

Analysbilaga 2

Kompetenslyft för klimatomställning. Kunskapsläge och fortsatta forskningsbehov

Utgivare: Vinnova – Sveriges innovationsmyndighet

Titel: Analysbilaga 2, Kompetenslyft för klimatomställning. Kunskapsläge och fortsatta forskningsbehov

Författare: Maria Gustavsson, Daniel Persson Thunqvist, Agneta Halvarsson Lundqvist [**Klicka och skriv**]

Utgiven: November 2022

Diarienummer: 2022-01749

Innehållsförteckning

Förord	6
Sammanfattning	7
1. Inledning	12
1.1 Om Vinnovas uppdrag i relation till denna rapport	13
1.2 Denna rapportens innehåll i relation till delrapport 1	14
1.3 Rapportens disposition	15
2. Några begrepp	16
2.1 Grön omställning – en politisk diskurs	16
2.2 Gröna jobb – den svårfångade innebörden	18
2.3 Gröna färdigheter	22
3. Lärande och kompetenshöjande insatser för grön omställning i företag 26	
3.1 Arbetsplatslärande och innovation vid grön omställning	26
3.2 Förutsättningar för lärande för grön omställning	28
3.3 Stöd för grön omställning i företag i form av utvecklingsprogram och projekt	30
4. Utbildningsanordnare – nyckelaktörer i grön omställning för kompetenslyft	33
4.1 Praktiknära forskning om korta utbildningsinsatser	33
4.2 Digitala utbildningsinsatser för grön omställning	35
4.3 Utbildningsinsatser och entreprenörskap för grön omställning	36
4.4 Yrkes- och universitetslärares betydelse för grön omställning	37
4.5 Samhällsaktörer och partsintressen kring yrkesutbildning	37
5. Förslag på lösningar för grön omställning inom industrin	40
6. Rekommendationer	44
6.1 Avsätt tillräckligt med medel för information	44
6.2 Skapa korta, flexibla och digitala kurser och utbildningar	45
6.3 Varva formella utbildningsinsatser och lärande i dagligt arbete och planera hur nya färdigheter ska användas i befintliga eller nya arbetsuppgifter för att tillgodose företags kompetensförsörjningsbehov	46
6.4 Stärk företagsledningars och chefers kompetens i förändringsledning	47

6.5	Stärk utbildares, lärares och företagcoachers gröna kompetens	47
6.6	Utveckla långsiktig samverkan mellan utbildning och företag för att säkerställa industrins framtida kompetensförsörjning	48
6.7	Bygg broar inom och mellan befintliga samverkansplattformar och nätverk	49
7.	Kunskapsluckor och fortsatt forskningsbehov	50
8.	Referenser	52
9.	Bilaga: Metod vid urval av litteratur	62
9.1	Procedur vid litteratursökning	62
9.2	Databassökning i Scopus	64
9.3	Databassökning i SwePub	65
9.4	Annan litteratur	66

Förord

Föreliggande rapport presenterar resultat av en kunskapsöversikt som på uppdrag av Vinnova har genomförts och författats av Maria Gustavsson (projektledare), Daniel Persson Thunqvist och Agneta Halvarsson Lundkvist vid Institutionen för beteendevetenskap och lärande, Linköpings universitet.

Under arbetet med kunskapsöversikten har vi haft förmånen att få hjälp med att söka litteratur och utveckla söksträngar av två bibliotekarier vid Linköpings universitet. Ett stort tack till Cia Gustrén och Joakim Westerlund för att ni väglett oss fram i litteratursökningens snårskog.

Linköping den 25 oktober 2022

Författarna

Sammanfattning

Föreliggande rapport är en kunskapsöversikt som ska ge ett underlag till Vinnovas regeringsuppdrag att förbereda genomförande av ett kompetenslyft för klimatomställning. I rapporten fokuseras internationell forskning i syfte att reda ut begrepp, beskriva kunskapsläget, ge intressanta exempel samt visa behov och förutsättningar inför kompetenslyft för klimatomställning i företag.

Tre centrala slutsatser baserad på internationell forskning kan dras beträffande behovet av och förutsättningar för kompetenslyft för klimatomställning inom industrin. Den första slutsatsen är att kompetenslyft inom industrin primärt måste utgå från företagets behov av kompetensförsörjning både på kort och lång sikt. Den andra slutsatsen förordar ett helhetsperspektiv implicerande att industrins klimatomställning går i takt med andra omställningssystem för grön omställning inom utbildning och det större demokratiska samhället. Den tredje slutsatsen accentuerar vikten av att bringa klarhet i den begreppsorenda och de potentiella målkonflikter som följer av olika förståelser av grön omställning. Parallellt som dessa slutsatser summeras nedan framhålls områden där det krävs förstärkning av kunskap och forskning. Slutligen sammanfattas sju åtgärdsområden som kan vägleda ett kompetenslyft för klimatomställning i industriföretag.

Kompetenslyft inom industrin behöver utgå från företagets kompetensbehov

Forskningsöversiktens slutsatser innebär att kompetenslyft inom företag behöver identifiera efterfrågan på grön kompetens i företag, uppmärksamma övergångar mellan utbildning och gröna jobb/yrken samt informeras av yrkesanalyser av gröna färdigheter, kompetenser och arbeten. För det andra fordrar kompetenslyft för grön omställning inom industrin systematisk kunskap om behov av lärande, och förutsättningar därmed för anställda inom industrin. Genom forskningsöversikten framgår en betydande kunskapslucka gällande grön omställning i förhållande till individers och grupperas motivation och drivkrafter (vilja) för att delta i kompetenslyft. För att möta denna utmaning krävs att incitament och stödstrukturer utvecklas för att främja att anställda väljer att omskola sig till gröna arbetsuppgifter och utvecklar gröna beteenden. Detta pekar också fram mot vikten av flexibla utbildningsinsatser som ibland kan innebära att anställda förbereds för gröna yrken som är i vardande. Exempel på sådana kurser finns numera inom svensk yrkeshögskola som framgent kan förväntas fylla en viktig funktion för flexibla och behovsstyrda utbildningsinsatser. För det tredje identifieras genom analysen av forskningsläget ett relativt förbisett behov av att utveckla mer kunskap om medarbetardriven innovation på arbetsplatser. Det innebär att fler grupper av arbetstagare som inte traditionellt driver innovation på arbetsplatser behöver läras upp och involveras i innovationsarbetet. Arbetstagarnas lärande i det dagliga arbetet måste därför stödjas och det är nödvändigt att de får tillgång till olika former av arbetsplatslärande varvat med inslag av formell utbildning.

Parallella omställningssystem för industrins klimatomställning behöver gå i takt

Det nationella utbildningssystemets gröna omställning behöver vara i samklang med den gröna omställning som sker i industriföretag. Behovet av samverkan är ingen nyhet utan förefaller tvärtom vara ett kroniskt problem. Just därför behövs framåttänkande lösningar på hur samordning kan ske mellan utbildningssidans respektive industrins engagemang för klimatomställningen. Rapporten behandlar denna ”stuprörsproblematik” dels på systemnivå, dels på en praktisk nivå. På systemnivå behöver den oförutsägbarhet och komplexitet som omgärdar grön omställning i företag ses i ett helhetsperspektiv. Denna synvinkel innebär att företags gröna omställning inte ses som isolerat från den gröna omställning som måste ske i utbildningssystemet. I stället ses industrins klimatomställning som delar i ett omställningssystem där utbildningsinsatser inom nationella utbildningssystem och företag korsbefruktar och överlappar varandra. En modell för ett sådant systemperspektiv indikeras i rapporten (se figur 5.1, sid. 37).

På en praktisk nivå illustrerar forskningsöversikten innovativa forskningsprojekt där utbildningsanordnare inom universitet och yrkesutbildningar i samspel med företag tillsammans utvecklar korta utbildningsinsatser. Exempel är utveckling av skraddarsydda kurser för olika grupper av anställda och utbildningsanordnare och utveckling av digitala plattformar för massspridning av kunskaper om grön omställning. Andra insatser som sticker ut är externa utvecklingsprogram som designats för att stötta företagets gröna omställning eller hur studenter tagit en drivande roll i utvecklingsprojekt för att skapa gröna innovationer inom industriföretag. Företag kan vinna på att bjuda in studenter till arbetsplatser för att stärka kontaktytorna mellan utbildning och företag, och presumtiva medarbetare (studenter). Samtidigt pekar forskningsöversikten på vikten av att projektresultat blir hållbara över tid genom att föras in i och komma till nytta i företagets och utbildningsanordnarens reguljära verksamheter. Annars riskerar samverkansformer att upphöra när projekt avslutas. Ett liknande problem är uppskalning av metoder som utvecklats i samverkan mellan olika aktörer för att stötta företagets gröna omställning. Företagsbehov och metoder finns men det är brist på långsiktiga resurser och planer för att tillhandahålla metoderna och tillgodose behovet. Forskningsöversikten tydliggör också att svensk forskning om samverkan mellan utbildning och industriföretag kopplat till grön omställning är ytterst eftersatt. Det talar för vikten av att utveckla en mer etablerad plattform för sådan forskning.

Att bringa klarhet i grön omställning

En betydande utmaning för denna rapport har varit att nå klarhet i den begreppsordade som utmärker olika diskurser om grön omställning. Försök har därför gjorts för att bättre förstå begreppets olika betydelser och konsekvenser för satsningar på kompetenslyft inom industrin utifrån aktuell forskning. Tekniska färdigheter och kompetenser är grunden för klimatomställning inom industrin men teknikfokus behöver utvidgas med olika typer av relationell kompetens och förändringskompetens vilka påverkar hur

tekniska kunskaper tillämpas och utvecklas. Gröna jobb och gröna kvalifikationer kan också vara fruktbara att förstå utmed ett kontinuum av yrken som kräver olika typer av gröna färdigheter. En mer mångfacetterad förståelse av gröna färdigheter och kompetenser kan också bidra till att undvika att gröna jobb främst likställs med jobb inom bio-näringslivet som varit vanligt i Sverige. Begreppsordan gällande grön omställning kan också bero på att begreppet används på olika sätt inom policy-områden och på sätt som förstärker kända målkonflikter mellan exempelvis arbetsmiljö och klimatmålsättningar. Arbete med gröna jobb är inte automatiskt lika med god arbetsmiljö och goda arbetsförhållanden för anställda inom industrin. Återkommande i forskningsöversikten betonas att visionen om grön omställning måste relateras till de radikala systemförändringar som måste ske både inom utbildning och arbetsliv för att sociala hållbarhetsmål ska kunna förenas med klimat- och miljöhänsyn i enlighet med Agenda 2030. Det noteras att internationell forskning i andra världsdelar som Asien är mer radikala än Sverige i betoningen på att social och ekonomisk rättvisa samt gröna jobb måste gå hand i hand. Beträffande svenska förhållanden implicerar satsningar på grön omställning inom industrin att olika politikområden i arbetslivet behöver samverka för att uppnå positiva synergieffekter av internationellt sanktionerade ekologiska och sociala målsättningar.

Rekommendationer

Följande åtgärdsområden kan vara vägledande så att fler kan ta del av ett kompetenslyft för klimatomställning i industriföretag:

- Avsätt tillräckligt med medel för information

Potentialen för ett kompetenslyft att göra verklig skillnad för klimatet börjar i att informationen kommer fram till de som bäst behöver lyftet. Alla företag kommer dock inte själva att söka information även om det finns behov av kompetenshöjning i företaget – gäller framför allt små och medelstora företag. Men de kan nå av information i sina egna nätverk och agera därefter. Därför är det viktigt att de organisationer som befinner sig i företagets närhet informeras. Det finns många myndigheter, organisationer och nätverk som kan agera som informationsbärare. Dessa kan också nyttjas som inspiratörer och insiktsskapare samt lotsa vidare till nationella program så som Produktions- och Omställningslyftet och till utbildningsanordnare både inom och utanför utbildningssystemet.

- Skapa korta, flexibla och digitala kurser och utbildningar

Det finns ett tydligt behov av att utveckla korta, flexibla och digitala kurser för företag i samspel med aktörer inom utbildning för att bidra till klimatomställningen. Korta utbildningsinsatser är viktiga för vidareutbildning av anställda, och det kan fordra en mix av olika flexibla utbildningsinsatser, ibland på kort varsel, för att möta företagets kompetensbehov. Att utnyttja digitaliseringens möjligheter och digitala plattformar blir viktigt för att nå större grupper av individer som behöver kompetensutvecklas och

omskolas. Yrkeshögskolan är en central nyckelaktör och kan fungera som ett viktigt komplement till det nationella utbildningssystemet för att hantera snabba omställningar inom olika yrken och kompetensbehov för grön omställning. Utbildningsaktörer inom yrkeshögskolan kan organisera kortare utbildningar på plats eller på distans för studerande inklusive vidareutbildningar för anställda inom industrin.

- Varva formella utbildningsinsatser och lärande i dagligt arbete och planera parallellt hur nya färdigheter ska användas i befintliga eller nya arbetsuppgifter för att tillgodose företags kompetensförsörjningsbehov.

Det finns ett behov av att systematiskt varva olika typer av utbildningsinsatser med lärande i dagligt arbete, det vill säga använda olika typer av hybridmodeller för att kompetensutveckla anställda för klimatomställning i företag. Redan på kort sikt kommer klimatomställningen att innebära massiva behov av kompetensutveckling och omskolning av anställda för att tillgodose företags kompetensförsörjningsbehov. Samtidigt visar forskningen att vilka färdigheter eller kompetenser som behövs är kontextberoende och kan därmed skilja sig betydligt företag emellan. Därför är det viktigt med kompetenskartläggningar och planer för kompetensutveckling som tar hänsyn till företagets strategier för att klara den gröna omställningen och hur nya färdigheter ska användas i befintliga eller nya arbetsuppgifter. Viss kompetensutveckling kan ske på arbetsplatsen medan för större kompetensutvecklingsbehov krävs utbildningsanordnare utanför företagen vilket försvårar kopplingen mellan den mer formella utbildningen och det dagliga arbetet.

- Stärk företagsledningars och chefers kompetens i förändringsledning

Den förändring som behöver ske sett till nya produktions-, organisations- och styrningsprinciper kommer ställa fler krav på företagsledningars och chefers förmåga att leda förändring vid industrins gröna omställning för att nå en klimatomställning. I denna omställning kommer företagsledningars och chefer behöva utöva ett förändringsstödande ledarskap, men detta ledarskap får dock inte bli alltför enkelspårigt teknikfokuserad. Vid förändringsledning är det viktigt att det finns en tydlig målbild av vad klimatomställning innebär för företaget. Företagsledningars och chefer har därför en central roll att skapa förutsättningar för delaktighet och att involvera de anställda i diskussionen kring organisationens mål i klimatomställningen. Ett förändringsstödande ledarskap växer inte fram med automatik, utan företagsledningars och chefer måste ges förutsättningar att lära sig leda en förändring mot grönare produkter och produktionsprocesser. Det pekar fram emot att utbildningsinsatser måste också skräddarsys för olika typer av chefer.

- Stärk utbildares, lärares och företagcoachers gröna kompetens

Ska olika hybridlösningar kunna genomföras med stöd av formella utbildningsanordnare utanför företagen är det också rimligt att i ett kompetenslyft för

klimatet stärka utbildares, lärares och företagcoachers kompetens. Forskningen har visat att denna grupp kan arbeta med att stärka olika typer av kompetenser i företag såväl som utbildningar. En sådan kompetens är att ha förmåga att medvetandegöra och skapa gröna mindsets. Ett positivt mindset ses som en grundförutsättning eller basen för all grön omställning i företag. Oavsett vilken typ av utbildning eller företagscoachning som avses och vilken typ av kompetens eller färdighet som denna grupp har att stärka, är utbildningsbehovet hos dem själva stort.

Följande åtgärdsområden kan vara vägledande för att utveckla former för samverkan kring utbildningsinsatser mellan myndigheter, andra organisationer och industrin.

- Utveckla långsiktig samverkan mellan utbildning och företag för att säkerställa industrins framtida kompetensförsörjning.

För att minska risken för att kompetenslyftet blir ett tomtebloss krävs långsiktiga utbildningssatsningar för att säkerställa kompetensförsörjning inom industrin som främjar klimatomställningen. Det är därför centralt att det sker en ömsesidig samverkan och ett samlärande mellan utbildning och företag för att identifiera vad industrin har för behov. Universitets- och högre yrkesutbildning har en vital roll för att lägga grunden för ett livslångt lärande samt kritiskt och självständigt tänkande gällande grön omställning som kan föras in i industrierna. Företag kan därför vinna på att bjuda in studenter till arbetsplatser inom industrin för ett ömsesidigt lärande. Goda exempel i forskningsöversikten illustrerar hur studenter kan ta en drivande roll i kunskapsutveckling om grön omställning inom ramen för kontakter med företag.

- Bygg broar inom och mellan befintliga samverkansplattformar och nätverk

Det finns en potential att stimulera användning av befintliga myndigheter och organisationer för att fortlöpande identifiera och öka kunskapen om olika typer av behov av utbildning- och kompetenshöjande insatser för grön omställning inom industrin. Kartläggningar av behov av kompetenshöjande insatser behöver också följas av frågor om hur ansvaret – vem/vilka ska betala, styra, organisera och praktiskt driva utbildningar? – ska fördelas mellan olika utbildningsaktörer och företag, inklusive de organisationer som stöttar företagen på olika sätt. Ansvarsfrågan är kritisk då samverkan mellan utbildningsinstitutioner och arbetsliv i forskningslitteraturen beskrivs som ett närmast kroniskt problem.

