagens könsobalans inom ingenjörsutbildningar?
 - Orsaker?
- Tror du det är viktigare att fokusera på specifika utbildningar som har en högre könsobalans eller könsobalansen i helhet?
 - Varför?
- Vad tror du är den främsta lösningen till att minska dagens könsobalans?
 - Varför?

- Är Womengineers arbetssätt förenligt med detta?
- Hur arbetar Womengineer för att uppnå sitt mål?
 - Vilka metoder använder ni er av?
 - Forum?
 - Resultat av metoder?
 - Vilka åldersgrupper riktar ni er mot? Varför?
- På vilka grunder utformar Womengineer sina metoder? Ex. teoretiska?
- Hur önskar du att Womengineers arbete ska påverka tjejer?
- Hur tror du att Womengineers arbetssätt påverkar tjejer?
 - (Och killar?)
- Vilka människor/parter använder sig Womengineer av för att uppnå sitt mål?
- Kan Womengineers verksamhet/arbetssätt förändras för att effektivare nå sina mål?
- Hur lockar man bäst tjejer till att komma på era evenemang?
- Hur mäter ni framgång?
 - Hur definierar ni om ett evenemang är lyckat?
 - Hur utvärderar ni era satsningar och evenemang?
 - Vilket förändringsarbete sker utifrån dessa utvärderingar?
- Vilka satsningar anser du att högskolor/universitet bör göra för att vara med och minska könsobalansen på ingenjörsutbildningar?
- Hur förhåller sig arbetslivet och industrin till er verksamhet?/Hur bemöts ni av aktörer i arbetslivet/industrin?
- Har du, och Womengineer, exempel på försök som andra har gjort/gör för att minska könsobalansen som ni tycker är bra?
 - Och som ni inte tycker är bra? Varför?
- Har ni undersökt tidigare försök till att utjämna könsobalansen inom ingenjörsutbildningarna?
 - Vilka insatser har varit mest lyckade för att jämna ut den?
- På vilken grund har ni tagit fram de olika personlighetstyperna på hemsidan?