



UPPSALA
UNIVERSITET

SAMINT-IE-230004

Självständigt arbete 15 hp

Augusti 2023

Automatisering av vildbärsindustrin

Utmaningar och konsekvenser förknippade med
bärplockande robotar i svenska skogar

Emil Notelid, Sebastian Montenius & Martin Normell





UPPSALA
UNIVERSITET

Automation of the Wild Berry Industry: Challenges and Consequences Associated with Berry-Picking Robots in Swedish Forests

Emil Notelid, Sebastian Montenius & Martin Normell

Abstract

Sweden is one of Europe's leading producers of wild berries, thanks in part to the "allmansrätten" (the right of public access), which enables commercial berry picking in the country's privately owned forests. Nevertheless, wild berries remain an underutilized resource, despite their health benefits and minimal climate impact. A limiting factor for the utilization of wild berries in Sweden is the lack of labor. Currently, the majority of berry pickers are Thai rice farmers who travel to Sweden and work under questionable conditions during the harvesting season. Consequently, this study explores the potential for automation within the industry. This independent work aims to investigate and analyze challenges and consequences associated with automating the wild berry industry in Sweden, an area that has so far been untouched by researchers. The study employs a qualitative method in the form of semi-structured interviews. The results presented in the report provide insights and contribute to our understanding of how stakeholders in wild berry picking would be affected by a technological transition. The analyses were conducted using a combination of existing frameworks such as Technology Assessment (TA). The work concluded that (1) cutting-edge technology used in related industries has laid a foundation for automating the wild berry industry, but there are unique prerequisites that must be met, requiring a combination of existing technologies, (2) automation would imply a shift in the workforce that could have positive consequences, such as contributing to a more equitable society, but also negative consequences, such as job displacement, (3) during a transition, nature would be impacted, and with careful monitoring of berry extraction, ecosystems can be preserved while contributing to a positive environmental impact, and (4) there are legal challenges involving the "allmansrätten," landowners, and property rights that could make a transition problematic, necessitating closer collaboration between berry companies and landowners.

Teknisk-naturvetenskapliga fakulteten

Uppsala universitet, Utgivningsort Uppsala

Handledare: Thomas Lennerfors Ämnesgranskare: Tina Ringenson

Examinator: Nina Kivinen

Sammanfattning

Sverige är en av Europas ledande producenter av vilda bär, bland annat tack vare allemansrätten, som möjliggör kommersiell bärplockning i landets privatägda skogar. Ändå förblir vilda bär en underutnyttjad resurs, trots sina hälsofördelar och minimala klimatpåverkan. En begränsande faktor för utnyttjandet av vilda bär i Sverige är bristen på arbetskraft. För närvarande är majoriteten av bärplockare thailändska risbönder som reser till Sverige och arbetar under tveksamma förhållanden under skördesäsongen. Följaktligen undersöker denna studie potentialen för automatisering inom branschen. Detta självständiga arbete syftar till att undersöka och analysera utmaningar och konsekvenser förknippade med automatisering av vildbärsindustrin i Sverige, ett område som hittills lämnats oberört av forskare. Genomförandet av studien involverar en kvalitativ metod i form av semistrukturerade intervjuer. Resultaten presenterade i rapporten ger insikt och bidrar till vår förståelse av hur vildbärsplockningens intressenter skulle påverkas av en teknisk omställning. Analyserna utfördes med hjälp av ramverk som Technology Assessment. Arbetet kom fram till att (1) banbrytande teknologi som används i närliggande branscher har lagt en grund för automatisering av vildbärsindustrin men att det finns unika förutsättningar som måste uppfyllas vilket kräver en kombination av redan existerande tekniker, (2) en automatisering skulle innebära ett skifte i arbetskraft som kan medföra positiva konsekvenser som att bidra till ett mer jämställt samhälle men även negativa konsekvenser som att människor blir av med jobben, (3) Vid en omställning kommer naturen påverkas. Med en noggran övervakning av bäruttaget kan ekosystemen bevaras samtidigt som det bidrar till en positiv påverkan på miljön, och (4) Det finns juridiska utmaningar som involverar allemansrätten, markägare och äganderätt som kan göra en omställning problematisk och som kommer att innebära ett närmare samarbete mellan bärföretag och markägare.

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte och frågeställning	3
1.3	Avgränsningar	4
2	Tidigare forskning	5
2.1	Automatisering i närliggande branscher	5
2.2	Automatiseringens konsekvenser	6
2.3	Teknikbedömning	8
2.3.1	Den etiska teknikutvecklingsprocessen	8
2.3.2	Technology Assessment	9
2.3.3	Technology Assessment in a Social Context	11
3	Metod	13
3.1	Vetenskaplig ansats	13
3.2	Datainsamling	14
3.2.1	Urval	15
3.2.2	Genomförande	15
3.3	Analys	18
3.3.1	Validitet och reliabilitet	18
4	Resultat	20
4.1	Branschen idag och dess berörda intressenter	20
4.1.1	Bärplockare	20
4.1.2	Bärföretag	22
4.1.3	Naturen	23
4.1.4	Markägare	24
4.2	Utmaningar och konsekvenser med automatisering	25
4.2.1	Tekniska utmaningar	25
4.2.2	Sociala konsekvenser	27
4.2.3	Miljömässiga konsekvenser	28

4.2.4	Juridiska utmaningar	29
5	Diskussion	32
5.1	Tekniska utmaningar	32
5.2	Sociala konsekvenser	33
5.3	Miljömässiga konsekvenser	35
5.4	Juridiska utmaningar	36
6	Slutsats	38
6.1	Framtida forskning	39
7	Referenser	41

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vilda bär är en värdefull och näringsrik matkälla som växer rikligt i många regioner runt om i världen. De konsumeras av människor världen över och har utgjort en betydande del i människans dieter i tusentals år. Traditionellt har vilda bär skördats för hand, vilket är en arbetskrävande process som kan vara tidskrävande och ibland farlig. Plockningsprocessen är särskilt utmanande i områden med brant terräng eller där giftiga växter kan växa i närheten. Trots sitt överflöd är vilda bär i svenska skogar underutnyttjade som matresurs, bland annat på grund av svårigheterna med att skörda dem. Sverige är en av Europas största bärproducenter där skördarna kan uppgå till 550 000 ton beroende på väder och säsong. Trots detta utnyttjas endast 2-5 % av den totala biologiska produktionen (Plummer m.fl., 2021). Av de vilda bär som plockas och säljs på ett kommersiellt plan i Sverige är blåbär den ekonomiskt viktigaste produkten, före lingon och hjortron, och uppgår till 60% av den totala vildbärsskörden i Sverige (Hedberg, 2013). Svenska bär är primärt exporterade till Asien där de har ett högt marknadsvärde och används till hälsoprodukter till följd av dess höga värden av antioxidanter. Stora mängder svenska bär distribueras till extraktionsfabriker, primärt i Kina, där de extraheras till pulver genom en tekniskt komplicerad och hälsoskadlig process för arbetarna. Därefter säljs det utvunna pulvret vidare till globala producenter med majoriteten belägna i Asien (Hedberg, 2013). Trots potentialen hos den svenska vildbärsindustrin är svenska forskningsinsatser inom området begränsade jämfört med andra länder (Karlsson, 2020). Av denna anledning är det intressant att studera vilka potentiella hinder automatisering av industrin står inför samt dess konsekvenser.

En anledning till den låga utnyttjandegraden inom industrin för tillfället är på grund av arbetsbrist. De ursprungliga kommersiella bärplockarna var svenskar som hade nytta av en ytterligare inkomstkälla, men idag består större delen av säsongsbaserade migrantarbetare (Andersson och Hedberg, 2021). På 1970-talet reste människor från Östeuropa, främst Polen och Ukraina, för att arbeta i de svenska skogarna och redan på 1980-talet kom människor hela vägen från Sydostasien för att jobba i Sverige. Till en början var det löst reglerad arbetskraft som använde sig av turistvisum för att arbeta, men under de senaste decennierna har det skett under mer strukturerade former. Idag är säsongsbaserade migrantarbetare från Thailand de arbetare som står för den stora majoriteten av arbetskraften. För att underlätta dessa arbetstillfällen finns det thailändska bemanningsföretag som hjälper människorna med

temporära arbetsvisum och resor till och från Sverige (Plummer m.fl., 2021). Ett problem kopplat till den säsongsbaserade och importerade arbetskraften är de långa och ansträngande arbetstiderna för vildbärsplockare i Sverige som kan sträcka sig från 12-19 timmar om dagen, sex dagar i veckan (Plummer m.fl., 2021). Plockningsprocessen är ett väldigt fysiskt krävande arbete som innebär att gå långa sträckor, bära tungt och ergonomiskt ansträngande rörelser och ställningar för att nå bären längs marken. Dessutom behöver de betala avgifter till bemanningsföretagen för att få möjligheten att arbeta i de svenska skogarna vilket medföljer att säsongarbetare från Thailand ofta behöver ta lån för att komma hit och arbeta i Sverige (Axelsson och Hedberg, 2018). Denna reglerade arbetskraft har varit ett kontroversiellt ämne som beskrivits i termer av människohandel och exploatering vilket lett till debatter i Sverige de senaste årtiondena och som pressat beslutsfattare till nya lagar och regleringar för att skydda arbetarna (Hedberg, 2013). Ungefär 6000 thailändska bärplockare flyger till och från Sverige varje år för att arbeta med bärplockning (Migrationsverket, 2023). Detta medför även en klimatmässig problematik till följd av de utsläpp som uppkommer vid långa resor mellan Sverige och Thailand.

Den brist på arbetskraft som kan ses i den svenska vildbärsindustrin är inte unik utan liknande problem går att koppla till närliggande branscher som frukt- och bärödlingar (Bogue, 2020). Detta för med sig en negativ påverkan på företags lönsamhet vilket har resulterat i etableringen av en snabbt växande företagsgemenskap som strävar efter att hitta en lösning till problemet (Bogue, 2020). Med hjälp av stora framsteg i datorkraft och hastighet, avancerad robotik, laser- och bildbehandlingssystem, samt avancerad AI och algoritmer har det möjliggjort för företag att utveckla välfungerande robotar som automatiserar bär- och fruktplockning på odlingar runt om i världen (Bogue, 2020).

En tillämpning av robotar som plockar bär i Sveriges skogar skulle dock innebära många fler utmaningar än dom på odlingar, dels på grund av den mer ostrukturerade miljön där en robot hade behövt navigera i täta och oberäknliga skogar. Däremot ter sig inte detta som en omöjlighet. Det finns bland annat exempel på flerbenta robotar där den tekniska utvecklingen och implementationen har kommit långt med exempel på användningsområden som räddningsinsatser vid jordbävningar (Biswal och Mohanty, 2021; Shkolnik m.fl., 2011; Raibert m.fl., 2008). En vildbärsplockningsrobot skulle potentiellt kunna plocka bär snabbare, mer precist och mer effektivt än mänsklig arbetskraft. Den hade eventuellt också kunnat bidra till att minska risken för skador eller andra hälsorisker i samband med manuell plockning, samt bidra till en ekonomisk fördel för användaren. Däremot kan frågan om robotens påverkan på naturen komma att bli en utmaning i sig med tanke på allemansrätten.

Allemansrätten har skapat en unik möjlighet för människor att utforska och dra nytta av naturen i Sverige. Den har inte bara främjat individuell njutning av naturen, utan också öppnat dörrar för kommersiella verksamheter inom bärplockning. Allemansrätten är en generell rättighet som ger alla människor möjlighet att fritt röra sig över privat mark i naturen och tillfälligt vistas där för exempelvis bär- och svampplockning (Naturvårdsverket, 2023b). Naturvårdsverket betonar att allemansrätten ger möjligheten att röra sig nästan överallt i naturen, under förutsättning att man inte stör eller förstör (Naturvårdsverket, 2023a).

1.2 Syfte och frågeställning

Syftet är att utforska vilka konsekvenser en automatisering av bärplockning i Sverige hade fått och vilka utmaningar som står i vägen för en sådan teknisk omställning. I detta sammanhang representerar en konsekvens och en utmaning två distinkta begrepp. En konsekvens avser ett resultat som uppstår som en direkt eller indirekt effekt av en viss handling, beslut, händelse eller omständighet. Konsekvenser betraktas som efterföljande effekter som följer av en tidigare orsak. Konsekvenser kan vara avsedda eller oavsiktliga, positiva eller negativa, och kan sträcka sig över tid, från omedelbar till lång sikt. Å andra sidan betecknar en utmaning en situation eller ett tillstånd som skapar svårigheter, hinder eller krävande omständigheter. Det involverar vanligtvis en uppsättning komplexa och svåra uppgifter eller problem som kräver ansträngning, uthållighet och strategiskt tänkande för att övervinna. Ett belysande exempel på denna distinktion är hur en utmaning för ett bärföretag är att skaderisken är hög för bärplockare vilket är ett problem som företaget bör ta itu med för att inte råka ut för negativa konsekvenser. Exempel på konsekvenser till följd av att skaderisken är hög är att mindre bär plockas och att företaget förlorar pengar. Genom att skilja på dessa termer kan en bättre förståelse ges och syftet med arbetet kan lättare uppnås.

För att besvara syftet har följande frågeställningar tagits fram som kommer att besvaras i arbetet.