För en mer utförlig beskrivning av rekommendationerna, se kapitel 6 i rapporten.

1. Inledning

Flertalet insatser som genomförts av regering och myndigheter har varit viktiga steg i riktning att klara Sveriges klimatomställning (nå miljömål) men ändå kvarstår mycket för att hantera den fullt ut (Naturvårdsverket, 2022a). Trots flera satsningar på industrin som exempelvis Produktion 2030 som bidrar till hållbarhet (Chari et al., 2021) går det för sakt och ett brett kunskapslyft behövs med flera kompetenshöjande insatser vilket tros öka drivkraften för klimatomställningen (Klimatpolitiska rådet, 2022). Regeringen har under år 2022 initierat ett kunskapslyft för klimatomställning. Denna rapport ska försöka problematisera och ge en bild av vilket kompetenslyft för klimatomställning som det finns behov av i företag och därmed även utbud av insatser från det svenska utbildningssystemet.

Rapportens övergripande syfte är att utarbeta en kunskapsöversikt som ska ge ett underlag till Vinnova som fått ett regeringsuppdrag att förbereda genomförande av ett kompetenslyft för klimatomställning. Syftet kan preciseras i två delsyften:

1. Att beskriva kunskapsläget – behov och förutsättningar, inför kompetenslyft för klimatomställning i företag.
2. Att identifiera kunskapsluckor kring genomförande av kompetenshöjande insatser som kan ge effekter i företag.

Kompetenshöjande insatser berör då utbildningar och kurser inom ramen för det svenska utbildningssystemet men även kompetenshöjande insatser organiserade i företag vilka ibland genomförs med stöd från externa aktör. I denna rapport innebär kompetenslyft således olika former av utbildnings- och kompetenshöjande insatser för att möta industriföretags och samhällets utmaningar för klimatomställning. Termen *omställning* kan definieras som en gradvis förändringsprocess från ett tillstånd till ett annat och där ett samhälles strukturella karaktär eller ett komplext delsystem under en generation eller mer förändras på ett grundläggande sätt (Rothmans m.fl., 2001). I det här fallet när vi använder termen omställning är den relaterad till klimatomställning vilket i litteraturen ofta kallas grön omställning.

Vi vill redan tidigt i rapporten förtydliga att den internationella litteraturen förhåller sig till en så kallad *green transition* eller *green transformation* (grön omställning) och att begrepp som *green jobs* (gröna jobb) och *green skills* (gröna färdigheter) används i sammanhanget. I Sverige har termerna delvis använts i politiska diskurser. Exempelvis kan gröna jobb i Sverige uppfattas som något som enbart har med bio-närings att göra eller så kan tankarna gå till arbetsmarknadsåtgärder. Men så är alltså inte fallet i den internationella litteraturen och forskningen. Vi har därför valt att behålla den refererade litteraturens språkbruk och använda termerna gröna jobb och gröna färdigheter samt benämna klimatomställning som grön omställning.

EU:s industripolitiska intresse har ökat under senare år och i den återfinns åtgärder för grön omställning som påverkar hur Sverige kan styra mot klimatomställningen (Industrirådet, 2021). I Sverige är olika medel för klimatomställning föreslagna i olika instanser. Naturvårdsverkets (2022a) och Energimyndighetens föreslag för att hantera klimatförändringar och nå klimatmål och Klimatpolitiska rådets (2022) rekommendationer är några exempel. Klimatpolitiska rådet (2022) pekar på att styrmedel är beroende av att kompetensen höjs inom flera områden, även i myndigheter och departement. Denna rapport kan bidra till myndigheters förståelse för de förutsättningar företag har vad gäller kompetensförsörjning och kompetenshöjande insatser relaterat till grön omställning. Rapporten fokuserar industriföretags förutsättningar och utbildningssystemet samt några aktörer utanför det formella utbildningssystemet. Avgränsningen har gjorts mot bakgrunden att svenska industriföretag idag står för en tredjedel av de territoriella växthusgasutsläppen i Sverige (Naturvårdsverket, 2022a). Till detta kan läggas att den internationella forskningen företrädesvis behandlar företags behov av grön kompetens, vilka krav som då ställs på utbildningssystem och hur företag kan samverka med aktörer inom respektive lands utbildningssystem.

1.1 Om Vinnovas uppdrag i relation till denna rapport

Föreliggande rapport redovisar ett uppdrag som forskare vid Linköpings universitet fick av Vinnova. Uppdraget består av att utarbeta en kunskapsöversikt som ska ge ett underlag till Vinnovas uppdrag att förbereda genomförande av ett kompetenslyft för klimatomställning.

Vinnova gavs i mars 2022 ett uppdrag från regeringen (Dnr 2022–01006), att ta fram underlag för genomförande av ett kompetenslyft för klimatomställningen. Uppdraget som Vinnova fick består av två delar varav den ena delen har avlämnats i en första delrapport (Vinnova, 2022a) med en analys genomförd av Ramboll Management Consulting (Vinnova, 2022b). I delrapport 1 belystes strategiskt viktiga kompetensområden för klimatomställningen, behovsdriven kompetensförsörjning samt utbildningsutbud. Delrapport 1 gav även förslag på insatsformer inom kompetenslyftet för klimatomställning som främst riktar sig till industrin.

Delrapport 2 från Vinnova ska redovisas av Vinnova till regeringen i november 2022. Rapporten mottas av Miljödepartementet med kopia till Näringsdepartementet och Utbildningsdepartementet. Enligt regeringens uppdrag (Dnr 2022–01006), ska Vinnova i del två av uppdraget fokusera tre punkter som uttrycks på följande sätt i uppdragsbeskrivningen:

- Om det utifrån inventeringen av befintlig utbildning för kompetens som bidrar till klimatomställningen i uppdragets första del bedöms finnas behov av att utveckla nya kortare kurser som är anpassade till företag och andra relevanta

aktörers behov av kompetens för klimatomställningen, ska förslag lämnas på hur sådana kurser skulle kunna tas fram för att erbjudas inom kompetenslyft för klimatomställningen.

- Föreslå former för samverkan mellan myndigheter som är direkt berörda av uppdraget under den period som kompetenslyft för klimatet pågår i syfte att möjliggöra flexibla utbildningsinsatser där utbildning från olika utbildningsformer kan kombineras.
- Föreslå insatser som kan bidra till att fler tar del av kompetenslyft för klimatomställningen och bidra till ett effektivt genomförande av utbildningsinsatserna, exempelvis genom information, vägledning och rådgivning till företag och andra relevanta arbetsgivare om utbildningsmöjligheterna inom kompetenslyft för klimatet, i syfte att främja deras omställningsarbete när det gäller näringslivets och samhällets klimatomställning. (Miljödepartementet Dnr 2022–01006, s. 3–4)

Föreliggande rapportens fokus ligger på den tredje punkten men kan också komma att beröra delar av punkt två (ovan).

1.2 Denna rapportens innehåll i relation till delrapport 1

I den första delrapporten från Vinnova (2022a) lyftes att kunskap saknas om flera branschers kompetensbehov och att det inte finns någon samordning av data kring utbildningsutbud som skulle kunna möta dagens behov. Vidare pekar den första delrapporten på att en utredning som ger en överblick av dagens behov och utbud är önskvärd men att det skulle innebära ett mycket omfattande arbete. Det är också troligt att nya kompetenser och färdigheter kommer att behövas, kompetenser som vi inte kan identifiera idag (Vinnova, 2022a). I den första delrapporten nämns även behovet av långsiktiga insatser för kompetensförsörjning samt vikten av att hela utbildningssystemet och industrin samt övrigt näringsliv samverkar för att nå klimatmålen. Kunskapssammanställningen som presenteras i föreliggande rapport är tänkt att ge ett kunskapsbidrag inför sådan fortsatt samverkan.

Den första delrapporten (Vinnova, 2022b) gav ett antal goda exempel på kompetenshöjande insatser för klimatomställning samt tidigare kompetenshöjande satsningar baserat på utvärderingar och forskningsrapporter. Olika intressenter fick också dela med sig av sina tankar om ett kompetenslyft för klimatomställning i olika workshops. Föreliggande rapport går något djupare in i den internationella forskningen i syfte att reda ut begrepp, beskriva kunskapsläget, ge intressanta exempel samt visa behov och förutsättningar inför kompetenslyft för klimatomställning i företag. Forskning om kompetenshöjande insatser för den gröna omställningen är ett relativt nytt fenomen och den pågår inom olika forskningsdiscipliner och i olika länder. I slutet av rapporten relaterar vi därför den internationella forskningen till svensk kontext.

1.3 Rapportens disposition

I kapitel 2 behandlas begreppen grön omställning, gröna jobb och gröna färdigheter konceptuellt, så långt det är möjligt avseende dessa relativt nya företeelser. I kapitel 3 fokuseras lärande och kompetenshöjande insatser för grön omställning i industriföretag. I kapitel 4 belyses forskning om utbildningsanordnare som i forskning visats vara en nyckelaktör i grön omställning för kompetenslyft. I kapitel 5 redovisas förslag på lösningar för grön omställning inom företag. I kapitel 6 följer rekommendationer och i kapitel 7 kunskapsluckor och fortsatt forskningsbehov. I bilaga 1 redovisas tillvägagångssätt vid urval av litteratur som ingår i kunskapsöversikten.

2. Några begrepp

Flera studier ger uttryck för att det finns en begreppslig utmaning eftersom termen *grön* är notoriskt luddigt och det är därför svårt att definiera grön omställning, gröna jobb och gröna färdigheter. Gröna jobb och gröna färdigheter blandas ofta ihop, eftersom den faktiska innebörden av båda dessa begrepp inte är fast utan det varierar mellan olika länder, jurisdiktioner, branscher och enskilda industriföretag. I detta kapitel ger vi en kort beskrivning av grön omställning – som politisk diskurs. Vi försöker sedan avgränsa vad som utgör gröna jobb och gröna färdigheter, och den betydelse de har för ett kompetenslyft för klimatomställning, vilket den litteratur vi refererar till ofta kallar grön omställning.

2.1 Grön omställning – en politisk diskurs

Grön omställning och omställning till grön ekonomi omgärdas av en politisk diskurs som drivs av flera internationella aktörer och organisationer, däribland Förenta nationerna (FN), Internationella arbetsorganisationen (ILO), Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD) och Europeiska kommissionen. Inom dessa organisationer finns övergripande konsensus om att grön omställning innebär att motverka klimatförändringar och miljöförstöring, manifesterat i gemensamma överenskommelser och målsättningar i exempelvis Agenda 2030, Parisavtalet och EU:s gröna giv. Global samverkan och konsensus är nyckelord i dessa policysammanhang. Numera finns också en ökad konsensus för att grön omställning först kan realiseras fullt ut om också andra sociala målsättningar beaktas parallellt. Agenda 2030 inkluderar bekämpning av fattigdom, ohälsa, ojämlikhet mellan könen samt mål gällande rättvis tillgång till utbildning och sysselsättning. I den bästa av världar är förhoppningen därmed att global samverkan utifrån breda överenskommelser kan skapa positiva synergieffekter mellan olika politikområden och samhällssektorer som verkar för grön omställning. Ytterligare en återkommande global diskurs implicerar en omställning i arbetslivet; grön omställning fordrar gröna jobb vilket i sin tur kräver gröna färdigheter.

Ur ett samhälleligt policyperspektiv kan grön omställning förstås i spänningsfältet mellan konsensus och konflikt. Tidigare kunskap visar på betydande konflikter mellan olika målsättningar och intressen. Gällande grön omställning lyfter Naturvårdsverket (2022b) i en rapport speciellt fram att politiska målkonflikter och svängningar utgör en risk för långsiktig planering i klimatomställningen. En grundläggande konflikt gäller den mellan globala och nationella intressen. Även om nationell policy influeras av globala målsättningar är insatser för grön omställning ytterst landspecifika. I praktiken regleras grön omställning av ett lands politiska agenda, lagar och policyer (ILO, 2011), insatta stimulans- och åtgärds paket för att underlätta grön omställning (Popp m.fl., 2021), samt även hur förberett utbildningssystemet är för grön omställning (se kapitel 4). En annan målsättningskonflikt är miljömål kontra affärsnytta (företags konkurrenskraft) som

effektivt kan hanteras genom att företagens stötts i omställningsarbetet (Naturvårdsverket, 2021a).

En notorisk konflikt som uppmärksammats inom samhällsvetenskaplig forskning sedan 1980-talet (se Beck, 1992) är hur åtaganden för att bemästra klimat- och miljörisker fördelas mellan rika och fattigare länder. Kända och omdiskuterade exempel är hur stora satsningar på ökad elektrifiering i rika länder kan slå hårt mot fattigare länder genom att priset på el ökar samt hur västerländska storsatsningar på biobränslen tenderar att förstöra biologisk mångfald i många utvecklingsländer. En översikt av nationalekonomisk forskning (Forte, 2021) visar att sådana målkonflikter kopplat till globala orättvisor samt spänningen mellan ekonomisk tillväxt och miljöhänsyn fortfarande är ett högaktuellt dilemma som utgör en betydande utmaning för idén om grön omställning, även i Sverige.

En relaterad policyutmaning för grön omställning är att hantera potentiella målkonflikter mellan hänsyn till klimat- och miljöhänsyn respektive människors arbetsförhållanden. Med andra ord: hur kan strategier för grön omställning inom olika sektorer i arbetslivet integreras med lagstiftning och policy för arbetsmiljöfrågor. En kunskapsöversikt (Forte, 2021) som genomlyser sammanhanget mellan grön omställning och svenskt arbetsliv problematiserar att dessa olika policyområden är otillräckligt synkroniserade, vilket kan resultera i målkonflikter där det ena intresset prioriteras framför det andra. Den globala viruspandemin (benämnd covid 19) som inledde 2020-talet tydliggjorde exempelvis hur den digitaliserade gig-ekonomin marknadsfördes i termer av grön omställning parallellt med att oreglerade arbetsvillkor inom denna sektor blev alltmer synliga i gatubilden, till exempel cykelbud. Satsningar på grön omställning skapar inte nödvändigtvis nya arbetsmiljörisker men förändrar förutsättningarna för arbetsmiljöarbete (Forte, 2021). Nya arbetsmoment och gamla arbetsmiljörisker kan flytta till företag där ledning och anställda saknar utbildning och kunskap om arbetsmiljöfrågor inom ramen för gröna jobb eller gröna arbetsmoment inom exempelvis byggbranschen och återvinningsindustrin.

Ovanstående kan illustreras av rapporten *Världens viktigaste bygge* (Skånberg, 2022) där den svenska fackföreningen Byggnads framhåller *rättvis* omställning som avgörande för att göra verklighet av grön omställning, närmare bestämt att minska utsläppen från svenskt byggande som utgör ungefär totalt 20 procent av de svenska, inhemska klimatutsläppen på runt 50 miljoner ton per år. Bland de viktigaste politiska åtgärdsområdena för att uppnå detta mål är, enligt rapporten, behovet av massiv kompetensutveckling inom byggbranschen, ”att skola upp och skola om tusentals och åter tusentals för att bli samhällsbyggare” (s 7). Lärdomar från tidigare stora statliga satsningar på kompetenslyft inom byggbranschen (via det kommunala vuxenutbildningssystemet i spåren av 1990-talskrisen) visar emellertid på svårigheter att motivera deltagande i utbildningsinsatser som inte har en omedelbar relevans för

det valda yrkesområdet i fråga (Persson Thunqvist & Hallqvist, 2020). I skärningspunkten mellan individ och samhälle illustrerar dessa erfarenheter vikten av motivation och vilja att engagera sig i kompetenslyft för grön omställning samt ytterst hur nationella utbildningssystem lägger grunden för kunskaper om klimat och miljö. Samtidigt bör det betonas att byggnadsarbetare i större utsträckning deltog i kompetensutveckling och studiecirkel som byggbranschen anordnade. Det arbetsplatsförlagda lärandet i kombination med fackligt organiserade utbildningsinsatser premierades framför formell utbildning i skolmässiga klassrum.

Kompetensutveckling står fram som en central men otillräckligt utforskad fråga i den breda policydiskussionen om grön omställning i arbetslivet. Internationellt har yrkesutbildning fått en framträdande roll inom organisationer som OECD och European Centre for the Development of Vocational Education (CEDEFOP). En dubbel policyutmaning är att på en gång öka attraktionskraften för yrkesutbildning och samtidigt verka för inkludering av unga människor i arbetslivet för att motverka social marginalisering. Till detta kan läggas problematik med mismatch mellan hög ungdomsarbetslöshet i olika europeiska länder och samtidig brist på kvalificerad arbetskraft inom industrin. Yrkesutbildning blir således ett svar på många olika samhällsproblem. CEDEFOP har i ett flertal rapporter (för en översikt se CEDEFOP, 2022) argumenterat för att tillkomsten av fler gröna arbeten kan stärka statusen för yrkesutbildning och därmed locka fler unga till industrisektorn. Översikterna ger dock en brokig bild av vilken typ av gröna färdigheter eller kompetenser, alternativt kvalifikationer, som efterfrågas inom olika yrkesutbildningar. I forskningsöversikten som presenteras nedan framgår dock tydligt att yrkesutbildning numera är ett högprioriterat område också inom internationell forskning om grön omställning. När yrkesutbildning relaterat till den gröna omställningen diskuteras i den internationella litteraturen begreppen gröna jobb och gröna färdigheter. De två nästkommande avsnitten reder ut dessa begrepp.

2.2 Gröna jobb – den svårfångade innebörden

Forskning om gröna jobb är världsomspännande. I litteraturen redovisas studier från bland annat Europa, Asien, Australien och USA. Förutom ett flertal konceptuella litteraturöversikter, ingår kvantitativa studier som undersöker antal jobb som behövs i gröna branscher och sektorer samt kvalitativa studier som specificera färdigheter eller kompetens som krävs för att utföra gröna jobb (Stanef-Puica m.fl., 2022). Det finns emellertid inte en definition av gröna jobb, utan begreppet är svårfångat; diversifierat och under ständig utveckling (Stanef-Puica, m.fl., 2022). Trots svårigheten att definiera gröna jobb ser vi i litteraturen att flera refererar till United Nations Environment Programme's (UNEP) definition av gröna jobb, vilken ses som den först gjorda definitionen av 'gröna jobb'. Enligt UNEP (2018, s 35–36) är ett grönt jobb ett anständigt arbete som bidrar till att upprätthålla och återställa kvaliteten på miljön. Detta inkluderar jobb inom jordbruk, industri, tjänster och administration som syftar till

att minska energi-, material- och vattenförbrukningen, koldioxidutsläppen samt alla former som genererar avfall och föroreningar. I denna definition signalerar anständigt arbete också att en omställning till gröna jobb måste vara rättvis (*just transition*) för att lindra negativa sysselsättningseffekter och minska social exkludering när andra jobb fasas ut och försvinner (Sharpe & Martinez-Fernandez, 2021; Rosenberg m.fl., 2020). En intressant iakttagelse som noteras i kunskapssammanställningen *Grön omställning och arbetsliv* (Forte, 2021) är att Sverige saknar en nationell definition av gröna jobb.

Vad är gröna jobb? – är ett återkommande tema i den internationella litteraturen. Både konceptuella litteraturöversikter och empiriska studier ägnar stor uppmärksamhet åt att identifiera och klassificera gröna jobb, även om många också återvänder till UNEP:s definition av gröna jobb. Ett sätt att betrakta gröna jobb är utifrån deras binära förhållande till bruna jobb som återfinns i kol- och energiintensiva industrier och den omställning såväl produktions- och teknikmässigt som kompetensmässigt som krävs i övergången från bruna till gröna jobb (Casano, 2019). Dessvärre visar studier att övergången till gröna jobb går långsamt och det finns flera hinder på vägen som otillräcklig finansiering och brist på tekniska investeringar (Otieno & Ochieng, 2018), men även bristande matchning mellan arbetares kompetens och gröna jobb (Braun m.fl., 2022; Popp m.fl., 2021). Andra hinder kan vara att omställningskrav till gröna jobb skiljer sig mellan olika länder, industribranscher och yrken. Exempelvis visar komparativa analyser mellan Sverige, Danmark, Tyskland, Polen och Litauen att förutsättningar för omställning till gröna jobb och grön ekonomi skiljer sig väsentlig åt beträffande ekonomiska system, klimatfrågor och naturresurser och inte minst attityder (Nikolajenko-Skarbalè m.fl., 2021).

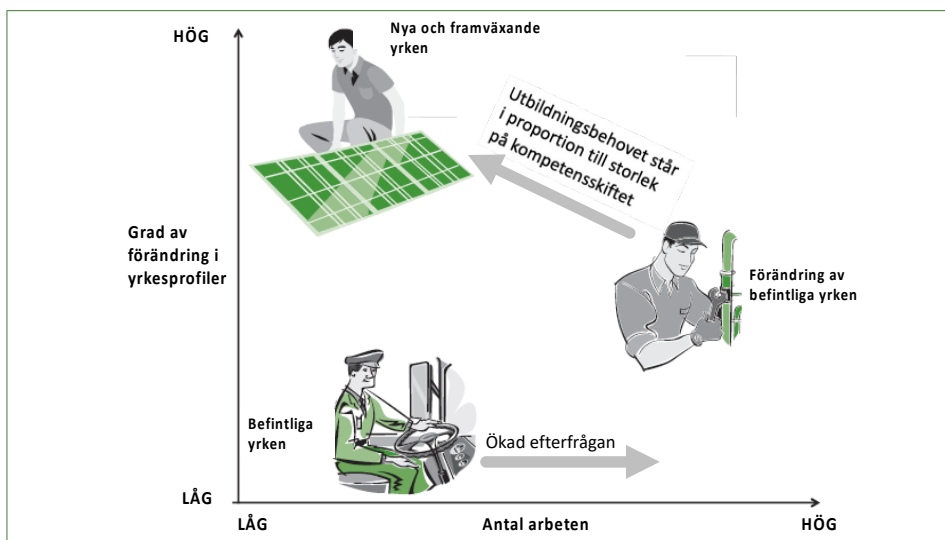
Ett annat sätt att betrakta gröna jobb är att klassificera dem antingen som utfall eller process. Den första klassificeringen *utfall* handlar om att identifiera gröna jobb som producerar miljövänliga varor och tjänster till exempel elbilar och gröna transporter, medan den andra *process* handlar om gröna jobb som bidrar till grönare processer till exempel genom att minska vatten- och energiförbrukning (Consoli m.fl., 2016; Stanef-Puica m.fl., 2022). En brist med att klassificera gröna jobb efter process är att det ofta bygger på företagsspecifik information och därmed utgör det inte en enhetlig klassificering (Consoli m.fl., 2016). Ett tredje sätt att klassificera gröna jobb är att utgå från *industrier* som har ett stort antal företag som aktivt engagerar sig i klimatfrågor som exempelvis företag inom sektorn förnybar energi – sol- och vindkraft (Consoli m.fl., 2016). Consoli med flera (2016) menar att industriklassificeringssystemet har fördelen att det fångar upp sysselsättning på branschnivå och därför är mottaglig för jämförbara analyser. Nackdelen är att gröna jobb inkluderas fastän de inte är gröna eftersom det även inom dessa typer av företag kan finnas både gröna och icke-gröna produkter och processer.

Ett dilemma som uttrycks är att det är svårt att avgränsa vilka yrken som är gröna eller inte. Därför har allt fler forskare och politiker börjat klassificera gröna jobb som ett kontinuum av grönhet för att visa den variation och mångfald av gröna jobb som finns, (Casano, 2019; Forte, 2021). Casano (2019) menar att grönheten i gröna jobb avgör vilken typ av utbildningsinsatser som krävs, men i allmänhet frånsatt några få kompetensspecifika undantag skiljer sig inte vissa gröna jobb nämnvärt från icke-gröna jobb. Detta menar Casano tyder på att de flesta omskolningar kan ske på jobbet, medan andra jobb som är grönare – de som växer fram i takt med den gröna omställningen kommer kräva betydligt fler och andra utbildningsinsatser.

Andra studier är mer specifika i sin klassificering av gröna jobb där kvalifikationer (arbetskrav) som ställs för att utföra jobbet avgör typen av grönt yrke och de färdigheter olika yrken kräver (exempelvis Brown, 2015; ILO, 2011). Dessa studier delar in gröna yrken utefter:

- Befintliga yrken som kommer kräva få eller inga gröna färdigheter.
- Förändring av befintliga yrken inom industrier som kommer kräva gröna färdigheter.
- Nya yrken i industrier som kommer kräva befintliga tekniska färdigheter tillsammans med gröna färdigheter.
- Nya yrken som är under framväxt i nya och expanderande gröna industrier som kräver utveckling av gröna färdigheter.

Första punkten, vissa befintliga yrken kommer klassificeras som gröna jobb utan att arbetsuppgifterna för den skall nämnvärt komma förändras, vilket inte heller kommer kräva några direkta gröna färdigheter – som exempelvis busschaufförer som kör biogasbussar (ILO, 2011). Andra punkten, förändringar i befintliga yrken tenderar att koncentreras till låg- till medelkvalificerade yrken exempelvis inom byggsektorn där traditionella färdigheter kommer att behöva kompletteras med gröna färdigheter genom fortbildning och kompetenshöjande insatser på arbetsplatsen. Tredje punkten, vissa nya yrken kommer kräva befintliga tekniska färdigheter tillsammans med gröna färdigheter. Denna typ av nya yrken kommer kräva grundläggande yrkesutbildning och högre yrkesutbildning, exempelvis sådan utbildning som avser användning och underhåll av teknik som vindkraftsoperatör, avloppsreningstekniker eller kyltekniker. Fjärde punkten, nya gröna yrken som är under framväxt tenderar att kräva kvalifikationer på hög nivå. Detta kan förklaras av att de är starkt kopplade till expertis inom ny teknik och innovation. Den typen av nya yrken kräver ofta högre yrkesutbildning eller universitetsutbildning, eftersom en bred uppsättning av nya gröna färdigheter behöver förvärfvas. Av figur 2.1 nedan illustreras den dynamik som finns mellan yrken, gröna färdigheter och behov av utbildnings- och kompetenshöjande insatser.



Figur 2.1. Beskrivning av dynamiken mellan yrken, gröna färdigheter och behovet av utbildnings- och kompetenshöjande insatser. (Modifierad efter ILO, 2011, s. 101).

Av figur 2.1 framgår dynamiken mellan yrken, gröna färdigheter och behovet av utbildnings- och kompetenshöjande insatser. Bilden i nedre vänstra hörnet illustrerar befintliga yrken som inte alls eller i låg grad behöver förändra sina kompetensprofiler men som ändå kan komma att driva den gröna omställningen. Den grå pilen visar att efterfrågan på vissa befintliga yrkesprofiler kan komma att öka (i figuren är exemplet någon som hanterar ett fordon som byggts med grön teknik för att visa att kompetensen som behövs att manövrera fordonet är densamma i framtiden). Den högra bilden i figuren illustrerar att några yrken kommer behöva fyllas på med yrkesspecifika gröna färdigheter, medan den övre bilden i vänstra hörnet visar att helt nya yrken kommer att växa fram, vilket medför att yrkesprofiler kan komma att ändras radikalt i förhållande till befintliga yrken. Den grå pilen mellan befintliga yrken som kommer att ändras och helt nya yrken som växer fram visar att graden av förändring kommer avgöra hur stort kompetensskifte den gröna omställningen kommer att kräva. Det innebär att hur stor efterfrågan är på grön kompetens och gröna färdigheter kommer också avgöra omfattningen av utbildnings- och kompetenshöjande insatser, och vilken typ av insatser som kan bli aktuella vid ett kompetenslyft för grön omställning.

Även om gröna jobb skapar nya arbetstillfällen, är en farhåga att det kan utvecklas en polarisering mellan hög- och låg kvalificerade gröna yrken där det kommer finnas både vinnare och förlorare. Vinnare behöver inte bara finnas i högkvalificerade yrken som kräver teknik- och ingenjörsmässiga kunskaper och färdigheter. Utan många gröna yrken inom exempelvis konstruktion- och byggsektorn kommer bli manuella vilket kan förbättra arbetsmarknaden för de med låga kvalifikationer (Popp m.fl., 2021) och för de som förlorat sina jobb i så kallade bruna industrier (ILO, 2011). De som kommer att få de gröna jobben är dock inte nödvändigtvis de som har förlorat sina jobb. För att milda

en polarisering mellan låg- och högkvalificerade yrken, så finns det i forskningen en samstämmighet att omställning till gröna jobb kommer kräva fler och mer omfattande kompetenshöjande insatser på arbetsplatser (on-the-job training) och fler formella utbildningsinsatser än vad icke-gröna jobb kräver (Consoli m.fl., 2016).

2.3 Gröna färdigheter

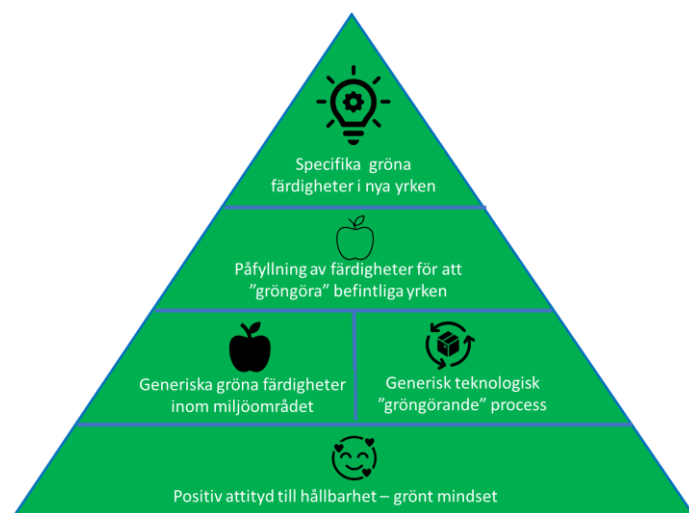
Ett genomgående argument i litteraturen är att gröna jobb blir en förutsättning och en nödvändighet för en grön omställning både inom befintliga och framväxande branscher och industriföretag. När det gäller gröna jobb så knyter flera studier an till vilka färdigheter som i så fall krävs för att ställa om produktions- och arbetsprocesser för att minska en klimatpåverkan (Pavlova & Singh, 2022; Rosenberg m.fl., 2020). Men användning av den engelska termen *green skills* är inte oproblematisk, eftersom litteraturen vi refererar till använder olika innebörder av termen *skills*. *Skills* kan betyda en distinkt färdighet, och då avses ofta teknisk färdighet (Kwauk & Casey, 2022), men *skills* kan även betyda en aspekt av kompetens, med betydelsen ett set av färdigheter som behövs i gröna jobb och som kommer behöva anpassas till yrken i olika branscher för att minska miljö- och klimatpåverkan (Pavlova & Singh, 2022; Pavlova, 2017; Sørensen m.fl., 2021). I litteraturen återkommer tre övergripande grupper av färdigheter som krävs i gröna jobb och yrken:

- Generiska färdigheter
- Tekniska färdigheter
- Gröna färdigheter

Generiska färdigheter utgörs av färdigheter som krävs i alla typer av yrken, exempelvis problemlösningsförmåga, samarbetsförmåga, kommunikativ förmåga och kritiskt tänkande, medan tekniska färdigheter är relaterade till det specifika yrket och arbetsuppgifterna som ska utföras (Sern m.fl., 2018). Flera studier lyfter fram att idag är det inte tillräckligt med traditionella generiska och tekniska färdigheter, utan det krävs också gröna färdigheter för att utföra yrken och arbetsuppgifter (Kwauk & Casey, 2022; Mohd Zubir m.fl., 2021; Sern m.fl., 2018; Sørensen m.fl., 2021). Gröna färdigheter, eller som de utbytbart ibland även kallas generiska gröna färdigheter, adderar värde till tekniska och generiska färdigheter för att de tar hänsyn till klimatet (Cledumas m.fl., 2020; Hamid m.fl., 2019). Dokumentanalyser och empiriska studier baserade på intervjuer med industri- och utbildningsrepresentanter redovisar listor på gröna färdigheter som efterfrågas av industriföretag (Ibrahim m.fl., 2020; Mohd Zubir m.fl., 2021; Nikolajenko-Skarbalé m.fl., 2021; Sern m.fl., 2018) respektive behöver implementeras i utbildningar (Sern m.fl., 2021; Setiawan, 2017). Exempel på sådana gröna färdigheter är de som inbegriper hantering av vatten och avfall, återvinning, energibesparing, råmaterial hantering, upphandling, design, planering, men även färdigheter som grön teknikutveckling, problemlösnings- och analytisk förmåga,

ledarskap och samarbetsförmåga för att nämna några. Andra studier (Nurdianshyah m.fl., 2019) gällande yrkesutbildningar för ingenjörer inom elektronik ger översikter av olika typer av gröna yrkeskvalifikationer som bör ingå i nationella utbildningsplaner och som också förväntas skapa nya framtida jobb för studenter. Sammanfattningsvis är det en mängd både tekniska och generiska färdigheter som inkluderas som gröna färdigheter, vilka ses som nödvändiga för att föra industrin framåt mot en grön omställning.

Några forskare försöker utveckla holistiska analytiska modeller och ramverk för att öka förståelsen för vad som utgör gröna färdigheter och hur de kan möjliggöra en grön omställning. En sådan forskare är Pavlova (2022) som utvecklar en typologi som beskriver olika typer av gröna färdigheter och hur de stegvis behöver utvecklas för att möjliggöra en grön omställning (figur 2.2).