- Vilka är utmaningarna för att automatisera Sveriges vildbärsindustri?
- Vilka konsekvenser får en automatisering av den svenska vildbärsindustrin?

1.3 Avgränsningar

Användningen av robotar vid skörd av vilda bär väcker frågor om de potentiella miljömässiga och sociala effekterna av en sådan förändring av skördesmetoder. Arbetet inkluderar en förstudie till hur den tekniska designen av automatiseringen skulle kunna se ut men djupdyker inte i den tekniska innovation som hade krävts för att realisera detta. I arbetet syftar automatisering på processen av att plocka bär, och alltså inte andra delar av värdekedjan som processering, rensning och liknande. Arbetet har även geografiska avgränsningar. Den rör sig inom Sveriges gränser och ramar med sina egna unika förutsättningar. Sverige som har en hög levnadsstandard importerar arbetskraft för bärplockning kan liknas vid andra länder med liknande standard, därmed går slutsatserna även att generalisera till andra länder. Vidare är en ytterligare avgränsning som gjorts att huvudsakligen studera konsekvenserna för vad som identifierats som primära intressenter, dessa innefattar bärplockare, bärföretag, markägare och naturen. Även om den sistnämnda intressenten inte klassiskt talas om som en intressent så har naturen identifierats som ett centralt element och har därför hanterats som en intressent i detta arbete.

2 Tidigare forskning

I avsnittet redogörs tidigare forskning av relevans för ämnet. Inledningsvis ges en övergripande beskrivning av hur automatisering har implementerats i liknande branscher. Därefter presenteras forskning om automatiseringens konsekvenser följt av tre teoretiska ramverk som används för att analysera implementering av ny teknologi: Den etiska teknikutvecklingsprocessen, Technology Assessment och Technology Assessment in a Social Context.

2.1 Automatisering i närliggande branscher

De senaste åren har sett en global ökning av produktion och konsumtion av bär (Gunderman m.fl., 2022). Det ökade intaget av bär har kopplats till deras potentiella hälsofördelar, tillskrivet deras rika antioxidantinnehåll. Dessa antioxidanter har visat sig vara effektiva i att förhindra kroniska sjukdomar (Gunderman m.fl., 2022). Trots viss framgång inom automatisering på frukt-, bär- och grönsaksodlingar finns ingen substantiell forskning inom automatisering av vildbärsindustrin. Det har heller inte gjorts några framgångsrika försök med robotar som plockar vilda bär. Med avseende på det kommer exempel från närliggande branscher att användas till analysen för att besvara frågeställningarna.

Vildbärsindustrin har likt andra närliggande industrier, som frukt- och bärödlings, problem med brist på säsongarbetare vilket har stimulerat ett behov av automatisering (Bogue, 2020; Plummer m.fl., 2021). Odlare upplever svårigheter att rekrytera tillräckligt många arbetare till vad som är ett lågbetalt, säsongbaserat och fysiskt krävande yrke vilket har resulterat i ett behov av en lösning. Publikationer om fruktplockande robotar går hela vägen tillbaka till 1980, men det är först nu som ett vinstintresse tagit fart tack vare två faktorer: bristen på arbetskraft och banbrytande ny teknik (Bogue, 2020). Bristen på arbetskraft har rapporterats från många av världens ledande fruktregioner som USA, Australien, Nya Zeeland, Storbritannien och andra delar av Europa vilket dels grundar sig i politiska orsaker, som brexit och gränsproblem mellan USA och Mexiko, och dels i ett demografiskt skifte. En åldrande arbetskraft inom jordbruket byts ut mot unga arbetare som är ovilliga att utföra grovt manuellt arbete för låga löner. Konsekvenserna har blivit att en stor andel av den frukt som produceras på farmer lämnas för att ruttna vilket är negativt både ekonomiskt och miljömässigt. Till följd av detta har en snabbt växande företagsgemenskap trätt fram och många miljoner dollar har investerats i utvecklingen av automatiseringen av jordbruken. Medan viss innovation bara har nått prototyp-fas finns det en del produkter inom detta område som redan nått ett kommersiellt stadie (Bogue, 2020).

En bransch som kommit långt i utvecklingen av automatiserade skördningssystem är jordgubbsordlingar. I en studie av Bogue (2020) presenteras en robot som lanserades 2019 av ett belgiskt företag. Roboten som är specialiserad på jordgubbsplockning använder en RGB-kamera för att bestämma fruktens mognad och ett tredimensionellt visionsystem för att lokalisera frukterna. En robotarm kan sedan plocka frukten varsamt genom en patenterad manipulator som imiterar en mänsklig plockares teknik. Roboten kan plocka med en effektivitet som överstiger den mänskliga förmågan och den resulterande avkastningen blir 3-7 gånger så stor. Ett annat exempel inom jordgubbsplockning är ett Florida-baserat bolag som utvecklat en robot vars kapacitet sägs vara 25-30 gånger så stor som en mänsklig plockare (Bogue, 2020). Ett ytterligare exempel på en fullt integrerad jordgubbsplockande robot presenteras i en studie av Xiong m.fl. (2020) där roboten med hjälp av en algoritm identifierar mogna jordgubbar och separerar den från löv och andra hinder för att sedan "svälja" endast jordgubben. Dessa robotar hade inte varit möjliga att producera utan banbrytande teknik inom bland annat datorkraft, avancerade visionsystem, bildbehandlingssystem och AI.

2.2 Automatiseringens konsekvenser

Automatisering har blivit ett föremål för intresse och debatt inom olika akademiska fält och branscher. Omnämningen av automatisering har till viss del utvecklat en negativ klang med en bild av en framtid där maskiner i stor utsträckning ersätter mänskligt arbete (Hernnäs, 2022; Islam, 2018; Khogali och Mekid, 2023). Inverkan som automatisering har på både ekonomi och arbetskraft har varit central i diskussionerna, där skeptiker ifrågasätter om den nya tekniken kan lämna mänskligheten sysslolös som konsekvens (Hernnäs, 2022; Islam, 2018). Detta arbete syftar till att fördjupa sig i konsekvenserna och utmaningarna av automatisering, där vildbärsindustrin i Sverige ligger i fokus, och studera det aktuella akademiska området. Genom att utforska befintlig litteratur och använda den för att analysera resultaten av arbetet kan insikter nås om hur automatisering kan forma framtiden för branschen och vilka potentiella transformationer som kan förväntas.

Den akademiska diskursen kring automatisering har utvecklats avsevärt under åren, eftersom forskare har försökt förstå de mångfacetterade konsekvenserna av tekniska framsteg. Forskare har studerat sambandet mellan automatisering, sysselsättning och produktivitet och belyst både de positiva och negativa konsekvenserna (Frey och Osborne, 2017; Hernnäs, 2022; Islam, 2018). En del i diskussionen är att automatisering inte nödvändigtvis leder till en minskning av sysselsättningen, vilket har varit det

största argumentet mot automatisering, eftersom den kan öka produktiviteten och skapa nya arbetstillfällen (Hernnäs, 2022). Vidare menar Hernnäs (2022) att när konsekvenserna av automatisering diskuteras är en anmärkningsvärd upptäckt inkomstökningen som den genererar på en aggregerad nivå. Teknologiska framsteg, inklusive automatisering, har visat sig öka den totala produktiviteten och kan därigenom driva efterfrågan på olika produktionsfaktorer som arbetskraft. Dessutom leder det ömsesidiga beroendet av uppgifter inom produktionsprocesser ofta till en kompletterande effekt. När vissa uppgifter automatiseras och utförs mer effektivt, tenderar de återstående uppgifterna att dra nytta av denna ökade effektivitet. Detta resulterar i ökad produktivitet över hela linjen och potentiellt ett större behov av arbetskraft på andra platser på linjen (Hernnäs, 2022).

Automatisering kan också vara ett verktyg för att ta itu med miljöproblem. Khogali och Mekid (2023) menar att deep learning-tekniker till exempel kan användas för att bevara och förbättra den biologiska mångfalden. Samtidigt noteras det att användningen av AI och robotik också kan bidra till miljöfrågor på grund av de betydande energibehov som är förknippade med den datorkraften som krävs. Följaktligen kan AI:s påverkan på miljön vara både fördelaktig och skadlig (Khogali och Mekid, 2023).

Automatisering av branscher innebär även andra utmaningar, som är kopplade till arbetsmarknaden. När tekniska framsteg fortsätter kan vissa jobbroller genomgå betydande förändringar, minska eller till och med försvinna helt. Enligt Frey och Osborne (2017) står ungefär 50% av de amerikanska jobben inför en hög risk att ersättas av automatiserade processer. Detta fenomen har lett till en polarisering av arbetsmarknaden, där låg- och högkvalificerade yrken upplever tillväxt i sysselsättning och löner, medan medelkvalificerade positioner med hög grad av rutinuppgifter står inför potentiella förskjutningar (Hernnäs, 2022). Historiskt sett har automatisering övervägande påverkat rutinuppgifter som är lätta att kodifiera och repetitiva, vilket leder till minskade sysselsättningar för medelkvalificerade och medelavlönade arbetstagare (Hernnäs, 2022). Omvänt har yrken som involverar abstrakta eller hjärnintensiva uppgifter, såsom ingenjörer, chefer och affärsmän sett en ökning av möjligheter. Dessutom har vissa icke-rutinmässiga, manuella uppgifter, som städning, restaurangarbete och personlig vård, visat sig vara svåra att ersätta med automatiseringen (Hernnäs, 2022).

Enligt Khogali och Mekid (2023) kan automatiseringens påverkan på inkomstfördelning ha en ytterst skadlig inverkan på ekonomin. Endast de som har råd med, tillgång till, och besitter nödvändiga färdigheter och kunskaper för att använda automatiserade system för ekonomisk fördel kommer att göra

det, vilket resulterar i en ökande förmögenhetsklyfta mellan de rikaste och fattigaste i samhället.

Författarna menar även att automatiseringens effekt på sysselsättningen kan ha en betydande inverkan på befolkningens psykiska hälsa. Individer som har förlorat sina jobb löper en högre risk att drabbas av depression, missbruk och självmord (Khogali och Mekid, 2023).

Gruvindustrin är ett exempel där forskning visar att den ökande graden av automatisering förväntas få betydande konsekvenser. I en artikel av Paredes och Fleming-Munõz (2021) studerar författarna de sociala och ekonomiska konsekvenserna av ökad automatisering och användningen av robotar i gruvindustrin. Konsekvenserna kan sammanfattas i tre olika områden vilka är: 1) En minskning av efterfrågan på arbetskraft. 2) En indirekt ekonomisk förlust för lokala samhällen runt gruvområden och samhällen som försör gruvindustrin med arbetskraft. 3) En förflyttning av höginkomsttagare från gruvområden till städer och områden med hög bekvämlighet som en följd av ökad tillgång till distansarbete (Paredes och Fleming-Muñoz, 2021). Ett problem som uppstår i samband med ökad automation verkar alltså vara en ökad ojämlikhet mellan städer och landsbygd, både i form av minskade skatteintäkter och ökade inkomstklyftor.

2.3 Teknikbedömning

När den speciella branschen vildbärsindustrin i Sverige studeras bör det poängteras att det hittills inte skett någon automatisering vad gäller plockningsprocessen. Eftersom att det inte finns någon historisk data eller reella exempel att utgå ifrån i branschen behöver arbetet angripa frågeställningen från en annan vinkel. För att bedöma konsekvenserna av automatisering inom vildbärsindustrin kommer detta avsnitt att behandla tre olika teoretiska ramverk som används för att analysera teknisk innovation och dess konsekvenser.

2.3.1 Den etiska teknikutvecklingsprocessen

I en artikel av van de Poel (2001) ges flera argument för att teknikutveckling inte är en moraliskt neutral process. Författaren hävdar att den instrumentella synen, som ser teknik som ett neutralt verktyg för att uppnå förutbestämda mål, är otillfredsställande. Artikeln presenterar tre argument för att stödja detta påstående. För det första, i praktiken är formuleringen av mål och valet av tekniska medel för att uppnå dem inte helt åtskilda. För det andra är valet av teknologi inte moraliskt neutralt eftersom det finns alternativa sätt att uppnå målet eller lösa ett tekniskt problem och dessa alternativ skiljer sig åt med

avseende på deras konsekvenserna. För det tredje har utvecklingen av teknik utöver de avsedda målen övriga konsekvenser, av vilka några kan vara oönskade och okända på förhand (van de Poel, 2001).