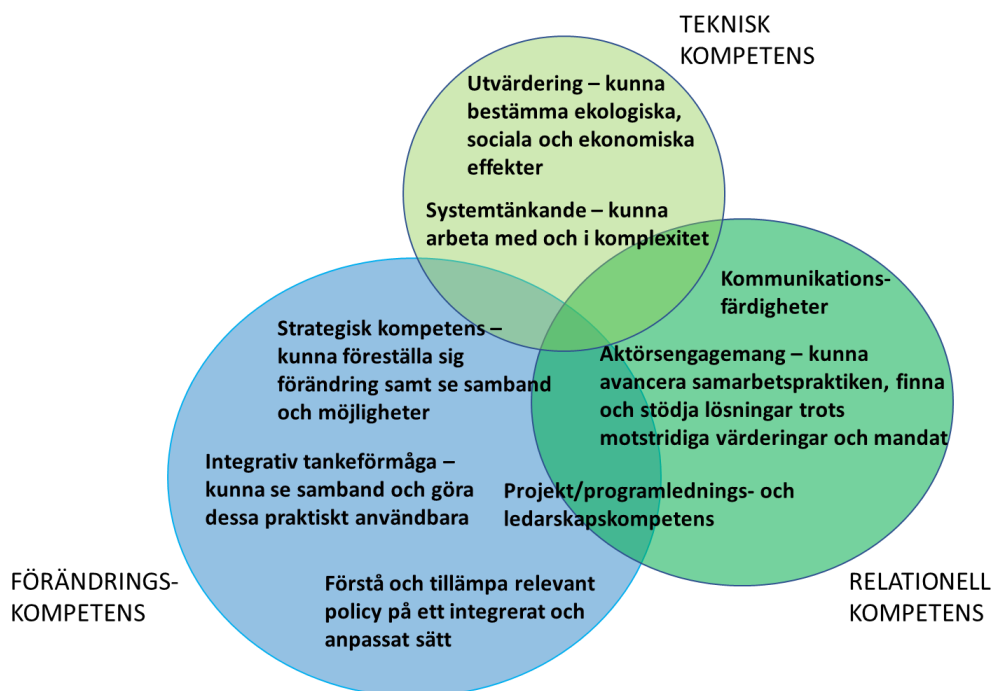
Figur 2.2. Typologi för utveckling av gröna färdigheter. (Modifierad efter Pavlova, 2022, s. 9).

Första steget handlar om att skapa en positiv attityd till hållbarhet och utveckla ett så kallat *green mindset*, vilket ses som en grundläggande och nödvändig grön färdighet för att sätta i gång en omställningsprocess mot en grönare ekonomi och produktion. Just att skapa positiva attityder och värderingar till klimat- och hållbarhetsfrågor har även uppmärksammats i andra studier som en viktig grön färdighet som utvecklar gröna beteenden som hjälper till att anpassa produkter och produktions- och arbetsprocesser till förändringarna på grund av klimatförändringar (Kwauk & Casey, 2022).

Andra steget handlar om att utveckla generiska färdigheter som beaktar klimatpåverkan och generiska tekniska färdigheter för att "gröngöra" produkter och processer. De generiska färdigheterna är generella och tvärgående färdigheter som behövs i alla typer av yrken, medan de tekniska generiska färdigheterna är specifika och relaterade till olika yrkens arbetsinnehåll. Tredje steget avser påfyllning av färdigheter för att

”gröngöra” befintliga yrken. Behovet av att ytterligare utveckla gröna färdigheter finns ofta när ny grön teknologi och gröna processer implementeras i företag. Fjärde steget innebär att specifika gröna färdigheter behövs i framväxande nya gröna yrken i nya gröna industrier, exempelvis inom sektorer som förnybar energi samt avfalls- och vattenhantering (Pavlova, 2022). Ett dilemma som andra forskare identifierat är att det kan vara svårt att veta vilka gröna färdigheter som krävs i framväxande gröna yrken, just för att de är under utveckling inom nya gröna sektorer (Rosenberg m.fl., 2020).

Rosenberg med kollegor (2018) är andra forskare som försöker utveckla en holistisk analytisk modell med fokus på lärandebehov och kompetenser som är nödvändiga för att driva en grön omställning inom olika sektorer. I modellen klustras olika gröna färdigheter (delkompetenser) ihop och bildar tre övergripande och överlappande kompetensområden: (1) teknisk kompetens, (2) relationell kompetens och (3) förändringskompetens (figur 2.3).



Figur 2.3. Tre kompetensområden nödvändiga för en grön omställning inom olika sektorer. (Modifierad efter Rosenberg, Lotz-Sisitka & Ramsarup, 2018, s. 251)

Teknisk kompetens är grunden för grön omställning. Det finns ofta ett stort lärandebehov av tekniska färdigheter, men relationell- och förändringskompetens (samarbeta, kommunicera, ledarskapskompetens, föreställa sig förändring, se samband och möjligheter, integrera utvecklingsmål samt tillämpa policy) förekommer ännu oftare i Rosenberg med fleras (2018) data. Dessa kompetensområden påverkade hur tekniska kompetenser utvecklades och tillämpades. Tekniska kompetenser var knutet

till en viss industriell kontext eller specifika yrkesroller, medan relationell och förändringskompetens var mer generiska. Alla dessa kompetenser behövde dock inte nödvändigtvis finnas hos alla anställda, utan olika kompetenser kunde vara distribuerade i ett team det vill säga fördelade mellan olika yrkesroller och arbetsuppgifter. Men för att teamet skulle arbeta effektivt krävdes god relationell kompetens och ett starkt förändringsledarskap (Rosenberg m.fl., 2018).

Sammanfattningsvis visar denna genomgång att det finns en begreppsreda när det gäller gröna jobb och gröna färdigheter. Men forskningen är överens om att det måste ske en utveckling av gröna jobb och färdigheter för en grön omställning i företag för att hantera klimatförändringar. Flera studier försöker finna lösningar på *hur* gröna jobb och färdigheter kan utvecklas och flera konstaterar att det krävs politiska stödinsatser, bättre samverkan mellan företag och utbildning och ökad omfattning av utbildnings- och kompetenshöjande insatser på arbetsplatser. I nästa kapitel belyses just lärande och kompetenshöjande insatser för grön omställning i företag.

3. Lärande och kompetenshöjande insatser för grön omställning i företag

Klimatomställning inom svensk industri har hittills till stor del handlat om hållbar produktion, vilket bland annat inkluderar energi- och resurseffektivisering, återvändning av material (cirkulär omställning) och digital transformation (RISE, 2022). Svenska företag inspireras även av EU:s industristrategi *den gröna given* vilket lyfts fram som ett viktigt instrument för att bland annat driva utveckling av en klimatomställning i kol- och energiintensiva industrier, vilket i litteraturen ofta kallas grön omställning. Som flera av de tidigare refererade källorna antyder, kräver grön omställning inom industriföretag inte bara nya lösningar i produktionssystemet, utan även kompetensomställning – eller som vi i denna rapport kallar ett kompetenslyft, där utbildning- och kompetenshöjande insatser i vid bemärkelse krävs för att möta framtidens behov av gröna jobb och yrken. Olika former av kompetenshöjande insatser kan genomföras i det dagliga arbetet, vilket kan inkludera alltifrån vardagligt arbetsplatslärande till företagsspecifika skraddarsydda utbildningar och kurser. Det finns också en tradition av olika kompetensutvecklande och kompetensomställande insatser inom industrin som inte är kopplade till utbildningssystemet men ändå, till skillnad från konsulttjänster, drivs med samhälleliga resurser helt eller delvis. Exempel på tidigare insatser inom ramen för olika typer av utvecklingsprogram som företag kan delta i, är digitalisering av verksamheten eller en mer resurseffektiv produktion. Till denna typ av program återkommer rapporten, men först ges en överblick av vad litteraturen om grön omställning säger avseende arbetsplatslärande, förutsättningar för lärande i industriföretag och eventuella interna stöd som företag kan bygga upp för att stödja lärande och därmed en kompetensomställning.

3.1 Arbetsplatslärande och innovation vid grön omställning

Sett till den litteratur vi funnit inom ramen för uppdraget är forskning om arbetsplatslärande och kompetenshöjande åtgärder för grön omställning i industriföretag tämligen begränsad. Vid grön omställning handlar det mesta av lärandet om utveckling av nya färdigheter alternativt utvidgning av befintliga färdigheter och kunskaper på arbetsplatser. Studier indikerar att lärande i arbetet blir en nödvändighet när nya och anpassade arbetsmetoder implementeras på arbetsplatser kring ny teknik och nya produkter som nyttjar förnybar energi eller utformas för att minska användningen av ändliga resurser och energi från fossila bränslen (Brown, 2015). Det innebär att man i industriföretag måste tänka om och tänka nytt när det gäller lärande för att möta framtidens behov av gröna jobb och gröna färdigheter. För att möta framtida behov fokuserar en del studier, flera genomförda i små- och medelstora företag (SME), på betydelsen av innovation; gröna innovationer som använder miljö- och klimatvänliga

tillverkningsprocesser och praktiker (Awward m.fl., 2022); tekniska innovationer som banar väg för nya former av kunskap i produktionssystem och förändringar i produktionsorganisationen (Consoli m.fl., 2016); gröna produkt- och serviceinnovationer som är framdrivna av politiska förväntningar och marknadskrafter, vilka indirekt skapar behov av gröna jobb och gröna färdigheter (Cecere & Mazzanti, 2017); samt organisatoriska innovationer som utvecklar nya former av organisatoriska strukturer och processer, vilka förändrar befintliga yrken eller kräver utveckling av nya yrken (Cecere & Mazzanti, 2017). Som ovanstående studier indikerar är gröna jobb och yrken mer exponerade för innovationer av olika slag, och denna exponering kräver också fler och nya gröna färdigheter, både på kort- och långsikt i såväl hög- som låginnovativa företag (jämför Cecere & Mazzanti, 2017). Inget sägs dock i litteraturen om vilken typ av gröna jobb och yrken som avses (se s 20).

Med ett ökat fokus på innovation, är det liksom vid andra typer av omställningar troligt att det kommer att bli allt viktigare att utnyttja både arbetstagarnas färdigheter och idéer för att uppfylla krav på grön omställning inom företag. Litteratur om grön omställning och innovation behandlar dock inte vardagligt lärande på arbetsplatser något närmare. Därför använder vi tidigare forskning om arbetsplatslärande och innovationer drivna av anställda (Ellström, 2010; Evans, 2012; Høyrup, 2012) för att förstå vad som sker när anställda i gröna jobb blir mer exponerade för innovationer. Arbetstagarnas resurser (idéer, kompetens, motivation, etc.) kan driva innovation eftersom det är arbetstagare som i första hand konfronterar nya utmaningar, utför arbetsuppgifter och möter den digitala och tekniska omvandlingen i industrin. Sådana innovationer kallas ofta arbetsplatsinnovation (Totterdill & Exton, 2021) eller medarbetardriven innovation (Høyrup, 2012), och det äger rum i flödet av dagliga arbetsprocesser och kan innefatta utveckling av digital eller industriell teknik inom ett företag.

Ur ett bredare perspektiv innebär begreppet medarbetardriven innovation att fler grupper av arbetstagare som inte traditionellt driver innovation på arbetsplatser måste kompetensutvecklas och omskolas och tas med i innovationsarbetet (Evans & Waite, 2010). Denna grundläggande princip betonas också i begreppet arbetsplatsinnovation, där arbetstagare har befogenhet att använda sin fulla potential av färdigheter och kreativitet i det dagliga arbetet (Totterdill & Exton, 2021) och för att förändra i företaget. Forskning visar att medarbetardrivna innovationer spelar en viktig roll för att lösa ekonomiska utmaningar och öka produktiviteten och konkurrenskraften (Felstead m.fl., 2020). Arbetstagarnas lärande i det dagliga arbetet (som kan leda till nya arbetssätt som gynnar både företag och arbetstagare) måste därför stödjas. En viktig fråga handlar om hur arbetstagare får tillgång till olika former av arbetsplatslärande och hur de kan påverka sitt eget lärande mot en grön omställning.

3.2 Förutsättningar för lärande för grön omställning

I litteraturen om grön omställning är det framför allt tre förutsättningar som identifieras för att företag ska lyckas med den gröna omställningen: medarbetarengagemang, ledarskap och utbildningsinsatser.

Flera studier framhåller att det i första hand handlar om att öka anställdas medvetenhet kring klimat- och miljöfrågor för att öka motivation och engagemang för grön omställning eller hållbar utveckling. En utmaning för företag och ledning är att veta *hur* intresset ska väckas när medvetenheten kring klimat- och miljöfrågor inte finns där hos anställda (Otieno & Ochieng, 2018). I detta läge handlar förutsättningar för lärande om att engagera, motivera, uppmuntra och väcka intresse för miljö- och klimatfrågor som stimulerar utveckling av ett grönt beteende som har en positiv inverkan i det praktiska arbetet (Awwad m.fl., 2022). Engagerade medarbetare som involveras i att forma företagets miljö- och klimatfrågor, utgör också en strategisk länk till gröna innovationer som är av betydelse för hållbar utveckling (Awwad m.fl., 2022). Vad som fungerar som en utlösande faktor för ett grönt innovativt beteende och huruvida detta beteende kommer förbättra anställdas gröna prestation i dagligt arbete är av stort intresse inom det framväxande forskningsfältet Green Human Resource Management (GHRM) (Awwad m.fl., 2022). Anställdas lärande av gröna beteenden kan fostras i andan av en GHRM praktik genom att miljö- och klimatfrågor och åtgärder integreras i exempelvis belöningsystem, utvecklingssamtal, karriärplaner och i dagliga arbete (Aftab m.fl., 2022; Bhatti m.fl., 2022). Dessa åtgärder uppmuntrar inte bara anställda att förvärva gröna beteenden, utan de kan även hjälpa dem att få in innovativitet i sina arbetsuppgifter (Bhatti m.fl., 2022). Som Nikolic med flera (2013) visar kunde kontinuerligt medarbetarstyrt lärande och utbildning uppmuntra anställda att ta ansvar och initiativ för utveckling av ett miljöstyrningssystem samtidigt som företagets medvetenhet om miljöskydd kontinuerligt förbättrades. Framgångsrika förutsättningar för lärande av gröna färdigheter som Keshminder och Cheng (2020) identifierade var att skapa ett kollektivt engagemang för att lösa miljöfrågor, att förverkliga sig själv genom att frivilligt välja att lära sig gröna färdigheter och att kontinuerligt dela erfarenheter och nyheter om miljöfrågor. Dessa förutsättningar skapade också starka band mellan anställda och mellan anställda och chefer som underlättade lärande av gröna färdigheter för båda parter.

I en mer kritisk studie av Mirčetić och kollegor (2022) ställdes frågan om det kan finnas individer som har gröna färdigheter men som saknar vilja att använda dem, och om det i så fall avspeglas i deras attityd till grön- eller klimatomställning. Därför undersökte de universitetsstuderaandes vilja. Deras resultat visar att studerande kunde utveckla grön kompetens som senare kunde inverka på deras vilja att fortsätta utveckla ett grönt beteende som kom företag till nytta. Det väl känt i forskning om arbetsplatslärande att medarbetares "vilja att lära sig" är en viktig tillgång (Evans m.fl., 2006), men deras vilja att lära och komma med innovativa idéer är också starkt förknippad med stöd som ges

på arbetsplatsen (Felstead m.fl., 2020). Det är väldokumenterat att arbetsplatsens förutsättningar kan både möjliggöra och begränsa anställdas lärande (Ellström, 2010; Fuller & Unwin, 2004).

Chefers roll och ledarskap utpekats i litteraturen om grön omställning som en möjliggörande förutsättning för lärande av gröna färdigheter. Napathorn (2021a) menar att en central roll och uppgift för chefer är att hjälpa anställda att förvärva gröna färdigheter och att implementera en grön praxis på arbetsplatsen, för det är på arbetsplatsen gröna färdigheter lärs och också omsätts i praktiken. Chefer som tar en aktiv roll som coach och mentor utvecklar en ledningsstruktur som kan stödja yngre anställdas utveckling av gröna färdigheter (Napathorn, 2021a; 2021b). I studier influerade av GHRM är ett ledarskap som praktiserar gröna arbets- och förhållningssätt (HRM) nyckel till gröna innovationer och innovationsprocesser (Singh et al., 2020), samtidigt gynnar en grön ledningskultur och ledningsstruktur tvärfunktionellt lärande för hållbar utveckling (Awwad m.fl., 2022). Proaktiva ledningsstrategier utvecklar och behåller medarbetare som kan utveckla företagets gröna innovationer, vilket kan ge konkurrensfördelar (Singh m.fl., 2020). Detta ligger i linje med omfattande forskning som har visat ledarskapets betydelse när det gäller att stimulera och uppmuntra lärande och utveckling på arbetsplatser (se till exempel Lundqvist & Wallo, 2022). Chefer som utövar ett lärandeorienterat ledarskap är en förebild och främjar kompetenshöjande insatser genom stöd, utbildning och utmaningar. Ett lärandeorienterat ledarskap utvecklar också en lärandemiljö som säkerställer att det finns tillräckligt med resurser för lärande på arbetsplatsen och ser till att erfarenheter och kunskap sprids i organisationen (Lundqvist & Wallo, 2022).

Om ett företag saknar förmåga och kunskap om grön omställning kan det vara svårt för chefer att utgöra det stöd som behövs för medarbetare i den. I en litteraturöversikt av Uhrenholt Nygaard med flera (2022) uppmärksammas dilemmat att få eller inga företag faktiskt uppvisar kunskap om cirkulär ekonomi. Därför utformade ovan nämnda forskare en modell för att hjälpa företag och chefer att systematiskt mäta kunskaps- och mognadsnivå för cirkulär ekonomi. Modellen utgår från nivån ingen mognad; till en grundnivå; till en explorativ nivå där företag startar att experimentera genom att bygga cirkulära alternativ; till en systematisk nivå där experimenten omvandlas till utvecklingsaktiviteter; till en integrativ nivå där samarbete driver utveckling inom och mellan organisatoriska gränser; och slutligen till en regenerativ nivå där ett företag uppnått en önskad kunskaps- och mognadsnivå för cirkulär omställning.

Åtskilliga studier lyfter fram den betydelse utbildningsinsatser har för anställdas kompetensutveckling och omskolning till gröna jobb och arbetsuppgifter som växer fram inom industrin. Allt eftersom behovet av gröna färdigheter accelererar i företag, kommer vissa kompetenshöjande utbildningsinsatser behöva ske på arbetsplatsen (on-the-job training), medan andra behöver ske utanför arbetsplatsen och då behöver företag

vända sig till externa utbildningsaktörer (se kapitel 4). Ytterligare exempel utgör utbildningsinsatser som är förlagda på arbetsplatser i form av program och projekt som är samarbetskonstellationer mellan företag och externa utbildningsaktörer (Bakırlio & McMahon, 2021; och avsnitt 3.3 nedan).

Utbildnings- och kompetenshöjande insatser på arbetsplatsen för att stödja anställdas och chefers lärande i den gröna omställningen kan vara alltifrån längre utbildningsprogram till korta kurser i gröna teknologier och processer. Insatserna kan också röra sig om exempelvis coaching, skuggning och mentorskap, workshops på arbetsplatsen och interaktiva smart-phone applikationer som tillhandahåller skraddarsydda personliga kurser (Napathorn, 2021a; Otieno & Ochieng, 2018). Fördelen med att utbildningar och kompetenshöjande insatser sker på arbetsplatsen är att klimat- och miljömedvetenhet kan upprätthållas och att anställda kan gradvis anamma arbetsplatsens gröna filosofi (Napathorn, 2021b). Som Silvia med flera (2019) studie visar när en miljöutbildning också systematiskt anpassades till företagets strategiska hållbarhetsmål, kunde den underlätta anställdas utveckling av kompetens kring miljö- och hållbarhet. Något motsägelsefullt fann de också att miljöutbildningen inte var särskilt attraktiv och inte heller fanns det tid att delta i utbildningen, och miljöfrågorna anpassades inte till organisatoriska och sociala värderingar (Silva m.fl., 2019). Att implementera en grön praktik på arbetsplatser hindras många gånger av begränsade möjligheter att delta i utbildnings- och kompetenshöjande aktiviteter. Forskning visar att arbetsgivare som erbjuder utbildningar måste vara "smartare", fokusera mer på utbildningsbehov, intern utbildning, utbilda ordinarie personal för att bli utbildare, etablera samarbeten med externa utbildare och öka användningen av gruppträning och e-lärande (Jewson m.fl., 2015). Lärande på arbetsplatsen måste kompletteras med formaliserade utbildningsinsatser i eller utanför företaget som är anpassad till arbetstagarnas lärandebehov och som är betydelsefulla för grön omställning och hållbar utveckling i företag (Rosenberg m.fl., 2018).

3.3 Stöd för grön omställning i företag i form av utvecklingsprogram och projekt

I inledningen av detta kapitel nämndes så kallade utvecklingsprogram. Ett utvecklingsprogram har ett innehåll, metoder och arbetssätt som utvecklats för att ge stöd och genomföra kompetenshöjande aktiviteter till flera organisationer eller dess arbetsplatser. Ofta har olika intressenter och policyskapare deltagit i utvecklingen av programmet eller dess ram vilket gör att sådana program ofta blir brett accepterade av viktiga intressenter och av de företag de verkar i (Alasoini, 2016). Internationell forskning relaterat till nationella utvecklingsprogram har främst fokuserat effekterna av dem och det är också vanskligt att jämföra olika länders utvecklingsprogram dels för att förhållandet mellan statlig och regional styrning ser mycket olika ut i olika länder, dels för att innehållet i dem varierar (Alasoini, 2016). Fokus här är därför på svenska program.

Utvecklingsprogram kan ses som aktörer i det som har kallats stödsystem för företag (Halvarsson Lundkvist m.fl., 2022), det vill säga ett system där alla aktörer och resurser som hjälper företag bli framgångsrika i sitt innovations- och utvecklingsarbete finns (Fichter & Tiemann, 2018). Idag är det svårt att få en heltäckande bild av det svenska stödsystemet för just grön omställning. Där finns olika aktörer med olika typer av insatser som arbetar för att stötta företag i den gröna omställningen, några samverkar, ibland även med lärosäten som också kan erbjuda formell utbildning inom ramen för programmet, medan andra arbetar utan närmare kännedom om andra övriga aktörer (Halvarsson Lundkvist m.fl., 2022).

Under senare år har man tagit lärdom av tidigare program och utvecklat stöd även för företags gröna omställning. Det gäller speciellt stöd för små och medelstora företag (SME) som inte har det stora företagets muskler vad gäller förändringsledning och specialistkunskap (Halvarsson Lundkvist et al., 2022). Ett exempel på insatser för att stärka stödsystemet för grön omställning genom kompetenshöjande aktiviteter i företag är att Vinnova under senare år har finansierat ett antal förstudier och pilotprojekt. Dessa har, med tidigare utvecklingsprogram och projekt i ryggen, utvecklat metoder för att stötta företags gröna omställning. Arbetet i förstudierna som främst fokuserat SME har konvergerat in i ett omfattande utvecklingsprogram, Omställningslyftet, som till största delen finansieras genom medel från Europeiska Regionala Utvecklingsfonden (ERUF). Omställningslyftets fokus ligger på företagsnära vägledning och ska bland annat erbjuda behovsanalyser och startprogram för grön omställning (Omställningslyftet, 2022). Programmet initierades av aktörer som samlades i Regeringens samverkansprogram för näringslivets klimatomställning (Halvarsson Lundkvist m.fl., 2022).

De som initierade Omställningslyftet samt företrädare för andra program som syftar till att stötta företag för grön omställning menar att långsiktighet saknas från statligt och regionalt håll (Halvarsson Lundkvist m.fl., 2022). De uttrycker att det är frustrerande att program av denna typ utvecklas och designas men sällan skalas upp för att ge fler företag stöd. Problem med långsiktighet för program som stöttar organisationsförändring är något som flera tidigare studier pekat på (exempelvis Brulin & Svensson, 2007; Halvarsson Lundkvist, 2013; Öhman Sandberg, 2014). En nyckelinsikt i dessa studier har även varit vikten av förändringsledningskunskap hos företagsledning och förändringsledare eller interna coacher. Det är också något som ledare av de tidigare nämnda piloterna som idag finns under Omställningslyftets paraply starkt tryckte på vid gemensamma workshops då de menade att kommande utvecklingsprogram inte enbart kan adressera tekniska problem utan även bygga företagets kompetens vad gäller förändringsledning för grön omställning (Halvarsson Lundkvist m.fl., 2022). En tidigare studie av det omfattande utvecklingsprogrammet Produktionslyftet visar också att en central uppgift för ett utvecklingsprogram är att stötta företaget i att bygga upp ett internt stöd för förändringsarbetet, med fokus på

förändringsledning, medarbetardriven innovation och system som underlättar uppföljning och ständiga förbättringar (Halvarsson Lundkvist & Gustavsson, 2018).

Ytterligare en nyckelinsikt som härrör från tidigare insatser vilka redovisades i delrapport 1 (Vinnova, 2022b) var följande: om programmen ska nå företagen behöver kompetenshöjande insatser anpassas till målgruppen. En del företag kommer även att behöva hjälp att förstå innebörden av klimatomställningen. Det ställer stora krav på att programmets coacher/utbildare som arbetar i företagen har erfarenhet och förstår företagets vardagsproblem, menar företrädare för de nämnda metodutvecklingspiloterna (Halvarsson Lundkvist m.fl., 2022). Men, tillägger metodutvecklarna, anpassning efter en specifik målgrupp gäller även information om stöd för grön omställning. Det innebär att företagens egna nätverk kan behöva nyttjas för att nå de företag som behöver stödet bäst, något som är resurskrävande men ofta nedprioriterat i programbudgetar. Företrädare för mindre företag kan ha svårt att identifiera sina egna behov i den gröna omställningen. Att dessa företrädare får information eller får höra talas om andras erfarenheter av stöd, eller får rekommendationer från dem de har tillit till, har visat sig vara en viktig inkörsport för att söka stöd. Detta är något som skulle kunna ske i större utsträckning än idag inom större företags leverantörsnätverk (Halvarsson Lundkvist m.fl., 2022).

4. Utbildningsanordnare – nyckelaktörer i grön omställning för kompetenslyft

Utbildning måste i samspel med industriföretag ställa om radikalt för att bli drivande i grön omställning. Så kan ett återkommande tema sammanfattas i den internationella litteraturen om högre utbildning och teknisk och industriell yrkesutbildning. Ett relaterat ledmotiv i litteraturen är den nyckelroll som utbildningsanordnare och beslutsfattare inom utbildning har för att möjliggöra de förändringar som krävs för grön omställning.

Genom forskningsöversikten framgår ett relativt nytt internationellt forskningsfält om organisering av utbildningsinsatser och lärande som vuxit fram i direkt anslutning till befästandet av internationell policy om hållbar utveckling. Vetenskapliga tidskrifter som *International Journal of Sustainability in Higher Education* (utkom 2000) och *Journal of Education for Sustainable Development* (publicerades första gången 2007) har initialt motiverats av Förenta nationernas och UNESCO:s Global Action Programme (UNESCO, 2014). Motsvarande utveckling märks inom yrkesutbildningsområdet genom tidskrifter som *Journal of Technical Vocational Education* där grön omställning är ett återkommande tema. Forskningsfrågorna i detta sammanhang handlar i allt väsentligt om *hur* beslutsfattare och utbildningsaktörer kan implementera policymålsättningar inom utbildning samt följdfrågor om hur policy och lärandemål kan tolkas och översättas till nationella och lokala utbildningskontexter. Vid sidan av vetenskapliga artiklar ger *konferenspaper* publicerade under de senaste fem åren inblickar i hur forskare tillsammans med studenter också kan ta en mer självständig och aktiv roll som "utbildningsanordnare" i samband med projekt syftande till att utveckla innovationer för lärande om grön omställning.

Nedan summeras aktuell forskning på detta område som följer en uppdelning mellan mikroorienterad respektive makroorienterad forskning om utbildningsaktörer. Fokus på olika nyckelaktörer inom utbildning sammanfaller med olika forskningsansatser och kunskapsbaser som rör a) praktikinära forskning om *hur* utbildningsinsatser organiseras (lärare-studenter) och b) samhällsforskning om utbildningsanordnare som beslutsfattare (samhällsaktörer och partsintressen) som skapar *institutionella* förutsättningar för organisering av utbildningsinsatser.

4.1 Praktikinära forskning om korta utbildningsinsatser

Inom flera europeiska länder märks en rörelse mot praktikinära forskning syftande till att utveckla korta utbildningsinsatser för grön omställning och cirkulär ekonomi inom högre utbildning i samverkan med företrädare för industrin. Med korta utbildningsinsatser avses då delkurser (moduler) eller kursmoment inom utbildningsprogram som har ett särskilt fokus på kompetenser och/eller färdigheter som efterfrågas inom industrin för

grön omställning. I praktiken rör det sig om forskningsprojekt initierade av forskare och där företrädare för industrin fungerar i roller som partners och/eller rådgivare och konsulter.

Erfarenheter från ett flertal forskningsprojekt gällande irländska universitet (Barkiiloglu & McMahon, 2021) tydliggör hur utbildningsinsatser kan utvecklas utifrån olika utgångspunkter. De kan utformas och anpassas efter universitetens befintliga kursstrukturer och innehåll, alternativt profileras mer av industrins behov och krav. Oftast utformas kurser för att ge grundläggande kunskaper om cirkulär ekonomi och riktar sig till studenter utan tidigare (formella) förkunskaper på området. Samtidigt framgår att industrins företrädare återkommande har svårt att kommunicera relevanta kunskaper och färdigheter som utbildningsanordnarna förväntas utveckla i nya kurser. Det medför att korta utbildningar huvudsakligen blir allmänteoretiska. Dessa forskningserfarenheter pekar sammantaget fram mot vikten av att verka för samlärande och bättre kommunikation mellan utbildning och företag. Utbildningsinsatser bör också bättre speglar de realiteter och utmaningar som industrivärlden måste tackla för att främja cirkulär ekonomi.

Utbildningsinsatser i samverkan mellan högre yrkesutbildning och företag har varit föremål för två komparativa forskningsprojekt omfattande *Östersjöregionen*, det vill säga Sverige, Finland, Ryssland och de tre baltiska länderna Litauen, Lettland och Estland (Pavlova m.fl., 2020). Det specifika syftet var att utveckla kurser och träningsmaterial för grön omställning i samarbete mellan yrkesutbildning och företag samt att skapa kanaler för spridning av utbildningsmaterial. Tolv lärare och 64 studenter från hela regionen samarbetade med företag för att utveckla kursmaterial. Essensen av den omfattande resultatredovisningen är att samverkansprojekten lyckades att få företag och utbildning att samarbeta utifrån en tvärvetenskaplig ansats på cirkulär ekonomi. Det som sticker ut i forskningsprojekten är att studenterna också agerade i roller som "utbildningsanordnare" för företagare. Enligt projektens uppföljande enkäter med företagare i regionen bedömde flera företagare inom olika yrkesbranscher att de kunde implementera studenternas idéer ganska snart.

Litteraturen om korta utbildningsinsatser aktualiserar en spänning mellan prioritering av tekniskt specialiserade utbildningsmoment respektive tvärvetenskapliga kompetenser om grön omställning. Där finns också en relaterad spänning mellan teknikfokus och didaktik, det vill säga hur lärandet bäst organiseras. Det sistnämnda tenderar att marginaliseras i forskningen om tekniska innovationer. Forskning om hur grön omställning kan implementeras i ingenjörsutbildningar (Mohamed & El Sayed, 2013; Moldovan, 2017) betonar därför vikten av att didaktik och teknisk kunskap om hur olika produkter kan bli klimat- och miljömässigt hållbara måste kunna mötas i kursutvecklingen. Forskningsprojektens övergripande slutsatser är vidare att teknisk expertis bör kompletteras med utbildningsinsatser som innebär interdisciplinära

kunskaper och samarbete mellan studenter över olika ämnesområden. Motsvarande resonemang förs också i en litteraturöversikt av grön omställning inom avancerad bio-nanoteknologi (Morganti, 2015). Där innebär kompetenslyft fler kompletterande kursmoment med humanistiska och etiska perspektiv på hållbar utveckling.

4.2 Digitala utbildningsinsatser för grön omställning

En särskild inriktning i litteraturen är pedagogisk forskning som utvecklar storskaliga online-kurser för grön omställning (Leire, m.fl., 2016; Lose, m.fl., 2020; Turkeli & Schophuizen, 2019). Enligt studierna har kurserna relevans också bortom högre utbildning då kursinnehåll och de digitala plattformar som utvecklats potentiellt kan överföras i modifierade former till andra utbildningskontexter inklusive arbetslivet. Gemensamt för online-kurserna såsom de beskrivs detaljerat i studierna är att de är tematiskt avgränsade till specifika områden, exempelvis effektivt resursutnyttjande, minskning av utsläpp av kol eller grön kemi inom olika industriella branscher. Det skiljer sig från det mer vittomfattande konceptet hållbar utveckling som också inbegriper andra sociala och ekologiska dimensioner.

Återkommande utmaningar som rapporteras i denna litteratur är att storskaliga online-kurser är personalmässigt krävande (exempelvis måste hundratals frågor från studenter löpande besvaras). Ytterligare en utmaning gäller genomströmning. Relativt stora andelar av kursdeltagarna slutför inte kurserna. Ändå framgår att online-kurserna trots många avhopp involverade i genomsnitt drygt 900 deltagare, och studenternas utvärderingar av kurserna framhålls som övervägande positiva i termer av lärande och flexibilitet. För att öka genomströmningen föreslår litteraturen hybrida lösningar där online-kurser kompletteras med platsbunden undervisning för att öka synergieffekter och social sammanhållning. Samtidigt är detta knappast möjligt i online-kurser med en internationell räckvidd (med deltagare från Europa, Asien och Nordamerika).

Mot den bakgrunden blir utformning av flexibel kursdesign som öppnar upp för olika nivåer av progression och engagemang i kurserna en delikat fråga. Ett internationellt forskningsprojekt (Leire m.fl., 2016) med bas i Sverige (Lunds universitet) har utvecklat en kursmodell, vilken inspirerat flera efterföljande studier (se Lose m.fl., 2020), där en uppsättning av olika lärandeaktiviteter skapar möjlighet för studenterna att välja olika grader av deltagande och progression; 1) tillgång till video- och träningsmaterial och litteratur (icke-graderad nivå), 2) deltagande i diskussionsforum och skriftliga uppgifter (graderat deltagande) samt 3) lösande av kursuppgifter och examination (graderad demonstration av kompetenser). En sådan modell förmodas också underlätta utbildningsanordnarens planering av sitt eget arbete då olika lärandeaktiviteter fordrar olika arbetsinsatser.