I en annan artikel av van de Poel (2000) hävdar författaren att ingenjören måste överväga de etiska konsekvenserna av fem identifierade moment eller beslutsfattanden i teknikutveckling och designprocessen. Ingenjören måste noggrant bedöma konsekvenserna av sina val och garantera att teknikens design överensstämmer med etiska värderingar och överväganden. Dessa fem moment är: 1) Formulering av mål, kriterier, krav och operationalisering vilka kan kopplas till värden som säkerhet och hållbarhet. 2) Valet av alternativ som utreds under en designprocess därför att det är önskvärt att göra en bedömning av den moraliska acceptansen och önskvärdheten av olika alternativ i tidiga processer. 3) Avvägningar mellan designkriterer och beslut om godtagbarheten av särskilda avvägningar. Detta för att valet av design ofta kräver avvägningar mellan olika moraliskt relevanta kriterier eller mellan icke-moraliska och moraliska kriterier som effektivitet och säkerhet. 4) Bedömning av risker och konsekvenser samt beslut om deras acceptans. Detta blir moraliskt relevant för att frågan om vilka konsekvenser av en teknik som är acceptabla blir en etisk fråga. 5) Det femte momentet hänvisar till det faktum att ny teknik ofta kommer med en viss uppsättning antaganden eller instruktioner (skript) som talar om för människor hur de ska använda tekniken. Dessa skript kan ha en moralisk dimension vilket innebär att de kan påverka vad som anses vara rätt eller fel. Därför bör ingenjörer överväga dessa skript och besluta om de är önskvärda eller inte, så att de kan skapa teknologier som främjar etisk och ansvarsfull användning. Författaren fortsätter att hävda att Technology Assessment (TA) kan vara ett verktyg för att tackla dessa problem på ett ansvarsfullt sätt (van de Poel, 2000).

2.3.2 Technology Assessment

Technology Assessment (TA) initierades som ett slags policy ämne för att studera sociala, etiska, ekonomiska och juridiska konsekvenser av teknologisk tillämpning (Banta, 2009; Russell m.fl., 2010). Målet är att skapa mer information för beslutsfattare vid val av olika alternativ. Några fokusområden för TA under det tidiga stadiet på 1960-talet inkluderar föroreningar av naturen, konsekvenser av transport som rörde sig snabbare än ljudets hastighet, och etiken gällande genetisk testning. Begreppet var således vidsträckt i sin initiala fas. Det har mött kritik från flera håll för att vara onödigt samt för att vara för fokuserat på att ha ett kostnadseffektivt perspektiv i praktiken (Banta, 2009). Annan kritik fokuserar på oförmågan av TA att förutspå komplexa konsekvenser sprungna av teknologisk förändring. Dessa menar

att de första problemen som uppstod var att metoden misslyckades med att inse att teknisk och social utveckling sker sammanlänkat och påverkar varandra kontinuerligt. Denna tidiga problematik ledde till teknologiska kontroverser och människors åsikter blev mer kritiska till teknikens framsteg. Till följd av detta förändrades implementationen av TA och diskussionen om sociala konsekvenser från teknologin började inkludera fler aktörer i samhället (Russell m.fl., 2010). Dessa åtgärder föll under en specifik form av begreppet som kallas "Participatory TA". De misslyckades med att facilitera teknisk utveckling och andra former av TA tog plats i diskussionen om begreppet. "Interactive TA" skapades för att influera den tekniska innovationsprocessen genom samarbeten mellan leverantörer, användare och andra berörda aktörer. För att adressera och tackla de sociala konsekvenser tidigare i designprocessen introducerades "Constructive TA" som ett hjälpmedel. Det huvudsakliga syftet med dessa grenar inom TA är att demokratisera den tekniska designprocessen och belysa sociala konsekvenser av teknisk utveckling. Metoden väljer att avgå från den expertledda teknokratiska designprocessen som inte involverar utomstående aktörer. Försöken till att uppnå detta har lett till framsteg inom TA och bidragit till att förändra teknikutvecklingsprocessen (Russell m.fl., 2010).

Enligt Grunwald (2009) finns en rad metoder som används för att implementera TA i projekt och det första steget är att välja lämpliga metoder och bestämma hur de kan integreras på ett sammanhängande sätt som överensstämmer med projektmålen och det specifika sammanhanget. För att uppnå de specifika målen för ett TA-projekt krävs i många fall att man kombinerar olika metoder eller till och med antar nya. Därför är en grundlig förståelse av forskningsområdet väsentlig för att identifiera de mest lämpliga metoderna i förväg. De metoder som används i TA omfattar forskningsmetoder, interaktiva metoder och kommunikationsmetoder (Grunwald, 2009).

Forskningsmetoder är den metod som kommer att ligga i fokus i detta arbete eftersom det generellt är metoden som används inom vetenskap för att behandla problem och samla in data. Dessa metoder tjänar flera syften som att göra förutsägelser, bedöma risker, identifiera konsekvenser och studera acceptansfrågor. Metoderna som används inkluderar bland annat expertintervjuer och diskussioner, diskursanalys och värdeforskning. Dessa tillvägagångssätt hjälper till att utvärdera effekten av föreslagna åtgärder, förutse framtiden, samla expertkunskap samt att analysera nuvarande situationer (Grunwald, 2009).

2.3.3 Technology Assessment in a Social Context

Traditionella tillvägagångsätt för TA har utmanats av insikten att sociala konsekvenser av teknik inte bara är bieffekter utan utgör kärnan av teknisk utveckling (Russell m.fl., 2010). Vidare menar författarna att när det kommer till en bredare analys av sociala förändringar och konsekvenser, och av att reflektera över de sociala mål som ligger bakom teknikutvecklingen har TA förblivit svag trots tidigare nämnda former och grenar. Allmänhetens deltagande involverar social aktörer reflektioner på ny teknik och vetenskap där fokus framförallt ligger på teknikens påverkan på miljön och hälsan. Miljömässiga frågor och hälsofrågor är högst relevanta vid design, kommersialisering och hantering av ny teknik, men det finns ytterligare konsekvenser som inte tas i beaktning. Dessa inkluderar förändring av människors beteende, livsstil, relation och inte minst samhällets sociala strukturer (Russell m.fl., 2010).

Författarens föreslagna ramverk TASC, akronym för Technology Assessment in a Social Context, är ett nytt förhållningssätt till TA som är genomgående socialt (thoroughly social) i förståelse av tekniken, designen och metoden (Russell m.fl., 2010). Istället för att tvingas att hantera komplexa och oförutsägbara sociala aspekter av en teknologisk utveckling har ramverket som syfte att adressera den sociala processen för att förbättra resultaten av en den nya tekniken. Detta kommer uppnås genom att förse följande: (1) en djupare analys av teknologin och den tekniska utvecklingen ur ett socialt kontext, (2) med analytiska verktyg och koncept för att utforska etiska och normativa dimensioner av teknikutveckling, och med (3) interaktionsprocesser som underlättar förändringar i teknik, teknisk utveckling, teknikstyrning och deras sociala sammanhang (Russell m.fl., 2010).

TASC delar vissa funktioner med tidigare former av TA. Likt konstruktiv TA är ett mål för TASC att underlätta interaktioner mellan teknikutvecklare, beslutsfattare och användare för att förbättra designen av teknologin. Likt participatory TA syftar TASC till att informera och engagera intressenter för att förbättra förståelse av teknik i dess sociala sammanhang och strävar efter att omforma bidrag till beslutsfattande. Vidare strävar TASC inte bara efter att forma tekniska och sociala miljöer vid formella beslutsfattanden utan även människors tankar om teknik och samhälle. TASC syftar till att ge en mer avvägd bild av teknik i dess sociala sammanhang än vad tidigare former av TA gjort. Detta gör det möjligt för intressenter att få en större förståelse för teknikens påverkan på, framförallt, det sociala sammanhanget (Russell m.fl., 2010).

Sammantaget ger dessa teorier en helhetssyn av de konsekvenser och utmaningar tekniken har på

automatisering inom plockning av vildbärindustrin. Dessa teorier beskriver olika sätt att bedöma teknik och innovation, dess utmaningar och konsekvenser, från olika perspektiv som sociala, ekonomiska, miljömässiga och etiska. Genom att kombinera dessa teorier kan en riktlinjer för etisk teknikutveckling som tar hänsyn till både miljömässiga och sociala faktorer i sammanhanget vildbärsindustrin utvecklas. Arbetet inspireras av dessa koncept och metoder vilka används för att analysera och förstå konsekvenserna av automatiseringen inom vildbärsindustrin och kan bidra till att utveckla en teknik som gynnar både människor och miljö.

3 Metod

Avsikten med detta kapitel är att presentera och diskutera de metoder och tillvägagångsätt som använts för att utföra den empiriska delen av arbetet. Här redogörs val av ansats, datainsamling och databearbetning. Vidare beskrivs genomförandet av studien i detalj och avsnittet diskuterar dessutom bearbetningen av den framtagna datan inklusive en diskussion kring reliabilitet och validitet.

3.1 Vetenskaplig ansats

Den föreslagna forskningsmetoden var en kvalitativ forskningsteknik som syftade till att ge en heltäckande förståelse för vilka konsekvenser och utmaningar vildbärsindustrin står inför vid automatisering av bärplockning. Metoden valdes då den ansågs vara bäst lämpad för att besvara arbetets frågeställning om vilka konsekvenser som uppstår vid automatisering av processen för att plocka vilda bär. En kvalitativ ansats valdes då den skapar en djup och detaljerad förståelse av ämnet och potentiella konsekvenser, kontra en kvantitativ ansats som förser arbetet med en bredare och en mer generell inblick i ämnet. Kvalitativ forskning lägger vikten på ord och inte kvantifiering vid datainsamling. Forskningen innebär med andra ord inte en massinsamling av data. Vidare finns det tre primära parametrar som identifierar en kvalitativ metod. För det första har en kvalitativ forskning en induktiv syn på förhållandet mellan teori och praktik, det vill säga, resultatet är baserat på generaliserbara slutsatser efter ett grundval av observationer. Vidare kan den kunskapsretoriska ståndpunkten beskrivas som interpretativ vilket betyder att fokus ligger på att förstå den sociala verkligheten utifrån tolkningarna av deltagarna i en specifik miljö. Slutligen, en ontologisk position som beskriver konstruktionism, vilket innebär att sociala egenskaper uppstår genom interaktion mellan individer och inte genom företeelser som finns ”där ute” och är skilda från de som är involverade i deras konstruktion (Bryman och Bell, 2017).

Denna vetenskapliga ansats möjliggjorde insikter om branschens nuvarande tillstånd och utmaningar som branschen stod inför. En kvalitativ forskningsmetod valdes eftersom arbetet ämnade att analysera hur designprocessen av automatisering inom vildbärsindustrin i svensk miljö hade kunnat se ut samt vilka konsekvenser det hade lett till. Det var således relevant att förstå hur branschen såg ut i praktiken utifrån flera olika aktörers synvinklar. För att åstadkomma detta behövdes förklaringar och beskrivningar av dagsläget och framtidsscenario, vilket samlades in i detta självständiga arbete genom kvalitativa intervjuer. Insikterna från denna forskningsmetod bidrog till en mer omfattande förståelse av automatiseringens konsekvenser i vildbärsindustrin och kan vara informativ vid framtida

beslutsprocesser, policyutveckling och vidare forskning inom området.

För det andra var den kvalitativa forskningsmetoden väl lämpad för att fånga forskningsämnets mångfacetterade karaktär. Det underlättade utforskningen av de bredare sociala och miljömässiga konsekvenserna. Genom intervjuer kunde författarna samla in detaljerade berättelser, erfarenheter och insikter från flera intressenter i branschen, vilket möjliggjorde en bred förståelse av de utmaningar och konsekvenser som är förknippade med automatisering av branschen. Vidare var valet av ett kvalitativt tillvägagångssätt i linje med forskningens epistemologiska och ontologiska antaganden. Den induktiva synen som användes i kvalitativ forskning möjliggjorde generering av nya insikter och teorier baserade på observerade data och deltagarperspektiv. Den tolkningsmässiga karaktären av tillvägagångssättet erkände den sociala verklighetens subjektiva natur, och betonade vikten av att förstå de unika synpunkterna och tolkningarna hos deltagarna.

Majoriteten av kvalitativa forskare menar på att den framtagna och analyserade datan är det som kommer ligga till grund för teorin och inte att försöka få datan att passa idéer som man haft sedan tidigare (Bryman och Bell, 2017). På samma vis baserades detta arbete på den framtagna och analyserade datan. Arbetet utformades således allteftersom, och intervjuerna var det som låg till grund till både avgränsningar och vad arbetet slutligen resulterade i. Intervjupersonerna var experterna och de som vägledde arbetet till vad som ansågs relevant för forskningsområdet, samt det som inte var lika väsentligt att analysera.

3.2 Datainsamling

Datainsamlingsmetoden innebar genomförandet av semi-strukturerade intervjuer med forskare, experter och nyckelpersoner i branschen som hade relevant kunskap och erfarenhet. Semi-strukturerade intervjuer användes för att nå en vid samling av perspektiv från bärindustrins aktörer. Intervjuerna bestod av öppna frågor från ett manus där tillvägagångssättet efterliknade interpretivism-metodiken (Fossey m.fl., 2002). Det låg således ett betydande fokus på subjektiva upplevelser för att förklara utmaningar och konsekvenser gällande automatisering av bärindustrin. Olika infallsvinklar fångades upp av dessa semi-strukturerade intervjuer.

3.2.1 Urval

Urvalet för de semi-strukturerade intervjuerna bestod av specifikt valda aktörer inom relevanta områden. De var inte slumpmässigt valda utan bestämdes antingen av författarna på förhand eller genom ”snowball sampling” där kontaktpersoner i sin tur delade med sig av andra möjliga respondenter. Snowball sampling utgjorde en del av urvalet eftersom författarna hade begränsade möjligheter till kontaktpersoner inom bärindustrin som utomstående aktörer. Det kunde riskera att bidra till en mer homogen grupp respondenter än andra tillvägagångssätt (Fossey m.fl., 2002). I detta självständiga arbete var fokusområdet begränsat till bärindustrin och homogenitet med avseende på detta var önskvärt för datainsamlingen. Användning av snowball sampling för intervjuerna var delvis motiverat av detta, och delvis av att urvalet även omfattade personer som valdes specifikt på förhand.

Som en del av detta arbete intervjuades fem personer vilka kan ses i tabell 1, var och en med unika och relevanta erfarenheter inom branschen. Dessa intervjupersoner inkluderade jurister, bärproducenter och forskare som alla gav insikter om de utmaningar och konsekvenser som finns vid automatisering av bärindustrin. Trots den information som samlades in från dessa semi-strukturerade intervjuer behöver begränsningarna och potentiella svagheter med detta tillvägagångssätt erkännas. På grund av den lilla urvalsstorleken kan de presenterade perspektiven inte vara heltäckande representativa för branschen. Dessutom kan den subjektiva karaktären hos semi-strukturerade kvalitativa intervjuer leda till fördomar i de insamlade uppgifterna. Ändå gav insikterna från dessa intervjuer en utgångspunkt för vidare utforskning av automatisering av bärindustrin, med de utmaningar som existerar samt konsekvenser.

Respondent	Profession
1	VD för ett bärföretag
2	Bärforskare
3	Bärforskare
4	Digital transformation expert
5	Jurist friluftsliv och allemansrätt

Tabell 1: Tabell över respondenternas yrkesroller.

3.2.2 Genomförande

I detta arbete analyserades utmaningar och konsekvenser med att automatisera en bransch som för tillfället var styrd av manuell arbetskraft. Eftersom att frågan i dagsläget till stor del är utforskad var

det lämpligt att använda öppna frågor för att utvinna maximal mängd information från respondenter som var insatta i området som studerades. Intervjufrågorna strukturerades kring flera teman som berörde utmaningar och konsekvenser av automatisering, inklusive branschens nuvarande tillstånd samt de potentiella fördelarna och nackdelarna med automatisering. Några exempel på specifika frågor inkluderar: Vilka är de nuvarande utmaningarna som plockningsindustrin för vilda bär står inför? Hur skulle automatisering potentiellt kunna hantera dessa utmaningar? Vilka är konsekvenserna av att automatisera industrin, särskilt när det gäller förflyttning av arbetstagare? Hur kan automatisering påverka miljön?

Några fördelar med öppna frågor var att respondenterna använde sina egna ord när de svarade på frågorna. Det bidrog till att samtalets fokus inte styrdes till ett visst område, och de tillät unika reflektioner från de svarande. Vidare var det också hjälpsamt när ett nytt område utforskades. Öppna frågor lämpar sig även när fokusområdet är tidigare okänt för intervjuaren, vilket var fallet i detta arbete (Bryman och Bell, 2017). Personer med relevant kunskap berättade utförligt om utmaningar samt konsekvenser av den nya teknologin vilket skiljde sig åt beroende på val av respondenter. Informationen från öppna frågor är ofta mer uttömmande trots risken för variation. Det var passande för den kvalitativa forskningen i detta självständiga arbete eftersom målet var att få en förståelse som rymde uppfattningar, världsbild och erfarenheter från respondenterna. Öppna frågor är mer tidskrävande än slutna vilket inte var något problem i detta arbete eftersom antalet respondenter inte var alltför omfattande (Bryman och Bell, 2017).

I arbetet utnyttjades insikter från de tidigare ramverken Technology Assessment (TA), Technology Assessment in a Social Context (TASC) och van de Poels artiklar om etisk teknologiutveckling för att analysera och förstå konsekvenser och utmaningar förknippade med automatisering av vildbärsindustrin. Istället för att skapa ett nytt ramverk eller enbart förlita oss på befintliga har de teoretiska grunderna för dessa ramverk använts för att vägleda vår analys.

Genom att utnyttja koncept och metoder inbäddade i dessa ramverk kunde författarna utveckla en heltäckande förståelse för utmaningar och konsekvenserna av automatisering inom vildbärsindustrin. Även om befintliga ramverk som presenterats under avsnittet ”tidigare forskning” kunde ge insikter inom området, var författarnas bedömning att de var och en för sig inte lämpar sig för det självständiga arbetet. Detta ledde till att kombinera van de Poels alternativställande med fokus på den sociala

kontexten från TASC samt det bredare och systematiska angreppssättet från TA-ramverket, och specifika metoder från det sistnämnda ramverket som intervjuer och diskussioner med experter. Genom att införliva insikter från befintliga ramverk och anpassa dem till arbetets forskningssammanhang, har författarna effektivt analyserat och förstått konsekvenserna och utmaningarna förknippade med att automatisera vildbärsindustrin. Detta tillvägagångssätt gjorde det möjligt att skraddarsy analysen till de specifika forskningsfrågorna och sammanhanget.

Arbetet kommer att utforska utmaningarna med att använda robotar för plockning av vilda bär samt konsekvenserna med att automatisera denna process. Arbetet utgår ifrån ett alternativställande, att behålla det nuvarande systemet för bärplockning eller att automatisera processen. På detta sätt kunde konsekvenser och utmaningar med automatisering i vildbärsindustrin tydliggöras och jämföras med status quo. Status quo innebär att lämna det nuvarande systemet orört och låta branschen fortskrida som den gör utan några betydande tekniska förändringar. Detta innebär att branschen kommer att fortsätta att möta de utmaningar, vilka identifierades i intervjuerna, som branschen står inför idag. Således var det intressant att skapa en bild av dagsläget för att ha möjligheten att jämföra alternativet att automatisera branschen med status quo.

Intervjufrågorna togs fram utifrån de teoretiska ramverk som tidigare presenterats i arbetet. I frågorna utgick författarna från två perspektiv, nämligen de två alternativen status quo och automatisering. Frågorna fokuserade således på automatiseringens påverkan på branschen och medföljande konsekvenser men även det nuvarande systemet och dess utmaningar och konsekvenser. De var breda i sitt innehåll för att hitta respondenternas kunskapsområden. Urvalet av respondenter gjordes utifrån ramverket TA och således valdes experter inom området ut. Dessutom valdes dessa ut för att täcka flera interdisciplinära områden som identifierades som viktiga för forskningsfrågan vilket gav en systematisk bild av området. Denna bredd bidrog således till att intervjufrågorna anpassades något efter respondentens kompetens. Alla intervjuer började med att beskriva arbetet och dess frågeställning och syfte. Efteråt frågades respondenterna om det var godkänt att spela in intervjun. Anonymisering av respondenterna garanterades även i början av intervjuerna om önskat. Transkribering av samtliga intervjuer skedde efteråt vilket var därför intervjuerna spelades in om godkännande gavs. En motivering till inspelning och transkribering efter intervjun var för att underlätta kontakten mellan respondent och intervjuare genom att inte sitta och anteckna under intervjuens gång (Jacobsen m.fl., 2002).

Efter transkriberingen analyserades intervju svaren med hjälp av en tematisk analysmetod. Utskrifterna granskades noggrant för att bli bekant med datan och få en helhetsförståelse för deltagarnas perspektiv. Kodningen av intervjuutskriften genomfördes systematiskt. Varje avskrift granskades rad för rad, och relevanta textsegment tilldelades lämpliga koder baserat på identifierade teman. När alla transkriptioner var kodade, sammanställdes och organiserades de kodade segmenten enligt respektive tema. Detta innebar att gruppera ihop liknande koder och identifiera mönster och samband inom och över intervjuer. Utifrån respondenternas svar kategoriserade författarna intressenter och teman i resultatet.

3.3 Analys

3.3.1 Validitet och reliabilitet

För att bedöma den insamlade datan och de resulterande empiriska fynden användes begreppen extern validitet och intern reliabilitet. Reliabilitet handlar enligt Lecompte och Goetz (1982) om kvaliteten på mätningen. Det handlar om konsekvens eller replikerbarhet, vilket innebär att liknande eller åtminstone jämförbara resultat kan erhållas genom upprepade mätningar, även om det är en annan eller flera personer som utför mätningen. Validitet kan generellt definieras som relevansen av den insamlade datan för det givna problemet och/eller mätinstrumentets förmåga att mäta vad det avser att mäta (Lecompte och Goetz, 1982). Båda dessa begrepp kunde användas för att beskriva effektiviteten av datainsamlingen. Medan validitet är avgörande för att generalisera resultaten av en studie, är reliabilitet väsentligt för att säkerställa att resultatet är rekursivt.

Eftersom arbetet bestod av intervjuer är det möjligt att resultatet kan deviera om arbetet skulle upprepas, bland annat på grund av ändrade uppfattningar eller nya insikter. Intern reliabilitet bedömer i vilken utsträckning de enskilda objekten eller frågorna i ett mätverktyg är relaterade till varandra och mäter samma underliggande konstruktion (Lecompte och Goetz, 1982). För att öka reliabiliteten i arbetet behövde författarna komma överens om hur datan skulle tolkas. Därför låg stor vikt på att systematiskt strukturera transkriberingen av data från intervjuer och konsekvent jämföra de resultat som erhålls. Ett sätt att åstadkomma detta på var att använda kodning och tematisering. Kodning innebär att tilldela beskrivande eller tolkande etiketter (koder) till specifika delar av data som representerar ett visst koncept, tema eller idé (Lecompte och Goetz, 1982). Tematisering, å andra sidan, innebär att man tar koderna och grupperar dem i teman som representerar huvudkoncepten i datan. Detta kan bistå med en förståelse för den insamlade data och att identifiera mönster, teman och begrepp som är relevanta för

forskningsfrågorna (Lecompte och Goetz, 1982).

Extern validitet är ett begrepp som används för att referera till i vilken utsträckning resultaten från en studie kan generaliseras bortom den specifika kontext eller population som studerades (Lecompte och Goetz, 1982). Med andra ord är det graden till vilken resultaten från arbetet kan tillämpas på andra miljöer och situationer. För att öka validiteten innehöll arbetet intervjuer med respondenter inom flera områden relaterade till forskningsfrågorna. Detta för att försäkra att urvalet var representativt för det applicerade ramverken och för att vidare understödja en generalisering av resultaten.

4 Resultat

I detta kapitel sammanställs och presenteras empirin som framtagits från semistrukturerade intervjuer. Till en början presenteras en genomgång av hur branschen ser ut idag och dess intressenter. Sedan presenteras de utmaningar och konsekvenser en teknisk omställning står inför baserat på respondenternas svar.

4.1 Branschen idag och dess berörda intressenter

Följande avsnitt är en sammanställd tolkning av de viktigaste intressenterna som tagits upp i de semistrukturerade intervjuerna. Först presenteras Bärplockare, sedan Bärföretag följt av Naturen, och till sist Markägare.

4.1.1 Bärplockare

En intressent som skulle drabbas av en teknisk förändring av vildbärsindustrin är de som plockar bär idag, vilket till större graden består av thailändska risbönder. Intervjuerna har belyst både problematik och positiva effekter av dagens upplägg och det är tydligt att det är ett etiskt dilemma som alla respondenter inte är eniga om då det är en komplex och mångfacetterad fråga.

En av de främsta frågorna som framkommer från intervjuerna är exploateringen av billig arbetskraft från fattiga länder. Respondent 1, 2 och 3 bekräftar alla att bärindustrin är beroende av 6000-7000 thailändska risbönder som kommer till Sverige 3 månader om året och plockar bär under tuffa förhållanden. Hela systemet baseras på att bärplockarna är anställda i Thailand och i och med detta berättar respondent 2 att de slipper betala skatt för det som de tjänar. Bärföretagen i Sverige agerar uppdragsgivare och ger bemanningsföretagen i Thailand en specifikation där de informerar om hur många bärplockare de vill bli försedda med. Bemanningsföretaget försör även bärföretagen med köks- och städpersonal samt arbetsledare och är således ansvariga för rekryteringen i Thailand. Väl i Sverige har bärplockarna kollektivavtal som gör att de är garanterade en månadslön på cirka 24 000 kronor i månaden exklusive semesterersättning, men beroende på hur mycket de plockar har de möjlighet att tjäna mer. Vidare behöver de betala en avgift till bemanningsföretagen samt betala mat och hyra. I slutändan innebär 3 månaders arbete en vinst på cirka 15 000 kronor för den bärplockare som inte får provision: ”Det som gör att det fungerar är att nordöstra Thailand, där de flesta bärplockarna kommer ifrån, är ett väldigt fattigt område och att 15 000 kronor motsvarar minst en årslön för risbönderna. Så det har blivit ett

ganska bra win-win koncept för bärplockarna och för bärföretagen i Thailand och Sverige.” (R1). Vidare utvecklar respondent 1 att det inte hade varit möjligt att höja lönerna då bärindustrin är en internationell marknad och att de snabbt skulle bli bortvalda till följd av höjda priser.