Sammanfattningsvis förefaller storskaliga online-kurser vara ändamålsenliga för att förmedla specifika kunskaper till en bred och varierad målgrupp av studenter eller

anställda på företag. Om syftet däremot är att bredda kunskapsbasen om grön omställning krävs dock att utbildningsinsatserna involverar multidisciplinära arbetsgrupper inom universitet som kan vidga horisonten och visionen om hållbar utveckling. Samtidigt ifrågasätter andra litteraturöversikter (Kozhanova, m.fl., 2020) värdet och nyttan av den vitt spridda digitala plattformen ED Tech, Educational Technology. Med utgångspunkt i livslångt lärande utgör ED Tech en nationell testarena för digitala lärarresurser som numera också används både inom den offentliga utbildningssektorn liksom inom näringslivet och av den enskilda individen. Det är svårt utifrån tidigare forskning (inkluderande statistiska effektstudier) att påvisa att sådana digitala plattformar ökar användarnas gröna kompetenser och färdigheter. Dock argumenterar forskarna för att digitala plattformar kan bidra till massspridning av konceptuella modeller för grön ekonomi och därigenom också öka medvetenheten om grön omställning.

4.3 Utbildningsinsatser och entreprenörskap för grön omställning

Litteraturen rymmer europeiska studier med fokus på samverkan mellan forskare, lärare och entreprenörer i näringslivet i syfte att främja teknologiska innovationer för grön omställning. Litteraturöversikter (Del Veccio m.fl., 2021; Moon, 2017) beskriver framväxten av tvärvetenskapliga universitetskurser som söker förena forskning och entreprenörskap. I Köpenhamn finns numera ett internationellt centrum och program för innovationsforskning som inkluderar en panel av experter från olika samhällssektorer som årligen utvärderar och röstar fram de främsta globala tekniska och industriella innovationerna för hållbar utveckling (för en förteckning av sådana innovationer, se Moon, 2017).

Ovan nämnda forskare har utformat en teoretisk modell för systemöverskridande utbildningsinsatser som integrerar utbildning och forskning med policymålsättningar för hållbar utveckling. Utbildningsmodellen baseras på antagandet att de mest framgångsrika innovationerna har utvecklats i mötet mellan universitet och entreprenörer. I grunden måste därför ett *ekosystem* utvecklas där kontaktytorna mellan innovationsforskning och entreprenörskap ökar. Institutionella barriärer för sådan samverkan tillskrivs den omständigheten att universitet och entreprenörskap i näringslivet fungerar genom olika logiker och finansiella tidsramar. Exempelvis kan långsiktig planering av forskning och utbildning krocka med näringslivets förväntningar på snabba och handfasta resultat. Vidare framhålls att massiv administration och massutbildning inom universitet globalt skapar trögrörliga akademiska strukturer som hämmar entreprenörskap och nytänkande. Därför förflyttas alltmer innovationsforskning till fristående forskningscentra vilket samtidigt implicerar att avståndet växer mellan reguljära utbildningssystem och tillämpad innovationsforskning. Företrädare för denna forskningsinriktning argumenterar för att banbrytande tekniska innovationer fordrar att universitetsvärlden radikalt ställer om genom att ge mer utrymme för handlingsinriktad

(transformativ) undervisning och forskning. Följaktligen är det en mental synvända på undervisning och forskning som efterlyses inom denna forskningsinriktning.

4.4 Yrkes- och universitetslärares betydelse för grön omställning

Yrkeslärare är en förbisedd yrkesgrupp inom utbildningsforskning om grön omställning. Internationella studier och översikter av den begränsade forskning som ändå finns om yrkeslärarutbildning (Ramli m.fl., 2019) betonar vikten av fler kurser i hållbar utveckling för blivande yrkeslärare. Argumentet för detta är att yrkeslärare har en helt central roll för att lära yrkesstudenter praktiska färdigheter och kompetenser i grön produktion inte minst inom tekniska och industriella yrken. I Sverige finns en pedagogisk och didaktisk forskningstradition inom yrkesutbildningsområdet (för en översikt se Gustavsson & Köpsén, 2018) som under senare år har utvecklat obligatoriska utbildningsmoment i grön omställning inom olika yrkesutbildningar. En relativt utforskad fråga är emellertid hur utbildningsanordnare inom yrkesutbildning själva tränas för att kunna träna sina yrkesstudenter i grön omställning. En pionjärstudie på området (Gustavsson m.fl., 2018) dokumenterar fleråriga erfarenheter av införandet av reguljära kurser (för om 2013) i hållbar utveckling inom yrkeslärarprogram (gymnasial yrkesutbildning). Under dessa utbildningsmoment får yrkeslärare genomföra och rapportera projekt där de utvecklat didaktiska lärandeformer för att öka elevers kunskaper om – och vilja – att engagera sig i grön omställning inom deras yrkesområde. En sådan lärandeform innebär att elever genomför projekt i en verksamhet och bidrar till hållbar utveckling i den medan de lär sig ett innehåll vilket också eleverna bedömde som mest värdefullt för att nå målen i sin utbildning. En liknande lärandeform har testats av lärare inom högre utbildning och industrin i ett Erasmusprojekt (EU) med syfte att bland annat modernisera högre utbildningssystem i Europa. Studenter och anställda i företagen har då samverkat kring ett för företagen faktiskt problem, exempelvis få till en minskning av företags CO₂-fotavtryck (Hjelm m.fl., 2022). För fler liknande exempel på universitetslärares potentiella roller i ekodesign (miljödriven utveckling) se Hjelm och Lindahl (2016).

4.5 Samhällsaktörer och partsintressen kring yrkesutbildning

En utgångspunkt för den samhällsforskning som behandlar implementering av grön omställning i olika yrkesutbildningssystem är frågan hur gemensamma lösningar och kompromisser kan nås mellan delvis konkurrerande partsintressen inom teknisk och industriell yrkesutbildning (arbetsgivare, fackföreningar, statliga aktörer och utbildningsanordnare). Merparten av den forskning som refereras i detta avsnitt är policyinriktad och baserad på litteraturöversikter.

En komparativ dimension är viktig att beakta då litteraturen spänner över flera världsdelar och många länder (Evans & Stroud, 2016). De nordiska länderna (med undantag för dansk lärlingstradition) utmärker sig genom att staten över tid har haft en reglerande och styrande roll beträffande utformning av yrkesutbildning på gymnasial nivå inklusive vuxenutbildning. Inom nationell yrkesutbildning har arbetsmarknadens parter främst haft formellt rådgivande och konsulterande funktioner inom ramen för olika typer av nationella programråd. Det skiljer sig markant mot *oreglerade* yrkesutbildningssystem där marknadsstyrning (näringslivets behov och efterfrågan) i större utsträckning villkorar yrkesutbildning vilket framhålls i forskningslitteraturen om sydostasiatiska länder samt anglosaxiska länder som England och USA.

I policyinriktad litteratur om grön omställning inom teknisk och industriell yrkesutbildning framhålls *duala system* för yrkesutbildning (Tyskland, Österrike, Schweiz) fram som föredömen för andra länder då de på systemnivå utmärks av hög grad av samverkan mellan staten och arbetsmarknadens parter som potentiellt också kan skapa stabilitet beträffande grön omställning (Evans & Stroud, 2016). De duala systemen karakteriseras vidare av betydande inslag av lärlingsutbildning på företaget. I praktiken innebär det att enskilda arbetsgivare på lokal nivå också måste ta ett stort ansvar för implementering av målsättningar för grön omställning. Erfarenheten visar dock att det är svårt att överföra policy från andra nationella utbildningssystem då de fungerar genom sin förankring i särskilda historiska och samhällseliga omständigheter.

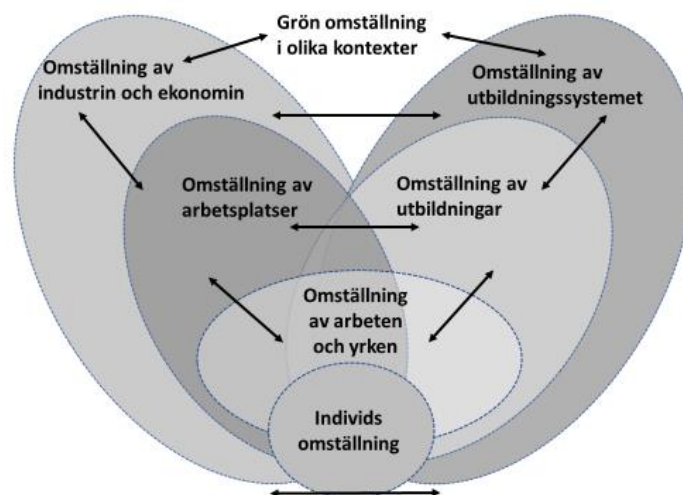
Ledande komparativ forskning om yrkesutbildning (Thelen & Busemeyer, 2012; Thelen, 2014) visar emellertid att institutionella innovationer skapas genom att nya koalitioner och samarbetsformer etableras mellan utbildning, arbetsliv och näringsliv. De framhåller vikten av satsningar på yrkeshögskolor som utmärks av en kombination av teoretisk bredd och arbetsplatsförlagt lärande på företaget. Det skapar också förutsättningar för att lägga en grund för både generiska förmågor gällande hållbar utveckling samt specifika tekniska och industriella kompetenser kopplat till framväxande gröna jobb. Svensk gymnasial yrkesutbildning har en sådan kvalificerad inriktning som kombinerar allmänutbildning, yrketeori och kortare perioder (ca tre månader) av arbetsplatsförlagt lärande (APL). Eftersom gymnasial yrkesutbildning huvudsakligen är skolbaserad har det dock över tid varit en utmaning att närma sig arbetslivet sett i jämförelse med duala utbildningssystem där arbetsgivare har ett större ansvar för yrkesutbildningar. Det har dock skett en snabb expansion av yrkeshögskolor också i Sverige under senare tid. Yrkeshögskolan (YH) särskiljer sig från det övriga svenska nationella utbildningssystemet genom satsningar på kortare utbildningar motiverade av arbetslivets och näringslivets behov av kompetensförsörjning. Forskning om den svenska yrkeshögskolan är dock starkt eftersatt också beträffande grön omställning. Yrkeshögskolan kan också fungera som ett komplement till det nationella utbildningssystemet genom att organisera vidareutbildning på distans för anställda inom

exempelvis industrin och byggbranschen där kompetensbehoven gällande hållbar utveckling är stora både på kort och lång sikt.

Ett komparativt perspektiv är också relevant för att beakta socioekonomiska skillnader som villkorar utbildningssatsningar för grön omställning i olika delar av världen. Litteraturoversikter (Paryone, 2017; McGrath & Powell, 2015) vittnar om en snabbt framväxande policyinriktad forskning om hur grön omställning kan realiseras på samhällsnivå genom satsningar på (mer) kvalificerad yrkesutbildning i sydostasiatiska länder som Thailand, Malaysia, och Indonesien. Med utgångspunkt i UNESCO:s ekologiska och sociala rättvisemål samt med stöd från sydostasiatiska fackföreningsrörelser som driver motsvarande målsättningar argumenteras för att grön omställning måste gå hand i hand med strävan efter ökad socioekonomisk jämlikhet. Fackföreningars roll som aktiv aktör i relation till yrkesutbildning lyfts fram som centralt för att balansera det dominerande arbetsgivarperspektivet på yrkesutbildningsinsatser. En del av problematiken är att yrkesutbildning i sydostasiatiska länder främst rekryterar studenter från studieovana miljöer vilket kan skapa en ond cirkel; attraktionskraften för yrkesutbildning minskar om de implicerar lågavlönade arbeten som inte är kunskapsintensiva. Viljan att investera i gröna utbildningar och arbeten blir då en sekundär fråga. Å andra sidan uppmärksammas i ovan anförd litteratur hur den snabba tillväxten av gröna jobb inom industrin i asiatiska länder skapar möjligheter att främja både social mobilitet och ökad attraktionskraft för yrkesutbildning om studenter får tillgång till mer utvecklande och kvalificerade gröna arbeten. Andra litteraturoversikter (Morganti, 2015) för på motsvarande sätt fram att gröna jobb kan minska arbetslöshet bland unga i Kina och Europa.

5. Förslag på lösningar för grön omställning inom industrin

Ett kompetenslyft för klimatomställning kräver på längre sikt betydande systemförändringar (Forte, 2021; Langthaler m.fl., 2021) för att nå Sveriges miljömål. För att hantera den komplexitet som omgärdar grön omställning i industriföretag måste ett helhetsperspektiv tas på det (Rosenberg & Ramsarup, 2020). Det innebär att ett företags gröna omställning inte är en isolerad företeelse utan den omställningen är ömsesidigt beroende av och överlappar andra gröna omställningar som äger rum parallellt och mellan nivåer inom ett större omställningssystem (se figur 5.1) inom vilket gröna färdigheter och gröna jobb utvecklas (Rosenberg & Ramsarup, 2020, s 11).



Figur 5.1 Överlappande omställningar för utveckling av gröna jobb och färdigheter på olika nivåer inom ett större omställningssystem. (Modifierad efter Rosenberg & Ramsarup, 2020, sid 11).

Ett genomgripande förslag som uttalas i studier är att utbildningssystemet måste genomgå en grön omställning (Rosenberg & Ramsarup, 2020). Det gäller även för Sverige för att ett kompetenslyft ska vara möjligt för att tillgodose företagets behov i den gröna omställningen mot fler gröna jobb och yrken. I detta sammanhang innebär ett kompetenslyft att det krävs samordning mellan grön omställning i företag och grön omställning i utbildningssystemet för att hantera rådande utmaningar. En kritik som framförs i forskningen är att företagets gröna omställning och deras ökande behov av grön kompetens inte går i takt med utbildningssystemet, vilket skapar en obalans eller otakt i hela kompetensförsörjningssystemet. Studier om än få visar att en förklaring till

otakten är att utbildningssystemet är oförberett på den framväxande efterfrågan på kritiska gröna färdigheter, både inom befintliga yrken och framväxande gröna yrken (Lotz-Sisitka & Ramsarup, 2020). Att utbildningssystem är oförberedda kan ha flera orsaker men en förklaring som ges är att många av de gröna jobben i sig fortfarande håller på att växa fram. Därför är inte ännu gröna jobb och arbetsuppgifter uttalade eller formulerade i termer av gröna kompetensbehov. Kompetensomställning till gröna behov kompliceras dessutom av övergången från utbildning till arbete av det faktum att kvalifikationer och arbetskrav på arbetsplatser inte är anpassade för gröna jobb och yrken eftersom de ofta är nya eller underutvecklade (Lotz-Sisitka & Ramsarup, 2020). Som studier visar i denna kunskapsöversikt är gröna jobb inte homogena utan de skiftar från industribranscher, företag och arbetsplatser. Det innebär att gröna jobb kräver olika typer av gröna färdigheter och kompetenser, och det har implikationer för vilka utbildnings- och kompetenshöjande insatser som företag har behov av för att kompetensutveckla och omskola sina anställda. Det är därför svårt för att inte säga omöjligt att identifiera behovet av utbildnings- och kompetenshöjande insatser utan att först identifiera typ av gröna jobb och yrken och specifikt vilka gröna färdigheter de kräver.

Forskningsöversikten visar samtidigt på en framväxande internationell forskning om grön omställning som varit drivande i att utveckla kompetenshöjande insatser i nära samverkan mellan utbildning och företag, vilket lyftes fram i kapitel fyra. Denna forskning accentuerar närmast samfällt vikten av att överskrida ensidiga prioriteringar som innebär att utbildningsinsatser antingen organiseras på utbildningssystemets villkor eller utifrån industrins kortsiktiga behov av specialiserad teknisk kompetens. Återkommande betonar denna forskning också vikten av kommunikation och samlärande mellan utbildning (universitet och yrkesutbildning) och företag samt på sätt som indikerar att de olika världarna talar med olika språk och utifrån olika intressen beträffande grön omställning.

Trots dessa barriärer rapporterar ett fåtal studier positiva erfarenheter gällande hur utbildningsanordnare och företagare har utvecklat gemensamma kurser, träningsmaterial samt också digitala plattformar för massspridning av information om grön omställning. Utveckling av online-utbildningar för grön omställning är onekligen en snabbt växande forskningsinriktning. Sammantaget kan dock sägas att det fortfarande saknas en etablerad plattform om forskning om utbildningsinsatser för grön omställning i samverkan mellan utbildning och företag, och särskilt i en svensk kontext är forskningen mycket begränsad. De många internationella studier vi tagit del av är spridda över olika kunskapsområden och mer eller mindre specialiserade forskningsfält. Flera innovativa exempel på framgångsrik samverkan mellan universitet/yrkesutbildning och företag har därtill studerats inom ramen för avgränsade forskningsprojekt. Det går därför inte att avgöra i vilken utsträckning olika samverkansformer lever vidare efter forskningsprojektens avslut. För att skapa kontinuitet och långsiktighet i

kunskapsutvecklingen krävs därför att forskning om kompetenshöjande insatser för grön omställning prioriteras.

Ett förslag på lösning som ges i forskningen är att få till en matchning mellan gröna kvalifikationer och utbildningsbehov genom att utforma så kallade hybridmodeller. Hybridmodeller tillåter att formella utbildningsinsatser systematiskt varvas med informellt arbetsplatslärande (Rosenberg m.fl., 2018). Dessa insatser kan erbjudas som korta kurser eller utbildningsprogram på plats eller via digitala hjälpmedel online, men det måste även finnas tydliga karriär- och kompetensutvecklingsvägar mellan de formella och informella arrangemangen för att utbildningsinsatserna ska kännas relevanta för anställda i deras dagliga arbete. Forskning visar att kompetenskrav och skapande av arbetstillfällen – som är mer eller mindre gröna – kräver att både utbildnings- och kompetenshöjande insatser intensifieras, eftersom expertis i gröna jobb och yrken kommer öka för grön omställning i företag.