Respondent 2 och 3 lyfter problematiken med att bärindustrin förlitar sig starkt på lågavlönade arbetare från Thailand som är villiga att arbeta långa timmar för lite betalning. De menar att systemet är baserat på global ojämlikhet där arbetare utnyttjas från fattiga länder för att tillfredsställa kraven från konsumenter i rika länder, vilket är problematiskt. ”Det är något djupt olustigt med värdekedjor som är strukturerade på det sättet. Det är någonting som är fel och det ska inte vara så helt enkelt.” (R2). Vidare påpekas att de thailändska bärplockarna ser sin anställning som en positiv möjlighet, att de är nöjda med jobbet och att de återkommer år efter år, men att systemet inte är hållbart i det långa loppet vilket belyses av respondent 2: ”Det finns något etiskt tvivelaktigt med att förlita sig på människor som är mycket fattigare än vi är för att göra det arbete som vi inte vill göra.” (R2).

Respondent 3 problematiserar dagens upplägg ytterligare och berättar att arbetsförhållandena för thailändska bärplockare i Sverige har granskats och förbättringar har gjorts för att säkerställa att deras boende och arbetsförhållanden uppfyller svenska arbetsnormer. De har inkluderats i ett kollektivavtal och har representation i en fackförening. En utmaning är att fackföreningen bara kan representera gruppen som helhet och inte enskilda arbetare. Vidare diskuteras en lösning där svenska bärleverantörer betalar för att flyga in bärplockarna istället för att de tar lån för att finansiera sin resa och boende. På så vis slipper säsongarbetarna den finansiella bördan.

Utöver att det är en billig arbetskraft bekräftar flera respondenter att thailändarna är extremt effektiva både när det kommer till att plocka själva bären, men också till att lokalisera dem. Respondent 2 menar att man har försökt anlita arbetskraft från andra platser men att det är svårt att hitta folk som kan tänka sig att utföra arbetet och som utför det med samma effektivitet. Bland annat har man försökt med, bland annat, svenska föreningsungdomar utan förbättrat resultat. Följande citat belyser detta faktum: ”100 svenska kids plockar lika mycket som en enda thailändsk risbonde. Vi är lata, vi är för dåliga på det helt enkelt, förmodligen för att vi inte har incitament att jobba så hårt.” (R2) och ”Thai pickers are extremely efficient. They can pick about 100 kilogrammes in a day and they work kind of nonstop.” (R3). Således är säsongarbetare från Thailand en lukrativ arbetskraft för företagen.

4.1.2 Bärföretag

En annan intressant som i allra högsta grad berörs av automatiseringen av vildbärsplockning är bärföretagen. Denna intressant har en speciellt stor påverkan och inflytande på marknaden. Det är bärföretagen som plockar, hanterar, förädlar och säljer bär på marknaden och således styr skalan på industrin och därmed dess inverkan på samhället och miljön. Enligt flera respondenter finns det idag ett fåtal aktörer som bedriver en storskalig bärproduktion i Sverige och har avancerade anläggningar för bearbetning. De primära målen för bärföretagen är att maximera sin vinst och samtidigt minimera sina kostnader. De syftar också, enligt respondent 1, till att säkerställa en hållbar verksamhet för sina säsongarbetare vilket har varit ett ämne som diskuterats på en samhällelig nivå. Detta är en social utmaning som uttryckts av samtliga respondenter. Kommersiell bärplockning har generellt varit ett populärt ämne för debatt flera tillfällen under både 1800- och 1900-talet och respondent 5 berättar om hur kommersiell bärplockning senast var aktuellt 2010 där det ställdes krav på minimilön för säsongarbetare från Thailand. Respondent 1 betonar utmaningen som kommer med att balansera hållbarhet med lönsamhet: ”Alltså rent generellt är en stor utmaning för branschen att det finns oseriösa aktörer som utnyttjar bärplockarna som kommer från de fattiga delarna i Thailand. En schysst verksamhet för plockarna lägger ju mer pengar på de delarna än någon som är oseriös och utnyttjar och lurar och tar ut avgifter som är dolda och så vidare. De kan ju sälja bären billigare såklart så det är ju en utmaning.” Han menar att det existerar aktörer där arbetarna inte har samma arbetsförhållanden och villkor vilket skapar en skev marknad sett till kostnader.

Bärföretagen behöver balansera olika kriterier för att välja det lämpligaste alternativet för sin verksamhet. De måste till exempel överväga kostnaden för att implementera ny teknik kontra fördelarna med ökad effektivitet och minskade arbetskostnader. Detta problem lyfts av respondent 1: ”Det är lite svårt att säga hur effektiva de måste vara för att vara lönsamma, men de måste ju kunna fylla det behov av de volymerna som finns idag på marknaden, så de måste ju kunna vara effektiva. Alltså är det jättebilliga robotar som kostar en tusenlapp men som är sjukt ineffektiva så kanske det är värt ändå. Det har ju jättemycket att göra med kostnaden för den. Men ett riktmärke är att de måste plocka 3 till 7 ton per säsong som våra runt 200 bärplockare gör idag på en säsong och de har en lön på 27 000 spänn i månaden, på 2 och en halv månad.”

Historiskt har dessa bärföretag i Sverige haft en långsam teknisk utveckling enligt flera respondenter. Det har skett en viss utveckling i bärindustrin vad gäller processering och bearbetning av bär, som

rensning och nedfrysning, men beträffande själva plockningen av bär har det inte funnits mycket teknologisk innovation. Den första patenten på en bärplockare, det vill säga verktyget man använder för att samla in bären, kom redan på 1800-talet och det är i princip samma verktyg som används än idag. Respondent 1 påpekar följande om den tekniska utvecklingen för bärplockning: ”Det har ju stått still på den tekniska utvecklingen för bärplockning och som jag ser det kan du göra väldigt mycket för att underlätta bärplockningen och för människorna som plockar också.”

När det gäller mängden bär som plockas nämner respondent 1 att de kategoriserar skörden i tre nivåer: dålig, genomsnittlig och bra. En dålig skördesäsong kommer att ge cirka 3 ton per plockare under loppet av 2,5 månader, medan en genomsnittlig skördesäsong ger 4-4,5 ton per plockare. Under en bra skördesäsong, när det finns mycket bär, kan plockarna samla upp till 5-5,5 ton per plockare. Men i undantagsfall, som 2022, kan skörden bli så stor att plockare kan samla upp till 7,2 ton per plockare. Respondenten lyfter fram att mängden bär som plockas varierar stort beroende på skördesäsong och branschen är till viss grad utlämnad till vädret och andra miljöfaktorer. En stor osäkerhet för bärföretagen är alltså de varierande bärsäsongerna som avgör vilken kvantitet säsongsarbetarna plockar.

4.1.3 Naturen

Respondent 1 förklarar att den främsta anledningen till att deras bärplockningsverksamhet är möjlig beror på det svenska konceptet allemansrätten, som ger rätten att ströva och plocka bär och svamp i skogen, så länge man inte stör markägarens verksamhet. Detta koncept är så gott som unikt för Sverige och har möjliggjort utvecklingen av en betydande bärplockningsindustri. Vid implementering av ny teknologi i skogen gäller att, i nyttjande av allemansrätten, det inte får gå så långt att man skadar naturen enligt respondent 5. Samma respondent utvecklar ytterligare och berättar att om processen på något sätt riskerar att skada naturen blir det en beslutsfråga där länsstyrelsen tar ställning till om det ska tillåtas eller inte.

Naturen är en betydande intressent enligt samtliga respondenter i intervjuerna. Det klargörs att om en automatisering av vildbärsplockning implementeras behöver skogsmiljön tas i beaktning och inte skadas i plockningsprocessen. Detta inkluderar växter, djur och ekosystem som idag påverkas minimalt av bärplockare, med undantag för vissa fall där det skräpats ned och skett på områden där det saknats behörighet flera respondenter. Överlag menar både respondent 1, 2 och 3 att det nuvarande systemet för bärplockning inte medför någon betydande negativ inverkan på naturen.

Samtliga av respondenterna ser en ökad bärplockning till följd av automation som något positivt. Detta för att vilda bär som föda och exportvara med sina hälsofördelar och låga klimatpåverkan är en viktig resurs i en hållbar omställning som idag är till stor grad outnyttjad till följd av brist på arbetskraft och tillgänglighet. Respondent 2 och 3 uttrycker dock även vikten av att förvalta skogen som en resurs och beskriver en oro för riskerna med överexploatering av bärskörden vid automatisering av bärplockning.

4.1.4 Markägare

Sammantaget erkänner samtliga respondenter att markägare är en intressentgrupp med legitima farhågor om bärplockningens inverkan på deras mark. Det finns också potentiella politiska och juridiska risker förknippade med att använda robotar i skogar, vilket kan kräva noggrann tillsyn. Flera respondenter föreslår dock även att robotar skulle kunna ta itu med några av farhågorna kring ansvarsfull markanvändning och ge större kontroll och överblick över plockningsprocessen.

Respondent 1 menar att man i dagsläget har väldigt lite kontakt med markägare som bärföretag med undantag för de få fall då bärplockare ställt till problem i form av nedskräpning eller liknande. Samtidigt betonar samma respondent att en automatisering av bärplockning skulle innebära behov av ytterligare kontakt med markägare och uttrycker sin oro för hur det skulle tas emot: ”En annan risk med det här är ju vad markägare och allmänheten kommer tycka om en sån här grej och vad det skulle innebära politiskt.”

Många respondenter nämner också frågan om att markägare är missnöjda över den tillgång till sina privata skogar som allemansrätten ger allmänheten idag. Samtidigt säger respondent 1 att det väldigt sällan förekommer konflikter med markägaren i samband med bärplockningen. Respondent 3 och 1 noterar att vissa markägare kan vara oroliga för oansvarig användning av marken av bärplockare och störningar som orsakas av läger som upprättats av vissa europeiska plockare. Respondent 3 föreslår också att användning av robotar skulle kunna möjliggöra större kontroll och överblick över plockprocessen, vilket potentiellt skulle kunna lösa några av dessa problem. Vidare menar respondent 1 att markägare också skulle kunna ha ett ekonomiskt incitament för att tillåta robotar som plockar bär på sin mark genom krav på ersättning från brukaren av robotarna.

Som tidigare nämnt utgör allemansrätten ett återkommande tema som lyfts i samtliga intervjuer.

Respondent 5 beskriver allemansrätten på följande sätt: ”Allemansrätten är ingen lag utan en sedvanerätt

som påverkas av det som händer. Den rätten tolkas sedan av tilliggande lagar.” (R5). En del respondenter menar att vissa markägare inte är nöjda med regleringen och vill ha mer kontroll över vem som kommer åt deras mark. Dispyter och debatter kring sedvanan har pågått i över hundra år och markägare har enligt flera respondenter försökt få allemansrätten mer reglerad. Konsensus är dock att det kan vara svårt att ändra förordningen eftersom den är djupt rotad i svensk kultur vilket belyses av respondent 5: ”Sedvanerätt är inget som ändras sådär snabbt. Utan man brukar prata om att det tar ett ”mansår” (90 år) att förändra det. En tydlig samhällsförändring över väldigt lång tid krävs för att förändra sedvanerätt.”

4.2 Utmaningar och konsekvenser med automatisering

I avsnittet presenteras de utmaningar och konsekvenser som branschen står inför. Fyra övergripande teman har tagits fram baserat på respondenternas svar i intervjuerna. Dessa teman inkluderar de berörda parterna som identifierats i 4.1 och kommer presenteras nedan. Till en början presenteras den tekniska utmaningen och de krav en bärplockande robot hade behövt uppfylla för att möjliggöra en automatisering av vildbärsindustrin. Sedan presenteras vad automatiseringen medför för sociala konsekvenser. Vidare lyfts hur automatiseringen skulle påverka miljön, skogen och skogens intressenter. Till sist lyfts allemansrätten och problematiken med vem som får rätt till bären.

4.2.1 Tekniska utmaningar

Navigering är en utmaning som lyfts fram av samtliga respondenter. Temat syftar på utmaningen för en robot att navigera i skogsmiljön och dess varierande terräng. De svenska skogarna är ofta tätbevuxna med träd, buskar och undervegetation. Den täta vegetation kan hindra robotens rörelse och hindra dess förmåga att lokalisera och nå bärbuskarna. Hinder i form av ojämn terräng, stenar och träd gör det svårt för en robot att manövrera effektivt vilket ställer krav på robotens förmåga att identifiera och undvika dessa. Flera respondenter har uttryckt sig positivt vad gäller flerbenta robotar i och med att dessa har en förmåga att överkomma utmaningen. Respondent 2 och 4 har även uttryckt sig positivt vad gäller flygande robotar i form av drönare eller svärmar av mindre robotar.

Identifiering är ytterligare ett tema som identifierats från intervjuerna. Dels handlar det om att lokalisera och upptäcka terräng och hinder vilket är kopplat till navigering men också identifieringen av bär. Till exempel behöver roboten kunna särskilja olika bärtyper som kråkbär och blåbär. Roboten behöver alltså vara utrustad med ett visionsystem som kan lösa detta problem. Tekniker som nämnts

som möjliga lösningar är bland annat lidar, ett optiskt mätinstrument som använder sig av laser, vilket respondent 4 erkänner som ett bra alternativ för att tackla denna utmaning. Även avancerade algoritmer och AI tas upp som en teknik som krävs för att effektivt kunna identifiera sin omgivning och urskilja bär.

Ett annat tema som identifierats är utmaningar med robotens **naturpåverkan**. För att en automatisering av bärplockningen ska vara möjlig behöver roboten kunna navigera och plocka i den svenska naturmiljön utan att skada vegetation.”Jag tror att allting som går på marken kommer göra för stor påverkan på naturen. Det kommer aldrig accepteras. Jag skulle inte acceptera det personligen.” (R3) Även här har drönare och flerbenta robotar tagits upp som potentiella lösningar för att minimera påverkan på naturen. Majoriteten av respondenterna förutsätter även att roboten drivs av el för att minska påverkan på miljön.

Plockteknik är också en aspekt som nämns återkommande i intervjuerna. Speciellt pekar respondent 1 på utmaningen med att varsamt kunna hantera bären och minimera mängden löv, kvistar och liknande som medkommer. Detta för att maximera avkastningen och minimera både svinn, i form av skadade bär, och extra arbete under rensningen. Samtidigt uttrycker, som tidigare nämnt, respondent 1 behovet av effektivitet då en robot som plockar ett bär i taget inte skulle komma i närheten av den effektivitet som den mänskliga arbetskraften. En robot behöver således plocka bären varsamt, utan att få med ett överflöd av oönskad biomassa och många bär samtidigt vilket skulle kunna lösas med en armatur likt de traditionella verktygen som idag används vid manuell bärplockning.

Respondent 1, 2 och 3 uttryckte även utmaningen med **lokalisering** av bär. Om bärplockning helautomatiseras krävs också att robotarna vet var de ska leta efter bären, alltså vart det potentiellt bör finnas rika bärområden. Respondenterna uttryckte sig positivt till denna möjlighet med dagens teknologi och bland annat nämndes AI som ett verktyg som kan kombineras med data om väder och topologiska kartor för att lösa denna utmaning.

Vidare framkommer även **logistiska** utmaningar som ett tema under intervjuerna. Respondent 1 och 2 belyser kravet på en robot att kunna bära tungt för att transportera bären från skogen till en uppsamlingsplats. Slutligen lyfter respondent 4 fram utmaningen med bristen på tillförlitlig internetuppkoppling och svaga GPS-signaler i avlägsna skogsområden vilket kan hindra realtidskommunikation och dess möjlighet till databehandling.

Dessa utmaningar och konsekvenser innebär att automatiseringen av vildbärsplockning inte bara handlar om att utveckla en effektiv robotteknik, utan också om att förstå och anpassa sig till den komplexa och varierande miljön i skogarna. Det krävs avancerade navigationsfunktioner, identifieringssystem och plocktekniker för att robotarna ska kunna samla in bären korrekt och skonsamt. Dessutom måste kommunikationssystem och logistiklösningar utvecklas för att underlätta effektiv hantering och transport av bären. Genom att adressera dessa utmaningar och konsekvenser understryker respondenterna att automatiseringen av vildbärsplockning kan erbjuda fördelar som ökad produktivitet, minskad arbetskraftskostnad och förbättrad kvalitet på slutprodukterna samt adressera många av de utmaningar och problem som identifierats i det nuvarande systemet.

4.2.2 Sociala konsekvenser

Som tidigare nämnt är den mest givna intressenten som skulle beröras av automatiseringen de som plockar bär idag, det vill säga thailändska risbönder. Respondent 1 noterar att införandet av automatisering kan få allvarliga konsekvenser för de thailändska bärplockarna men lyfter även möjligheten att dagens bärplockaren kanske inte alltid kommer finna intresse i att säsongsarbeta i de svenska skogarna. ”Om robotar ersätter mänskliga plockare kan det leda till förlust av sysselsättningsmöjligheter för de thailändska arbetarna. Men den eventualiteten med förbättrade levnadsstandarder i Thailand kan också innebära att plockarna inte ser värdet av att resa till Sverige för att plocka bär.” (R1).

Vidare lyfter även respondent 2 att automatiseringen skulle resultera i att människor förlorar sina arbeten. Samtidigt lyfter samma respondent att det å andra sidan kommer skapa arbetstillfällen för lokala regioner som påverkas av omställningen: ”För man in mer teknik, jag menar visst thailändska risbönderna skulle ju bli av med jobbet, men det kanske skulle kunna skapas en annan typ av mer långsiktiga arbetstillfällen kring den här typen av tekniska utvecklingen. Och det är det ju många som skulle ses som väldigt positivt. Framför allt i de regionerna som skulle påverkas. Det skulle ju inte spela så stor roll för Sverige som land och det här kommer liksom inte bli nya fordonsindustrin, men det kan vara viktigt för vissa på vissa platser.” (R2).

4.2.3 Miljömässiga konsekvenser

Användningen av bärplockningsrobotar i de svenska skogarna kan potentiellt leda till etiska och ekologiska problem vilket är en oro som uttrycks av flera respondenter i arbetet. Med möjligheten att skala upp branschen finns risk för överskörd av bären, vilket kan störa ekosystemet. Idag plockas bara en bråkdel av alla bär och om robotar möjliggör en massiv uppskalning av industrin uppstår en miljömässig problematik gällande teknologin. Bär spelar en avgörande roll i naturen och deras betydelse i näringskedjan förbises ofta. Björnar, som respondent 2 och 3 använder som ett exempel, är mycket beroende av bär för att överleva vintern, och tillgängligheten av bär kan till och med påverka deras fertilitet. Respondent 3 fortsätter och menar att det ännu inte är klart hur mycket bär som kan plockas innan det börjar störa ekosystemet, samt att en automatisering innebär en förhöjd risk att det skördas mer än vad ekosystemet klarar av: "Berries are a key food resource for moose and bears. They're really important for bears. They can connect the fertility of female bears to how well the berry harvest was that year, if there's lots of berries they tend to have more children. So the more access this company or this robot has, who is that taking access away from, whether that's a family or a species?" (R3).

Vidare lyfter respondent 2 vikten av att sätta upp ett reglerat system i kombination med en försiktighetsprincip som gör att man inte överträder gränsen så att ekosystemet påverkas. Han är övertygad om att man kan öka bäruttaget explosionsartat men att det medkommer en risk som man bör ta på största allvar då, enligt honom, poängen med ny teknik är att ta något som varit svårt, och i liten skala, och göra det lätt att producera storskaligt. "Det är viktigt att vara noggrann med att inte hamna på ett sluttande plan där vi okritiskt börjar öka (bäruttaget) från år till år." (R2).

Dessutom ställer sig respondent 2 kritisk till robotar i skogen överlag då skogen skulle ta skada men framförallt för att friluftslivet är en stor del av många människors liv och att de inte skulle acceptera en sådan förändring: "Jag tror att det är väldigt många fler som skulle se väldigt negativt på att det började köra runt fordon liksom som plockade bär i skogen." (R2).

Flera respondenter belyser frågan om hur miljön påverkas av branschen. Processen att tillverka robotar kommer att kräva material och energi som genererar utsläpp, även om det i detta skede är oklart i vilken omfattning. Ett annat argument som framkom från flera respondenter är det faktum att den nuvarande lösning på vildbärsplockningen inte är hållbar miljömässigt. Detta eftersom att branschen flyger flera tusen arbetare fram och tillbaka från Thailand varje år vilket innebär stora utsläpp. Respondent 3 belyser

detta problem och säger: "...it's quite hard to defend from a kind of carbon footprint point of view. Like 6000 flights from Bangkok to Stockholm adds up a lot. And if you're looking to try and decarbonize the Swedish food system, then it's a significant environmental impact."

Som tidigare nämnt är branschen understimulerad och endast 2-5 procent av den totala biologiska produktionen utnyttjas vilket respondent 2 bekräftar samtidigt som han uttrycker en oro för vad som skulle hända vid automatisering av industrin: "Jag tror de flesta i branschen är överens om att vi kan öka bäruttaget utan att det blir några större problem för naturen. Förmodligen med en faktor 2, 3, om inte 4. Det är jag ganska övertygad om att de bedömningarna stämmer. Utmaningen är att få på plats ett reglerande system kring det här som gör att man inte överträder och rubbar ekosystemet." Respondent 2 lyfter en möjlig positiv effekt av att skala upp bäruttaget då vilt växande frukter har väldigt mycket lägre miljöpåverkan än många alternativ. En ökad produktion av bärprodukter skulle således minska produktionen och konsumtionen av andra matkällor som är dåliga för klimatet och biologisk mångfald. "Jordbruk har ju generellt sett ganska hög miljöpåverkan och kan vi minska jordbruk så har vi vunnit mycket." (R2).

4.2.4 Juridiska utmaningar

Automatisering av vildbärsplockning står inför juridiska utmaningar som direkt påverkas av bland annat allemansrätten. Alla respondenter i arbetet bekräftar att allemansrätten utgör ett hinder för automatiseringen av vildbärsindustrin. Vid en första bedömning av en eventuell övergång till robotar för plockning framstår automatiseringen som svår. Trots detta framhåller alla respondenter i arbetet att automatisering är genomförbar och kan fungera.

Den främsta rättsliga utmaningen som förhindrar automatisering för närvarande är att allemansrätten är avsedd för människor och inte för robotar. Enligt respondent 5 är det inte tillåtet att använda robotar på annans mark: "Även om jag befinner mig 18 meter bort och fjärrstyr en robot eller apparat krävs markägarens tillstånd. Allemansrätten gäller alltså inte." För att kunna använda robotar för bärplockning krävs därmed markägarens godkännande som en första rättslig förutsättning.

Terrängkörningslagen utgör också en potentiell utmaning för robotar i bärplockningsprocessen enligt respondent 5. Lagen reglerar användningen av motorfordon i terrängen och omfattar i princip alla motorfordon, förutom vissa undantag såsom elcyklar som betraktas som cyklar trots att de har en motor.

För att undvika konflikter med terrängkörningslagen krävs dispens från länsstyrelsen. Respondent 5 påpekar vidare att det kan finnas ytterligare juridiska aspekter att beakta vid automatisering av bärplockning, inklusive miljöbalken om plockningen kan orsaka skada på naturen. I sådana fall måste ytterligare ansökningar till länsstyrelsen göras för att antingen få godkännande eller förbud mot processen.

Automatisering av vildbärs-plockning påverkas också av andra regleringar och lagar, exempelvis EU-regler och konsumentskyddslag, vilket nämns av respondent 5: ”Det är viktigt att notera att allemansrätten inte är en specifik lag utan en sedvanerätt tolkad inom ramen för befintliga lagar. Förändringar i dessa lagar kan ha direkta eller indirekta konsekvenser för allemansrätten”. Respondent 5 exemplifierar hur andra lagändringar eller prejudikat potentiellt kan påverka allemansrätten, som att införa ett förbud mot att gå på grus. Sådana förändringar kan påverka allemansrätten direkt eller indirekt, men betydande samhällsförändringar skulle vara nödvändiga för att drastiskt förändra eller hota allemansrätten. Samtliga respondenter framhåller att allemansrätten innebär utmaningar för automatisering av vildbärs-plockning i svenska skogar.

Samtidigt kan det finnas möjligheter att navigera och anpassa sig till dessa juridiska utmaningar. Genom att samarbeta med markägare och ansöka om nödvändiga tillstånd och dispenser kan automatisering av bärplockning få en högre grad av genomförbarhet. Respondent 5 framhåller att tydlig information till personer som vistas i skogen utgör en betydande faktor när det gäller acceptans av autonoma robotar i sin närhet. Respondenten påpekar vidare att autonoma robotar i svensk skog kommer väcka känslor men hade kunnat fungera om tillstånd finns och om informering sker på rätt sätt.

Flera respondenter betonar under intervjuerna att en framgångsrik automatisering kan öka produktiviteten och effektiviteten i industrin, vilket kan leda till ekonomiska fördelar. Samtidigt finns ett behov av att uppdatera lagstiftningen och regleringarna för att anpassa sig till denna teknologiska förändring och säkerställa miljöhänsyn. Gällande lämplig kontroll av den nya tekniken säger respondent 2 följande: ”Och det är kanske mitt centrala medskick att lika mycket tid som man lägger på att utveckla drönarteknik, lika mycket tid borde man lägga att fundera på hur vi ska kunna kontrollera den här nya tekniken när den väl är färdig då, och det är ju en social liksom politisk utmaning snarare än en teknisk utmaning.” Vidare påpekar respondent 2 att en framgångsrik automatisering av branschen är oförenlig med allemansrätten idag. Han utvecklar ytterligare och menar att det fordrar en annan typ av relation

med markägare än för närvarande och för med sig flera effekter som myndigheter behöver beakta.

Uttalanden från flera respondenter belyser en potentiell etisk fråga som kan uppstå vid användning av robotar för vildbärsplockning, nämligen frågan om vem som har rätt till bären som robotarna plockar. Denna fråga uppstår på grund av den svenska sedvanan allemansrätten. I och med införandet av robotar i plockprocessen uppstår frågan om bären som robotarna plockar ska anses vara markägarens egendom, som har gett tillträde till deras mark, eller om de ska anses vara robotarnas ägare. Både respondent 2 och 3 har uttryckt att det kan komma att bli en större debatt än så och att bären kan ses som en samhällsresurs. Om bärplockande robotar skulle medföra storskalig skördning av bär så riskerar det att potentiellt skapa monopol för den som äger rättigheterna till teknologin. Respondent 3 påpekar följande gällande detta: "I think the question is about property rights come into play a bit more. Like who owns these berries? If they belong to the Swedish public then I think it's a relevant question how companies are allowed to kind of exploit that resource for private gain?".