Viktiga lösningsorienterade förslag som lyfts fram i forskningen är chefers och ledarskapets betydelse för att främja grön omställning inom både företag och utbildning. Vi kan notera att intresset för chefers roll/ledarskap och grön omställning har ökat inom fältet Green Human Resource Management (GHRM). Detta innebär bland annat att chefer får ett utvidgat uppdrag att utöva GHRM, vilket inkluderar ansvar för att systematiskt beakta grön omställning såväl vid nyrekrytering av personal och organisering av vidareutbildning som att stödja anställdas utveckling av gröna beteende i det dagliga arbetet. Dock har vi enbart funnit ett fåtal empiriska studier om hur GHRM fungerar i praktiken i vår litteratursökning, och i en svensk kontext är forskningen på området eftersatt. För det andra handlar det om hur chefer kan bidra till att stärka kontaktytorna mellan formell utbildning och företagsförlagt lärande. Chefer som praktiserar GHRM kan fungera som brobyggare mellan företagsledning och anställda samt mellan utbildning och arbetsliv vilket illustrerades i kapitel fyra.

För det tredje har betydelsen av ledarskap och intermediära organisationer studerats inom ramen för grön omställning som förväntas öka inom yrkesutbildningsområdet. Satsningar på kvalificerad yrkesutbildning på olika nivåer är ett svar på frågan om hur grön omställning kan realiseras i samverkan mellan företag och utbildning. Ledande internationell samhällsvetenskaplig forskning om yrkesutbildning (Busemeyer & Thelen, 2012; Thelen, 2014) har dock problematiserat hur kvalifikationer (*Skill formation*) utvecklas i samspelet mellan utbildning och industriföretag. Forskningen ifrågasätter en konsensusorienterad syn på samverkan när man i stället borde tala om konfliktlösning. Yrkesutbildning villkoras av konflikter mellan konkurrerande partsintressen, till exempel statlig utbildningspolitik, arbetsgivare och fackföreningar. Styrkeförhållandet och maktbalansen mellan dessa olika parter är ofta avgörande för de kompromisser som nås i förhandlingar mellan olika aktörer och allianser inom yrkesutbildningsområdet. Konflikter kan i sig vara produktiva för att dels tydliggöra skilda intressen och potentiella

målkonflikter inom rörelsen mot grön omställning, dels skapa en grund för konstruktiv konfliktlösning. Arbetsgivarintresset kan därigenom balanseras mot fackföreningars arbetstagarperspektiv samt sociala målsättningar med uttalade kopplingar till Agenda 2030.

I ett svenskt sammanhang blir det i ljuset av dessa internationella erfarenheter relevant att uppmärksamma betydelsen av intermediära aktörer och organisationsformer som bygger broar mellan företag och utbildning. I Sverige har exempelvis regionala plattformar (Teknikcollege) för samverkan mellan arbetsgivare och fackföreningar inom industrisektorn samt utbildningsanordnare inom teknisk och industriell yrkesutbildning utvecklats (Olofsson & Persson Thunqvist, 2018). Syftet är primärt att säkerställa kompetensförsörjningen inom industrin vilket numera inkluderar målsättningar att certifiera gröna kvalifikationer inom yrkesutbildningar. Samverkansplattformen är principiellt intressant då den kan ses som uttryck för en vitalisering av den svenska arbetslivsmodellen för konfliktlösning omsatt på en regional nivå. Samtidigt är det viktigt att betona att grön omställning inom yrkesutbildning måste involvera många olika utbildningsanordnare både inom lokala och nationella programråd. I dessa sammanhang har arbetsgivare och fackföreningar främst haft rådgivande roller utan direkt ansvar för organisering och finansiering av yrkesutbildning. Det har bidragit till att yrkesutbildning främst har skett på skolans villkor även om arbetslivets intresse för aktiva utbildningsinsatser har ökat för att attrahera fler unga att söka sig mot industrin. Detta märks inte minst i olika lokala och regionala industrikontexter (Persson Thunqvist & Gustavsson, 2021).

En annan lösning som nämns i forskningen för att utveckla yrkeskartor och standarder för gröna jobb genom att exempelvis identifiera kvalifikationer och kompetens för certifiering av yrken (Varghese et al., 2018). Ett exempel på en referensram för att nivå indela kvalifikationer i Sverige är SeQF (se vidare Myndigheten för yrkeshögskolan, 2022). I samband med definiering och nivåindelning av yrken handlar det om att inte fastna i att en grön omställning är liktydig med utveckling av gröna tekniska produkter och processer och innovationer utan att det också krävs andra färdigheter och kompetenser som relationell kompetens och förändringskompetens för att använda ny teknik. Detta går i riktning mot en human-centrerat fokus på grön omställning, vilket även ligger i linje med Industri 5.0 där kompetenshöjande insatser anpassas till anställdas lärande- och kompetensutvecklingsbehov (Breque m.fl., 2021). Det som har slagit oss är att rapporter som handlar om klimat- eller grön omställning som helhet eller i någon industrisektor uppvisar en nästan total avsaknad av utbildnings- och kompetensutvecklingsfrågor på arbetsplatser.

6. Rekommendationer

I kunskapsöversikten har vi fokuserat på en framväxande internationell forskning om grön omställning, gröna jobb och gröna färdigheter som varit drivande i att utveckla utbildnings- och kompetenshöjande insatser för företag och utbildningar som inkluderat gröna färdigheter i sitt innehåll. Men det finns en begreppsreda när det gäller grön omställning och gröna jobb samt vilka färdigheter de kräver. Grön omställning är som visats i denna kunskapsöversikt en politisk diskurs som kan vara fylld med konflikter och motsättning. Omställning och innovation skapar flera utmaningar– tekniska och organisatoriska, som vi sett i litteraturen, men kan också vändas till fördelar för att möjliggöra ett kompetenslyft för grön omställning i industrin. Begreppet gröna jobb är inte minst problematiskt sett till en svensk kontext då begreppet många gånger är liktydigt med jobb i bio-näringslivet. Därför är en övergripande rekommendation att tydliggöra gröna jobb, och relatera det till den internationella policy- och forskningspraktiken som alltmer börjat behandla gröna jobb efter ett kontinuum av yrken som kräver olika typer av gröna färdigheter, vilka i sin tur kräver olika utbildnings- och kompetenshöjande insatser för att möta företagens behov av kompetensomställning och kompetensförsörjning. Den internationella forskningen om vilken kompetensomställning som krävs för klimatomställningen är under utveckling och den kan inte ge exakta fingervisningar om vilken typ av kurser eller längre utbildningar som är mest lämpliga i Sverige. Men den kan ändå vägleda oss in i några rekommendationer inför ett kompetenslyft för klimatomställningen.

Mer specifikt rekommenderar vi att fokusera på sju åtgärdsområden som kan vägleda ett kompetenslyft för klimatomställning i industriföretag. De fem första åtgärdsområdena fokuserar hur fler kan ta del av ett kompetenslyft för klimatomställning i företag, medan de två sista fokuserar former för samverkan kring utbildningsinsatser mellan myndigheter, andra organisationer och industrin.

6.1 Avsätt tillräckligt med medel för information

Potentialen för ett kompetenslyft att göra verklig skillnad för klimatet börjar i att informationen kommer fram till de som bäst behöver lyftet. Alla företag kommer inte själva att söka information även om det finns behov av kompetenshöjning i företaget. Men de kan nås av den i sina egna nätverk och agera därefter. Därför är det viktigt att de organisationer som befinner sig i företagets närhet informeras. Några av dem, exempelvis IUC:er, ALMI, regionala och kommunala utvecklingsenheter med flera, kan också nyttjas som inspiratörer och insiktsskapare samt lotsa vidare till nationella program så som Produktions- eller Omställningslyftet och till utbildningsanordnare både inom och utanför utbildningssystemet. Många av de myndigheter som företagen kommer i kontakt med bör även kunna agera som informationsbärare. När det gäller information till individer som står utanför arbetsmarknaden, överväger att byta yrke,

eller fortbilda sig på eget bevåg finns flera redan upprättade informationskanaler exempelvis genom Arbetsförmedlingen, studievägledare, fackliga organisationer, kända websidor och annonsering i media som kan nyttjas.

6.2 Skapa korta, flexibla och digitala kurser och utbildningar

Det finns ett tydligt behov av att utveckla korta, flexibla och digitala kurser för företag i samspel med aktörer inom utbildning på olika nivåer för att bidra till klimatomställningen. Korta utbildningsinsatser är viktiga för vidareutbildning av anställda inom industrin. Detta fordrar även en mix av olika flexibla utbildningsinsatser, ibland på kort varsel, för att möta de kompetensbehov som kontinuerligt aktualiseras i det vardagliga arbetet. Att utnyttja digitaliseringens möjligheter blir viktigt för att nå större grupper av individer som behöver kompetensutvecklas och omskolas.

Behovet av korta utbildningsinsatser finns inom många olika delar av inom industrin associerade med teknologiska yrkesområden där klimat- och miljöpåverkan är betydande. Det krävs även utbildning i yrken som traditionellt inte räknas som gröna jobb och kanske inte heller kräver gröna färdigheter till exempel elektriker, men vilka har en latent potential att stödja gröna jobb som exempelvis solpanelsinstallatörer.

Ovanstående fordrar ett didaktiskt och pedagogiskt nytänkande för att hantera kända utmaningar gällande genomströmning (avhopp är vanliga) och engagemang. Förutsättningar för medverkan i kurser och vidareutbildning behöver anpassas så att deltagande för vuxna människor i eller utanför arbetslivet underlättas. Steg i denna riktning är exempelvis ekonomiska stödformer (studiestöd), hybridlösningar (utbildningsmoment som omväxlande sker på plats och digitalt) samt att storskaliga digitala kurser som erbjuder olika typer/nivåer av deltagandeformer och examination är steg i denna riktning. Det har också utvecklats former för hybridlösningar i ett mindre format, där några företag deltar i kickstarter för grön omställning, cirkulär ekonomi eller digitalisering och där coach besöker företaget en eller två gånger.

Yrkeshögskolan är en central nyckelaktör och kan fungera som ett viktigt komplement till det nationella utbildningssystemet för att hantera snabba omställningar inom olika yrken och kompetensbehov för grön omställning. Yrkeshögskolan kan organisera kortare utbildningar på plats eller på distans för studerande inklusive vidareutbildningar för anställda inom industrin. Redan i dag organiseras utbildningar för grön omställning inom olika industriella och tekniska yrken inom Yrkeshögskolan, och behovet av sådana kurser kan förväntas att öka.

6.3 Varva formella utbildningsinsatser och lärande i dagligt arbete och planera hur nya färdigheter ska användas i befintliga eller nya arbetsuppgifter för att tillgodose företags kompetensförsörjningsbehov

Att systematisk varva formella utbildningsinsatser och lärande i dagligt arbete och parallellt planera för hur nya färdigheter ska användas i befintliga eller nya arbetsuppgifter blir av vikt. Redan på kort sikt kommer klimatomställningen att innebära massiva behov av kompetensutveckling och omskolning av anställda för att tillgodose företags kompetensförsörjning. Samtidigt visar forskningen att vilka färdigheter eller kompetenser som behövs är kontextberoende och kan därmed skilja sig betydligt företag emellan. Det blir därför viktigt med kompetenskartläggningar och planer för kompetensutveckling som tar hänsyn till företagets strategier för att klara den gröna omställningen samt de färdigheter som ska användas i befintliga eller nya arbetsuppgifter. Ett sätt att kompetensutveckla är därför att utgå från en eller flera befintliga utmaningar i den gröna omställningen som ett företag har och försöka lösa dem. Genom problemlösningsfasen kommer olika typer av kompetensbehov till ytan. Några sådana kompetensbehov kan företagen klara av själva genom lärande i det dagliga arbetet, kanske med stöd av interna kurser eller utbildningar. Andra kompetensbehov kräver stöttning utifrån men kan ändå administreras internt på liknande sätt. I sådana fall kan samhället hjälpa till genom exempelvis utvecklingsprogram som coachar ledning och anställda genom att a) identifiera utmaningarna i den gröna omställningen och b) finna lösningar som kan resultera i behov av kompetensutveckling av chefer och anställda men även c) hålla i och genomföra de företagsspecifika kurser som behövs eller d) föreslå en utomstående utbildningsaktör. Några nationella utvecklingsprogram arbetar så, alltid med utgångspunkt från det dagliga arbetet som innebär att lösa små och stora problem i klimatomställningen.

För större kompetensutvecklingsbehov krävs utbildningsanordnare utanför företagen vilket försvårar kopplingen mellan den mer formella utbildningen och det dagliga arbetet. Den refererade forskningen ger några exempel på hur det kan gå till, så som att kursdeltagare uppmanas driva projekt på hemmaplan med stöd av sin lärare. Samverkan mellan utbildningsanordnare och företag sker då genom utbildningsdeltagare på mikronivå men ändå systematiskt. Så har vi slutligen de som ännu inte är anställda men som går en längre utbildning. Sätt att integrera den formella utbildningens "gröna" moment med framtida arbetsplatsers dagliga arbete sker då inom elever och studenters arbetsförlagda utbildning (praktik). Forskning visar att denna kan nyttjas för att driva projekt kopplade till reella utmaningar som företag står inför i den gröna omställningen. Detta ställer dock krav på utbildare och lärare.

6.4 Stärk företagsledningars och chefers kompetens i förändringsledning

Den förändring som behöver ske sett till nya produktions-, organisations- och styrningsprinciper kommer ställa fler krav på företagsledningars och chefers förmåga att leda förändring vid industrins gröna omställning för att nå en klimatomställning. I denna omställning mot ny teknik och innovationer mot grönare produkter och processer kommer företagsledningars och chefer behöva utöva ett förändringsstödande ledarskap, men detta ledarskap får dock inte bli alltför enkelspårigt teknikfokuserad. Vid förändringsledning är det viktigt att det finns en tydlig målbild av vad klimatomställning innebär för företaget. Företagsledningars och chefer har därför en central roll att skapa förutsättningar för delaktighet och involverar de anställda i diskussionen kring organisationens mål i klimatomställningen. Chefer har en stor uppgift att skapa pedagogiska förutsättningar, vilket innebär att öka anställdas medvetenhet om grön omställning för att nå klimatmål. Det handlar om att de skapar en stödande lärandemiljö där anställda har en vilja att lära nytt och driver innovationer i det dagliga arbetet. Något chefer måste vara medvetna om är att gröna kvalifikationer, jobb och färdigheter utvecklas i olika hastighet och på ett differentierat sätt inom företag. Ett förändringsstödande ledarskap växer inte fram med automatik, utan företagsledning och chefer måste ges förutsättningar att lära sig leda en förändring mot grönare produkter och produktionsprocesser. Det pekar fram emot att utbildningsinsatser också måste också skräddarsys för olika typer av chefer för att inte förlora en helhetsbild av klimatomställningen. Ett kompetenslyft för olika chefsgrupper kommer, liksom för företagen, att vara beroende av kontext och av typ av grön färdighet som är aktuella i företaget.

6.5 Stärk utbildares, lärares och företagscoachers gröna kompetens

Ska olika hybridlösningar kunna genomföras med utbildningsanordnare utanför företagen är det också rimligt att i ett kompetenslyft för klimatet stärka utbildares, lärares och företagscoachers gröna kompetens. Forskningen har visat att dessa yrkesgrupper kan arbeta med att stärka olika typer av kompetenser i företag såväl som utbildningar. En sådan kompetens är att ha förmåga att medvetandegöra och skapa gröna mindsets hos studenter/elever. Ett positivt mindset ses som en grundförutsättning eller basen för all grön omställning i företag. Utbildare, lärare och företagscoacher kan även arbeta med att ge studenter/elever så kallade gröna generiska kunskaper eller visa hur vedertagna processer eller arbetsmetoder kan göras mer gröna. De kan även bidra till att hela yrken blir mer "gröna". Slutligen står utbildare också inför utmaningen att rusta sig inför nya och framväxande gröna yrken som vi ännu inte vet så mycket om. I några fall kommer yrkesutbildare också behöva kompetens nog att kunna validera studenters/elevs kunskaper i de nya yrken som växer fram i den gröna omställningen. Oavsett vilken typ av utbildning eller

företagscoachning som avses och vilken typ av kompetens eller färdighet som denna grupp har att stärka, är utbildningsbehovet hos dem själva stort. Ett kompetenslyft för denna grupp kommer, liksom för företagen, att vara beroende av kontext och av typ av grön färdighet som är aktuell i utbildningen eller företagsstödet.

6.6 Utveckla långsiktig samverkan mellan utbildning och företag för att säkerställa industrins framtida kompetensförsörjning

För att minska risken för att kompetenslyftet blir ett tomtebloss krävs långsiktiga utbildningssatsningar för att säkerställa kompetensförsörjning inom industrin som främjar klimatomställningen. Detta kräver att flera förutsättningar för samverkan mellan utbildning och industri beaktas enligt nedan.