5 Diskussion

Resultatet tyder på att automatiseringen av vildbärsplockning kantas av utmaningar och för med sig flera konsekvenser. I detta avsnitt diskuteras och analyseras resultatet utifrån empirin som presenterades i förra avsnittet. Diskussionen är uppdelad i fyra teman för att göra det tydligt för läsaren. Vidare kommer diskussionen omfatta huruvida resultatet förhåller sig till tidigare forskning.

5.1 Tekniska utmaningar

Automatiseringen av vildbärsplockning i de svenska skogarna är en lovande lösning på de utmaningar som branschen står inför idag. De empiriska fynd som framkommit från detta arbete visar likt tidigare forskning och liknande fall inom frukt- och bärödling att bristen på säsongsarbetare och arbetets fysiskt krävande karaktär har stimulerat ett behov av automatisering. Detta problem har man löst i liknande branscher genom framgångsrik implementation av automatisering, exempelvis inom frukt- och bärödlingar, där robotar har utvecklats för att effektivt och noggrant skörda frukter. Denna redan förekommande teknik ger en grund för att överväga en tillämpning för automatisering av vildbärsindustrin. Att använda liknande teknik för att automatisera vildbärsindustrin ter sig inte som en omöjlighet även om det är en mycket mer oberäknelig miljö. Många av de tekniker som nämns av respondenterna som potentiella lösningar på de utmaningar som skogsmiljön för med sig används redan idag i mer kontrollerade miljöer. För en lyckad implementering hade ingenjörer behövt kombinera redan befintliga teknologier och anpassa designen till de unika utmaningarna som ställs på en bärplockande robot. En viktig aspekt som kan bli avgörande för en framgångsrik implementering är robotens påverkan på naturen, vilken behöver vara minimal. Detta kan bli ett potentiellt problem då roboten inte får bli för tung och göra avtryck på naturen. Här skulle potentiellt drönare kunna vara en lösning då dessa inte gör direkta avstamp i naturen.

Identifiering och navigering är två områden där den tidigare forskningen visar en stor potential vilken kan vara överförbar till vildbärsindustrin. Ett potentiellt viktigt område är huruvida bärplockande robotar ska kunna överföra data och kommunicera med en central enhet som behandlar datan. I och med de avlägsna platserna robotarna behöver verka kan svaga GPS-signaler och brist på internetuppkoppling bli ett betydande problem. Vidare är det avgörande att diskutera mänskliga interaktioner med de automatiserade robotarna för skörd av vilda bär. Trots automatisering kommer det fortfarande att finnas ett behov av mänsklig övervakning, underhåll och interaktion med robotarna. Det är viktigt att

säkerställa att användare och operatörer är tillräckligt utbildade och kunniga i att hantera dessa tekniska system. Vidare kan mänsklig interaktion krävas för att fatta beslut i komplexa situationer som roboten kan möta i skogsmiljön.

Samarbeten mellan olika fält är avgörande för att övervinna utmaningarna och framgångsrikt gå över till en autonom vildbärsindustri. Komplexiteten i att automatisera plockning av vilda bär kräver expertis från olika områden, inklusive robotik, jordbruk, skogsbruk, datorseende, artificiell intelligens och miljövetenskap. Genom att främja tvärvetenskapliga kluster kan samarbeten mellan experter från olika områden uppnås vilket möjliggör utbyte av kunskap och bästa praxis. Till exempel kan ingenjörer lära sig om de specifika kraven och utmaningarna för vildbärsplockning medan miljöforskare kan ge insikter om hur automatiseringen kan minimera den ekologiska effekten.

Detta kunskapsutbyte hjälper till att utveckla heltäckande tekniska lösningar som tar hänsyn till vildbärsindustrins unika egenskaper och behov. Samarbete mellan olika områden kan även driva tekniska framsteg genom att kombinera expertis och resurser. Till exempel kan framsteg inom datorseende, maskininlärning och AI-algoritmer utnyttjas för att utveckla sofistikerade synsystem som kan exakt identifiera och särskilja olika typer av bär. På liknande sätt kan robotexperter bidra genom att designa specialiserade robotar med avancerade mobilitetsmöjligheter anpassade för skogsmiljön. Dessa tekniska framsteg är mer sannolika att uppnås genom samverkan som samlar experter från olika områden. Men det är också viktigt med kluster där både näringsliv, myndigheter och övriga institutioner ingår i samarbete. Respondenternas uppfattning är att det saknas tillräckligt starka incitament för att en större satsning idag ska realiseras gällande bärplockande robotar.

5.2 Sociala konsekvenser

Som presenterat i resultatet innebär automatiseringen ett skifte i arbetstillfällena. De som idag står för bärplockningen i de svenska skogarna kommer troligtvis bli av med sina jobb då robotar kommer att ersätta manuell arbetskraft samtidigt som andra jobbmöjligheter kommer öppna sig.

Å ena sidan medför detta positiva konsekvenser då behovet av att importera billig arbetskraft från andra länder minskar, vilket skulle kunna minska exploateringen av människor från fattiga länder som är villiga att arbeta under tuffa förhållanden och för låga löner. Detta skulle bidra till att minska global ojämlikhet och skapa mer jämlika arbetsvillkor över hela världen, vilket är något som samtliga respondenter betonat. Samtidigt som dessa ifrågasatta arbetsvillkor minskar tyder resultatet på att nya

arbetstillfällena kommer skapas vilket kan innebära ekonomiskt vinning för lokalbefolkning och således vissa regioner. Tidigare forskningen bekräftar att arbetstillfällena skapas som ett resultat av att automatiseringen effektiviserar och ökar produktiviteten i branschen. Samtidigt pekar forskningen på att det inte alls gynnar lokalbefolkningen utan snarare tvärtom. En källa från tidigare forskning beskriver en urbanisering som följd av automatiseringen eftersom människor får mer tillgång till distansarbeten och gör sig bekväma i städer. Således påverkas samhällena i närområdet till industrier som automatiseras då det finns en risk att de tappar en inkomstkälla i form av bosatta. I vildbärsindustrins fall gäller det förvisso endast tre månader om året men det kan få betydande konsekvenser på samhällena. Värt att notera är att, som tidigare nämnt, betalar säsongsarbetarna ingen skatt till svenska staten vilket betyder att en omställning inte hade inneburit uteblivna skattepengar för Sverige och en ekonomiskt förlust.

En ytterligare positiv fördel som automatisering av industrin skulle resultera i är att dagens bärföretag, som är beroende av de thailändska risbönder, inte skulle bli smutskastade till samma grad som i dagsläget. I resultatet presenteras en irritation hos seriösa bärföretag som menar på att oseriösa aktörer skändar resten av branschen genom att utnyttja och lura bärplockarna vilket leder till dålig publicitet. Genom att automatisera branschen skulle företag kunna särskilja sig och inte bli ihopklumpade med oseriösa aktörer. De hade på så vis vunnit kunder, som är mån om hållbara produkter, och fått konkurrensfördelar.

Å andra sidan kan automatiseringen resultera i negativa konsekvenser för bärplockarna då de förlorar sina jobb. Dessa människor kan ha svårt att hitta andra jobb i Sverige eller i sina hemländer, och det kan påverka deras ekonomiska situation negativt. Det är också möjligt att automatiseringen kan skapa sociala och kulturella problem i de områden där bärplockarna kommer ifrån, eftersom deras traditionella yrken och sätt att leva kan påverkas då möjligheten att tjäna en årslön på tre månader försvinner. Vidare är det värt att notera att automatiseringen kan leda till förlust av färdigheter och erfarenheter som är nödvändiga för att utföra arbetet i bärplockningsindustrin. En sådan expertis, vilket nämns i empirin, kan till exempel vara att lokalisera bärrika områden. I dagsläget är säsongsarbetarna experterna och de som avgör vart de ska plocka bären. Således kan det innebära stora förlust för företagen om omställningen sker i fel ordning, det vill säga att den autonoma bärplockningen startar, och resulterar i en förlust av lokaliseringsexpertis, innan ett verktyg för att lokalisera bären framtagits. Då en omställning i branschen inte sker över en natt behövs förändringen läggas om smart.

Innan en teknisk omställning i vildbärsindustrin implementeras behöver de etiska och sociala konsekvenserna som medförs noga övervägas. Som tidigare nämnt finns idag ingen lösning som anses etiskt korrekt då företagen är beroende av thailändarna eftersom de både är billigare och effektivare än någon annan. Det är därför inte möjligt att ersätta de med en annan arbetskraft eller höja deras löner eftersom det hade resulterat i betydligt dyrare bär för konsumenterna och efterfrågan hade minskat avsevärt vilket inte är hållbart för företagen. Genom att stödja de thailändska säsongsarbetarna inom den svenska bärindustrin med finansiella medel eller andra typer av stöd skulle transformationen till ett automatiserat system kunna rättfärdiga det inkomsttapp som denna grupp drabbas av.

Sammantaget finns det både positiva och negativa sociala konsekvenser med automatisering av vildbärsplockning. Dessa konsekvenser behöver balanseras på ett sätt som innebär en minimering av negativa effekter på arbetarna samtidigt som effektiviteten och produktiviteten främjas i branschen. Sociala, kulturella och ekonomiska faktorer som påverkar bärplockarna bör beaktas för att försöka hitta lösningar som gynnar alla parter.

5.3 Miljömässiga konsekvenser

Rent miljömässigt har arbetet konstaterat att automatisering av industrin har en påverkan på miljön. Dels skulle detta minska de utsläpp som medföljer vid säsongsarbetarnas resa till och från Sverige varje år vilket är en önskvärd konsekvens i sammanhanget. Däremot råder det oklarheter vad gäller teknikens negativa inverkan på miljön. Mer forskning hade behövt göras för att kartlägga teknikens avtryck på miljön och vilka komponenter som skulle ingå i det automatiserade systemet. Detta går i linje med forskningen på området som också pekar på att automatisering har såväl positiva som negativa aspekter när det kommer till miljöpåverkan.

Som arbetet pekar på kan en automatisering av bärplockning resultera i en ökad effektivitet och produktivitet, till följd av det skulle bärresurser potentiellt kunna utnyttjas i högre grad. För att kartlägga riskerna med en överexploatering skulle mer forskning behövas kring området. Bland annat krävs mer kunskap om bärens betydelse för ekosystemen i de svenska skogarna samt hur djurliv hade påverkats av robotars närvaro vid en automatisering av vildbärsplockning. Här hade beslutsfattare behövt skapa ramar inom vilka bärföretag kan agera på ett ansvarsfullt sätt gentemot naturen. Samtidigt tyder empirin på att ett ökat uttag av bär kan medföra positiva konsekvenser på miljön då andra matkällor, som påverkar miljön till en större utsträckning, skulle minska.

En annan miljömässig utmaning är att en övergång till automatiserad bärplockning skulle kunna förändra maktbalansen. I den nuvarande situationen har kommersiella bärföretag i princip obegränsad tillgång till svenska skogar och kan plocka bär i stor omfattning. Om bärplockande robotar blir vanliga inom branschen skulle markägarna istället få det sista ordet när det gäller markanvändning och bärtilgång. Detta kan potentiellt påverka mängden bär som skördas och hur marken används.

En av dessa utmaningar är risken för överexploatering, trots att den juridiska aspekten inte är ett hinder. Idag är den svenska skogen uppdelad mellan många markägare, vilket skulle göra det svårt för enskilda företag att få obegränsad tillgång till mark för sina robotar. Det är därför osannolikt att överexploatering skulle vara en omedelbar risk enligt dagens juridiska förutsättningar, vilket beskrivs ytterligare i nästa avsnitt.

Det är viktigt att hantera dessa miljömässiga utmaningar för att säkerställa en hållbar vildbärplockningsindustri. En balans måste upprätthållas mellan automatiseringens effektivitet och bevarandet av naturresurserna. En noggran övervakning och reglering är nödvändig för att undvika överexploatering och säkerställa att ekosystemen bevaras. Samtidigt har automatisering en potential att påverka miljön positivt genom att bland annat minska alternativa matkällor som jordbruk, som har en högre miljöpåverkan.

5.4 Juridiska utmaningar

Tillstånden från markägare och dispans från relevanta myndigheter som krävs för att använda robotar för bärplockning innebär en administrativ process och eventuella utmaningar. För att automatisera vildbärsindustrin behöver branschens aktörer överkomma flera juridiska utmaningar. Allemansrätten, terrängkörningslagen och andra regleringar kommer påverka möjligheterna att utnyttja robotar inom vildbärsindustrin.

Problematik av äganderätt är särskilt relevant i sammanhanget eftersom rätten att få tillgång till privat ägd skog och vilda bär är en grundläggande del av svensk kultur, och lagen är utformad för att skydda och främja denna rätt. När automatiseringen av vildbärslockning involverar robotar som rör sig över privat mark uppstår komplexa juridiska frågor och utmaningar. De juridiska utmaningarna av att använda robotar för att plocka vilda bär blir betydande, då de väcker dessa rättsliga frågor om ägande- och tillträdesrätt. Allemansrätten ger människor rätten att röra sig fritt i naturen och plocka bär för eget

bruk, men denna rätt gäller inte för robotar. Det finns en risk att användningen av robotar för vildbärsplöckning kan rubba balansen mellan allemansrätten och äganderätten, och det kan uppstå konflikter mellan markägare och bärföretag. Som beskrivet utifrån empirin existerar utmaningen att fastställa ägande och fördelning av de bär som robotarna plockar. Om robotar används för att automatisera plöckningen, uppstår frågor om vem som äger bären och hur de ska fördelas. Det kan bli nödvändigt att revidera befintliga lagar och regelverk för att hantera dessa nya situationer och se till att äganderätt upprätthålls.

Den juridiska och etiska dimensionen av att automatisera vildbärsplöckning belyser flera eventuella konsekvenser i branschen. Till exempel, om det fanns ett företag som fick tillstånd att använda dessa robotar och det plötsligt revolutionerade deras produktivitet och gav dem en monopolställning inom vildbärsindustrin i Sverige. Det uppstår då en relevant fråga, både etiskt och juridiskt, om detta kan betraktas som ett missbruk av den allmänna nyttan. Det blir en kontroversiell fråga eftersom dagens regelverk är utformat kring idén att detta är till för allmänhetens njutning. Många skulle förmodligen invända mot tanken att ett enskilt företag kan bli mycket rikt på bekostnad av exempelvis rekreationellt bärplockande. Det kan således uppstå juridiska gråzoner med ett fåtal stora bärföretag som exploaterar skogen med sina robotar. Det finns endast allemansrätten som säger att personer får plocka bär, så länge det inte stör markägaren. Med markägarens tillstånd, förutsatt att inte vegetationen förstörs, kan ett samarbete mellan markägare och bärföretag initieras med robotar. Regleringen är inte mer detaljerad än så och hittills har det fungerat ganska bra eftersom det har varit svårt att plocka bär i så stor skala att det skulle leda till betydande konflikter. Trots att det har funnits en del konflikter har de inte blivit särskilt omfattande, utan handlat främst om mindre dispyter.

Samtidigt som automatiseringen potentiellt kan öka effektiviteten och produktiviteten i vildbärsindustrin, bör de juridiska och etiska utmaningarna som uppstår noggrant övervägas. En noggrann analys och dialog mellan markägare, bärföretag, myndigheter och andra intressenter är avgörande för att hitta lämpliga juridiska vägar framåt och skapa en hållbar och innovativ ram för automatisering inom vildbärsindustrin. Det är nödvändigt att ta hänsyn till både äganderätten och allemansrätten för att balansera teknologiska framsteg med bevarandet av samhälleliga traditioner som är centrala.

6 Slutsats

Automatisering av vildbärsplockning har potential att medföra betydande konsekvenser inom olika områden, som har identifierats i detta arbete. Det är viktigt att noga överväga och hantera dessa konsekvenser för att säkerställa en hållbar och balanserad utveckling av branschen. Följande områden har identifierats som särskilt betydelsefulla: tekniska utmaningar, sociala konsekvenser, miljömässiga konsekvenser av robotars närvaro i skogen samt juridiska utmaningar som rör allemansrätten, tillträdesrätten och terrängkörningslagen.

Tekniska utmaningar: Automatiseringen av vildbärsplockning står inför flera tekniska utmaningar enligt resultatet av denna studie. De främsta utmaningarna som identifierats är navigering i den tätbevuxna och varierande terrängen i svenska skogar, identifiering av terräng och bär, robotens naturpåverkan, plockteknik, lokalisering av bärområden samt logistisk. Arbetet visar vidare på att det finns potential i den nuvarande teknik som utvecklats i andra syften så som på bärodlingar. Vidare forskning inom detta område hade behövt närmare undersöka hur dessa befintliga tekniker kan kombineras och anpassas till de unika utmaningar som uppgiften bärplockning innebär. En iakttagelse som gjorts i detta arbete är att det skulle krävas samarbete mellan näringsliv, institutioner och myndigheter samt expertis från olika områden som skogsbruk, artificiell intelligens och miljövetenskap för att utveckla heltäckande tekniska lösningar och driva framsteg. Genom att hantera dessa utmaningar kan automatiseringen av vildbärsplockning erbjuda fördelar som ökad produktivitet, minskade lönekostnader och förbättrad kvalitet på slutprodukterna samtidigt som de befintliga utmaningarna i systemet kan överkommas.

Sociala konsekvenser: Automatiseringen av vildbärsplockning kan leda till en omstrukturering av arbetsmarknaden inom branschen. En övergång till robotteknik kan potentiellt minska behovet av manuellt arbete och därmed påverka anställningsmöjligheterna för bärplockare. Samtidigt innebär automatiseringen att nya potentiella arbetstillfällen dyker upp för lokalbefolkning runt om i Sverige vilket skulle medföra en ekonomisk vinning för samhällen. Det är viktigt att utforma strategier för att hantera denna övergång och minimera negativa konsekvenser för dem som är beroende av traditionella bärplockningsjobb.

Miljömässiga konsekvenser: Införandet av robotar för vildbärsplockning kan ha både positiva och negativa miljöeffekter. Å ena sidan kan automatiseringen öka effektiviteten och minska mänsklig påverkan på vildmarken genom att minska fotavtrycket och risken för skador på den naturliga miljön. Å

andra sidan kan användningen av robotar i skogen påverka ekosystemet och dess mångfald. Det är viktigt att noggrant utvärdera och övervaka dessa miljöeffekter för att säkerställa att automatiseringen sker på ett hållbart sätt. Åstadkoms detta är det möjligt att automatiseringen resulterar i en positiv påverkan på miljön då bär kan komma att bli billigare för konsumenterna och således minskar konsumtion av matkällor som påverkar miljön i större utsträckning.

Juridiska utmaningar: Allemansrätten, tillträdesrätten och terrängkörningslagen utgör utmaningar för automatiseringen av vildbärsplockning. Den mest betydande utmaningen är att användning av robotar på privat mark inte ingår i allemansrätten. För att överkomma denna utmaning behöver en närmare kontakt mellan markägare och bärföretag etableras. Regler och lagar som skyddar allemansrätten och markägares rättigheter måste beaktas och hanteras på ett balanserat sätt. Frågor som rör äganderätt, tillstånd och ansvar måste noga övervägas för att undvika eventuella konflikter mellan olika intressenter inom branschen.

För att hantera dessa konsekvenser på ett framgångsrikt sätt krävs en tvärvetenskaplig strategi som involverar olika intressenter, såsom bärplockare, markägare, forskare och myndigheter. Genom att föra en dialog och samarbeta kan man identifiera och utforma lämpliga regler och ramar för automatiseringen av vildbärsplockning.

6.1 Framtida forskning

Arbetet studerar konsekvenserna av att automatisera vildbärsindustrin. För att adressera svagheterna i arbetet rekommenderas framtida forskning att genomföra fler intervjuer med säsongarbetare inom vildbärsindustrin för att förstå deras perspektiv och hur automatisering kan påverka deras försörjning och anställningsmöjligheter. Det är också viktigt att notera arbetets begränsningar och att forskare kan utforska metoder för att få en mer omfattande analys av automatiseringens konsekvenser. Det föreslås att ekonomiska och miljömässiga effekter bör inkluderas i större utsträckning. Vidare bör framtida forskning studera spridningseffekterna av automatisering i vildbärsindustrin på relaterade sektorer som transport, logistik och lokala ekonomier för att förstå de bredare konsekvenserna.

Dessutom behövs en mer detaljerad studie av den teknik som krävs för att automatisera vildbärsplockningsindustrin, inklusive robotdesign, sensorer, bildigenkänning och navigationssystem. En sådan studie skulle bidra till en djupare förståelse av automatiseringspotentialen och dess utmaningar

samt möjliggöra utvecklingen av framgångsrika automatiseringslösningar. Arbetet berörde även de juridiska problemen och hindren förknippade med automatisering, men föreslog inte specifika lösningar. Det betonas att ett samarbete mellan bärföretag, markägare och lagstiftare är nödvändigt för att övervinna dessa hinder och främja framgångsrik automatisering. Framtida forskning bör ägna uppmärksamhet åt att adressera dessa juridiska utmaningar och föreslå praktiska lösningar och strategier för att navigera genom den juridiska komplexiteten i implementeringen av denna automatisering.

7 Referenser

Andersson, Johnn och Hedberg, Charlotta. Bårometer 2021 – vart tar bären vägen?

<https://www.ri.se/sv/barometer-2021-vart-tar-baren-vagen>, 2021. Hämtad: 2023-05-02.

Axelsson, Linn och Hedberg, Charlotta. Emerging topologies of transnational employment: ‘posting’ thai workers in sweden’s wild berry industry beyond regulatory reach. *Geoforum*, 89:1–10, 2018.

Banta, David. What is technology assessment? *International journal of technology assessment in health care*, 25(S1):7–9, 2009.

Biswal, Priyaranjan och Mohanty, Prases K. Development of quadruped walking robots: A review. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(2):2017–2031, 2021.

Bogue, Robert. Fruit picking robots: has their time come? *Industrial Robot: the international journal of robotics research and application*, 47(2):141–145, 2020.

Bryman, Alan och Bell, Emma. *Företagsekonomiska forskningsmetoder (3 uppl.)*. 2017.

Fossey, Ellie, Harvey, Carol, McDermott, Fiona, och Davidson, Larry. Understanding and evaluating qualitative research. *Australian & New Zealand journal of psychiatry*, 36(6):717–732, 2002.

Frey, Carl Benedikt och Osborne, Michael A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change*, 114:254–280, 2017.

Grunwald, Armin. Technology assessment: Concepts and methods. I: *Philosophy of technology and engineering sciences*, ss 1103–1146. Elsevier, 2009.

Gunderman, Anthony, Collins, Jeremy, Myers, Andrea, Threlfall, Renee, och Chen, Yue. Tendon-driven soft robotic gripper for blackberry harvesting. *IEEE robotics and automation letters*, 7(2): 2652–2659, 2022. ISSN 2377-3766.

Hedberg, Charlotta. ‘grapes of wrath’? power spatialities and aspects of labour in the wild berry global commodity chain. *Competition & change*, 17(1):57–74, 2013.

Hernnäs, Sofia. *Automation and the Consequences of Occupational Decline*. Doktorsavhandling, Department of Economics, Uppsala University, 2022.

- Islam, Iyanatul. Automation and the future of employment: Implications for india. *South Asian Journal of Human Resource Management*, 5(2):234–243, 2018. ISSN 2322-0937.
- Jacobsen, Dag Ingvar, Sandin, Gunnar, och Hellström, Caroline. *Vad, hur och varför: om metodval i företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Studentlitteratur AB, 2002.
- Karlsson, Anna-Karin. Mer svenska bär i livsmedel.
<https://www.ri.se/sv/vadvi-gor/projekt/finest-mer-svenska-bar-i-livsmedel>, 2020. Hämtad: 2023-05-02.
- Khogali, Hisham O. och Mekid, Samir. The blended future of automation and ai: Examining some long-term societal and ethical impact features. *Technology in society*, 73, 2023. ISSN 0160-791X.
- Lecompte, Margaret och Goetz, Judith. Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of Educational Research - REV EDUC RES*, 52:31–60, 03 1982.
- Migrationsverket. Bärplockare. <https://www.migrationsverket.se/Om-Migrationsverket/Pressrum/Vanliga-fragor-fran-journalister/Barplockare.html>, 2023. Hämtad: 2023-05-14.
- Naturvårdsverket. Allemansrätten. <https://www.naturvardsverket.se/allemanratten>, 2023a. Hämtad: 2023-05-27.
- Naturvårdsverket. Plocka blommor, bär och svamp. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/allemanratten/aktiviteter/plocka-blommor-bar-och-svamp/>, 2023b. Hämtad: 2023-05-27.
- Paredes, Dusan och Fleming-Muñoz, David. Automation and robotics in mining: Jobs, income and inequality implications. *The Extractive Industries and Society*, 8(1):189–193, 2021.
- Plummer, Paul, Andersson, Johnn, Lennerfors, Thomas Taro, och Forsberg, Petter. Rewilding sustainability transitions: A socio-techno-ecological systems perspective on the swedish wild berry industry. 2021.
- Raibert, Marc, Blankespoor, Kevin, Nelson, Gabriel, och Playter, Rob. Bigdog, the rough-terrain quadruped robot. *IFAC Proceedings Volumes*, 41(2):10822–10825, 2008.
- Russell, A Wendy, Vanclay, Frank M, och Aslin, Heather J. Technology assessment in social context: The case for a new framework for assessing and shaping technological developments. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 28(2):109–116, 2010.

- Shkolnik, Alexander, Levashov, Michael, Manchester, Ian R, och Tedrake, Russ. Bounding on rough terrain with the littledog robot. *The International Journal of Robotics Research*, 30(2):192–215, 2011.
- van de Poel, Ibo. Ethics and engineering design. I: *Proceedings of the International Symposium on Technology and Society*, s 187, 2000.
- van de Poel, Ibo. Ethics, technology assessment and industry. *TATuP-Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 10(2):52–61, 2001.
- Xiong, Ya, Ge, Yuanyue, Grimstad, Lars, och From, Pål J. An autonomous strawberry-harvesting robot: Design, development, integration, and field evaluation. *Journal of Field Robotics*, 37(2):202–224, 2020.