De pedagogiska innovationer för grön omställning som utvecklas i projektform i samverkan mellan utbildningsanordnare och företag (utvecklingsprojekt, forskningsprojekt) behöver bättre integreras i industriens reguljära verksamheter och arbetsrutiner för att skapa långsiktiga lösningar. Det finns annars en risk att utbildningssatsningar och samverkansformer mellan utbildning och företag upphör när utvecklingsprojekt avslutas och "eldsjälar" försvinner. På arbetsplatsnivå innebär det att kompetenshöjande insatser tas till vara i det dagliga arbetet vilket i förlängningen också förutsätter uppföljning, förändrade arbetsuppgifter och arbetsorganisatoriska förändringar. Utvecklingsprojekt av den här typen bör följaktligen gagna utveckling av den ordinarie verksamheten inom företag och dess personalpolitik och organisationsutveckling.

Program- och kursutveckling för att få in grön kunskap i det nationella utbildningssystemets kurser och program måste gå i takt med industrins gröna omställning för att möta deras långsiktiga kompetensförsörjningsbehov. Därför är det centralt att det sker en ömsesidig kommunikation och ett samlärande mellan utbildning och industri för att identifiera vad industriföretag har för behov. Universitets- och högre yrkesutbildning har en vital roll för att lägga grunden för ett livslångt lärande samt kritiskt och självständigt tänkande gällande grön omställning som kan föras in i industrierna. Företag kan därför vinna på att bjuda in studenter till arbetsplatser inom industrin för ett ömsesidigt lärande. Goda exempel i forskningsöversikten illustrerar hur studenter kan ta en drivande roll i kunskapsutveckling om grön omställning inom ramen för kontakter med företag.

Slutligen kan det betonas att (osäkra) prognoser om industrins framtida högteknologiska kompetensbehov behöver balanseras med aktuell kunskap om de kompetensbehov som uppstår i nuet i olika delar av industrisektorn. Risken är annars att omdiskuterade megatrender (till exempel automatisering, robotisering, digitalisering)

skymmer det faktum att många (praktiska) kvalificerade industriella yrken numera är bristyrken. Också dessa yrken bör ingå i utbildningssatsningar för klimatomställningen. Gröna kvalifikationer, jobb och färdigheter utvecklas i olika hastighet och på ett differentierat sätt inom mindre, medelstora och större företag. Följaktligen behöver utbildningsinsatser organiseras på ett differentierat sätt för att skraddarsys för olika typer av utbildningsbehov och yrkesgrupper.

6.7 Bygg broar inom och mellan befintliga samverkansplattformar och nätverk

Det finns en potential att stimulera användning av befintliga myndigheter och organisationer (se kapitel 1 och 2) för att fortlöpande identifiera och öka kunskapen om olika typer av behov av utbildning- och kompetenshöjande insatser för grön omställning inom industrin. Kartläggningar av behov av kompetenshöjande utbildningsinsatser behöver också följas av frågor om hur ansvaret – vem/vilka ska betala, styra, organisera och praktiskt driva utbildningar? – ska fördelas mellan olika utbildningsaktörer och industriföretag, inklusive de organisationer som stöttar företagen på olika sätt. Ansvarsfrågan är kritisk då samverkan mellan utbildningsinstitutioner och arbetsliv i forskningslitteraturen beskrivs som ett närmast kroniskt problem.

Inom yrkesutbildning på gymnasial och eftergymnasial nivå kan grön omställning få en mer framträdande roll inom ramen för befintliga plattformar för samverkan mellan utbildning och företag. Inom det nationella utbildningssystemet kan detta ske inom programråd på nationell och lokal nivå där representanter för utbildning, arbetsgivare och fackföreningar medverkar. Enskilda företrädare för arbetslivet får inte sällan företräda hela yrkesbranscher i rådgivande roller samtidigt som organiseringen av utbildning sker på skolans villkor. Därför är det viktigt att uppmärksamma också andra former av frivillig partssamverkan mellan utbildning och industriföretag som numera bland annat sker i regionala plattformar inom ramen för exempelvis Teknikcollege. Denna samverkansplattform spelar en viktig roll för att skraddarsy olika utbildningsinsatser för olika regionala behov av utbildningsinsatser. I samspel med rektorer och utbildningsledare på gymnasieskolor och högre utbildning kan broar också byggas mellan tekniska utbildningsprogram, för exempelvis blivande ingenjörer, och andra kvalificerade industriella yrken på gymnasial nivå utifrån visionen att skapa fler ”teoretiska praktiker” med gröna kvalifikationer.

När det gäller utvecklingsprogram där företag coachas finns också frivillig samverkan mellan olika parter. Exempel är Produktionslyftet (IUC Sverige, MITC, RISE och sex lärosäten) som pågått sedan 2007 och i det nyligen startade Omställningslyftet (Tillväxtverket, RISE, SISP, Energikontoren Sverige, IUC, IVL och SuPr).

7. Kunskapsluckor och fortsatt forskningsbehov

Lärdomar från den internationella forskningen om grön omställning har varit vägledande för att identifiera kunskapsläget i Sverige, och kunskapsluckor där det skulle behövas fortsatt forskning om utbildnings- och kompetenshöjande insatser som kan ge effekter i företag. Den internationella forskningen visar att utbildningssystemets gröna omställning inte går i takt med den gröna omställning som sker i industriföretag. Otakten beror delvis på att utbildningssystemet är oförberett, samtidigt som företagen inte har tillräcklig förmåga att identifiera och efterfråga grön kompetens eller gröna färdigheter; många jobb och arbetsuppgifter är på väg att växa fram eller finns inte ännu. Studier som sätter fokus på samordning mellan företagets gröna omställning och utbildningssystemets gröna omställning är kunskap som vi idag saknar även i en svensk kontext. Som nämndes ovan är företags gröna omställning inte en isolerad företeelse utan den sker ömsesidigt med och är beroende av och överlappar andra gröna omställningar, inte minst utbildningssystemets.

Därför behövs mer forskning om kompetensförsörjningssystemet för klimatomställning – i stort och från ett helhetsperspektiv. Kompetensförsörjningssystemet kan ses som ett ekosystem för klimatomställning. En ekosystemansats möjliggör en flerdimensionell analys av företags gröna omställningen, där en rad aktörer och institutioner är sammankopplade och tillsammans utvecklar kunskap om industrins gröna jobb samt de färdigheter de kräver. Utbildnings- och kompetenshöjande insatser kan bli en viktig katalysator som formar gröna yrken och de färdigheter som de kräver samt driver lärande och innovation på arbetsplatser. Hur grön kompetens och innovation används på arbetsplatser och hur företag engagerar sig i ekosystemet i samverkan med utbildningsanordnare och andra stödgivande aktörer via program och projekt kan bli avgörande för den gröna omställningen i industrin. Vad som händer på arbetsplatser vid grön omställning är dock ett relativt utforskat område, och det finns behov av att få mer kunskap om vardagligt lärande som sker i flödet av dagliga arbets-, produktions- och innovationsprocesser (Ellström, 2010), som kan vara mer eller mindre gröna, samt innovativa arbetsuppgifter som följer i spåren av den gröna omställningen på arbetsplatser.

I en svensk kontext är kunskap om hur ett ekosystem för klimatomställning skulle kunna byggas upp och utformas begränsad. Ett ekosystem för klimatomställning innefattar en långsiktig stegvis lärande- och utvecklingsprocess som omfattar analys av företags, utbildningsaktörers och andra intressenters samproduktion av utbildnings- och kompetenshöjande insatser. Identifiering av faktorer och krafter som kan möjliggöra eller utmana det ekosystemet syftar till att förändra i klimatomställningen blir viktigt (jämför Grainger & Spours, 2018). Kunskap och förståelse av ekosystemet för

klimatomställning byggs upp av företag och utbildningssystemet, men ytterst lokalt på arbetsplatser och i utbildningsprogram där gröna jobb och dess färdigheter används och utvecklas. Denna påfallande brist på praktisk svensk forskning inom området kan överbryggas genom ökad samverkan mellan yrkesutbildningsforskning och arbetslivsforskning och genom samverkan mellan forskare, utbildningsanordnare och företag. Internationell forskning om grön omställning i företag och utbildning pekar ut en riktning för denna typ av interaktiv forskning där det ultimata sker ett samlärande och gemensam kunskapsbildning mellan forskare och praktiker.

Internationell forskning visar förutom att det finns ett ökat forskningsbehov att identifiera företags efterfrågan av grön kompetens (Rosenberg m.fl., 2020), att det finns behov att öka kunskap om kompetenslyft för klimatomställning från ett individperspektiv. Det finns knappt någon kunskap om individers motiv och drivkrafter bakom valet att omskola sig till gröna arbetsuppgifter och eventuellt byta karriärbana till gröna yrken som växer fram i nya gröna branscher. Det betyder att i klimatomställningen behöver även individers förändrade lärande- och karriärvägar beaktas, där vissa vägar kommer vara tydliga, medan andra inte kommer vara lika tydliga just för att nya gröna jobb inte ännu finns.

En utgångspunkt för en sådan studie är att undersöka individers kompetenslyft inom det nya offentliga Omställningspaketet (från 1 oktober 2022), vilket inbegriper omställningsstudiestöd och omställnings- och kompetensstöd på arbetsmarknaden, (Prop. 2021/22:176). Omställningsstudiestödet syftar till att förbättra individers möjligheter till omställning eller kompetensutveckling för att få en starkare ställning på arbetsmarknaden, medan omställnings- och kompetensstödet syftar till att underlätta omställning till ett nytt arbete för arbetstagare mellan anställningar eller där anställningen är på väg att upphöra. Vilka är individers motiv till att omskola sig och ändra yrkes- och karriärbana? Drivs individers kompetenslyft av klimatomställningen i företag där vissa yrken är på väg bort, där befintliga yrken kräver tillägg av gröna färdigheter eller nya gröna yrken växer fram? Detta är kunskap som idag saknas.

8. Referenser

- Aftab, J., Abid, N., Cucari, N. & Savastano, M. (2022). Green human resource management and environmental performance: The role of green innovation and environmental strategy in a developing country. *Business Strategy and the Environment*, <https://doi.org/10.1002/bse.3219>
- Alasoini T. (2016). *Workplace development programmes as institutional entrepreneurs: Why they produce change and why they do not* (PhD thesis). Alto: Aalto University, Department of Industrial Engineering and Management.
- Awwad Al-Shammari, A.S., Alshammrei, S., Nawaz, N. & Tayyab, M. (2022). Green human resource management and sustainable performance with the mediating role of green innovation: A perspective of new technological era. *Frontiers in Environmental Science*, <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.901235>
- Barkiloglu, Y. & McMahon, M. (2021). Co-learning for sustainable design: The case of a circular design collaborative project in Ireland. *Journal of Cleaner Production*, 2(79), 1–11.
- Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a new modernity*. London: Sage Publications.
- Bhatti, S., Saleem, F., Murtaza, G & Ul Haq, T. (2022). Exploring the impact of green human resource management on environmental performance: the roles of perceived organizational support and innovative environmental behavior. *International Journal of Manpower*, 43(3), 742–762.
- Braun, G., Stahre, J. & Hämäläinen, R. (2022). Skills matching for a greener industry 4.0 – literature review. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 21, 677–688. <http://dx.doi.org/10.3233/ATDE220186>
- Breque, M., De Nul, L. & Petridis, A. (2021). *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Brown, M. (2015). Developing and using green skills for the transition to a low carbon economy. *Australian Journal of Adult Learning*, 55(2), 182–203.
- Brunlin, G. & Svensson, L. (2012). *Managing sustainable development programmes: A learning approach to change*. Farnham: Gower Publishing Limited.

- Casano, L. (2019). Skills and professions for a "Just Transition". Some reflections for legal research. *E-Journal of International and Comparative Labour Studies*, 8(3), 31-46.
- Cecere, G. & Mazzanti, M. (2017). Green jobs and eco-innovations in European SMEs. *Resource and Energy Economics*, 49, 86–98.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.reseneeco.2017.03.003>
- CEDEFOP. (2022). *Apprenticeship for greener economies and Societies*. Cedefop reference-series 122. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- Chari, A., Vogt Duberg, J., Lindahl, E., William-Olsson, P., Sundin, E., Wiktorsson, M., Johansson, B., Stahre, J. & Warrol, C. (2021). *Sustainability in Produktion2030: Sustainability and circular economy actions within the project portfolio of the Produktion2030 strategic innovation programme*. Hämtad 2022-10-12:
https://produktion2030.se/wp-content/uploads/P2030_rapport_Hallbarhet_220131.pdf
- Cledumas, A.M., Kamin, Y., Haruna, R., Umar, M.I. & Hamza, S. (2020). Exploring essential generic green skills for green jobs in the field of electrical electronics. *Journal of Critical Reviews*, 7(7), 860–864.
- Consoli, D., Marin, G., Marzucchi, A., Vona, F. (2016). Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital? *Research Policy*, 45(5), 1046–1060.
- Del Veccio, P., Secondo, G., Mele, G. & Passinante, G. (2021). Sustainable entrepreneurship education for circular economy: emerging perspectives in Europe. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 27(8), 2096–2125.
- Ellström, P.-E. (2010). Practice-based innovation: A learning perspective. *Journal of Workplace Learning*, 22(1/2), 27–40.
- Evans, C., & Stroud, D. (2006). Greening steal work: Varieties of Capitalism and the “Greening” of skills. *Journal of Education and Work*, 29(3), 263–283.
- Evans, K. (2012). Employee-driven innovation and workplace learning: Exploring present realities, future possibilities and enduring challenges. *LLinE, Lifelong Learning in Europe*, 4/2012.
- Evans, K., & Waite, E. (2010). Stimulating the innovation potential of ‘routine’ workers through workplace learning. *Transfer*, 16(2), 243–258.
- Evans, K., Hodkinson, P., Rainbird, H. & Unwin, L. (2006). *Improving workplace learning*. London: Routledge.

- Felstead, A., Gallie, D., Green, F. & Henseke, G. (2020). Getting the measure of employee-driven innovation and its workplace correlates. *British Journal of Industrial Relations*, 58(4), 904–935.
- Fichter K. & Tierman J. (2018). Factors influencing university support for sustainable entrepreneurship: Insights from explorative case studies. *Journal of Cleaner Production*, 175, 512–524. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.031>
- Forte (2021). *Grön omställning och arbetsliv. Kunskapsläge och fortsatta forskningsbehov*. Stockholm: Forte/Formas.
- Fuller, A. and Unwin, L. (2004), Expansive learning environments – integrating organizational and personal development. In: Rainbird, H., Fuller, A. & Munro, A. (Eds), *Workplace learning in context*. London/New York: Routledge Taylor and Francis Group, (pp. 46-49).
- Grainger, P. & Spours, K. (2018). A social ecosystem model: A new paradigm for skills development? *Future of work and education for the digital age*. Argentina: T20.
- Gustavsson, M. & Köpsén, S. (2018). *Yrkesutbildning - mellan skola och arbetsliv*. Lund: Studentlitteratur.
- Gustavsson, S., Henning Loube, I. & Kvarnemo, C. (2018). Lärande för hållbar utveckling inom yrkesläroutbildning. *Nordic Journal of Vocational Education and Training*, 8(3), 19–35.
- Halvarsson Lundkvist, A. (2013). *Styrning genom lärande: En studie av program-utvecklingens dynamik*. Licentiate thesis. Linköping: Linköping University Electronic Press.
- Halvarsson Lundkvist, A. & Gustavsson, M. (2018). Conditions for employee learning and innovation: Interweaving competence development activities provided by a workplace development programme with everyday work activities in SMEs. *Vocations and Learning*, 11(1), 45–63.
- Halvarsson Lundkvist, A., Hjelm, O. & Eklund, J. (2022). *Grön omställning i svenska tillverkningsföretag: en interaktiv förstudie om omställningsprogram för små och medelstora företag*. Linköping: Helix Rapport 2022:03.
- Hamid, M.Z.A., Nordin, M.S., Kamin, Y., Mustamal, A.H. (2019). Paving sustainable development through generic green skills based on desk research. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 911–916.

Hjelm, O., & Lindahl, M. (2016). Roles of academia in supporting eco-design in small companies for better environmental and economic performance. *Procedia CIRP*, 50, 745–750.

Hjelm, O., Larsson, M., Kanda, W., Norrman, C., Eldebo, K., Fichter, K., Hurrelmann, K., Seela, A., Stel, F., De Jong, R., Lundvall, C., Boiretz, S., Olsson, E., Skeppsby, M. & Detert, E. (2022). *S4S Report on innovative approaches to collaborative green venturing* (Work Package 3 and 4) Linköping, Oldenburg and Zuidlaren.

Høyrup, S. (2012). Employee-driven innovation: A new phenomenon, concept and mode of innovation. In: Høyrup, S., Bonnafous-Boucher, M., Hasse, C., Lotz, M. & Møller, K. (Eds.), *Employee-driven innovation* (pp. 3–33). Hampshire: Palgrave Macmillan.

Ibrahim, Z., Lai, C.S., Zaime, A.F., Lee, M.F., Othman, N.M. (2020). Green skills in knowledge and attitude dimensions from the industrial perspective. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 917(1), art. no. 012025.

ILO (2011). *Skills for green jobs: a global view: synthesis report based on 21 country studies*. Geneva: International Labour Office.

Industrirådet (2021). *Svensk industri och EU:s nya industripolitik: Teknikskiften, kompetensförsörjning och grön omställning*. Hämtad 2022-10-12: IER_2021.pdf (industriradet.se)

Jewson, N., Felstead, A. & Green, F. (2015). Training in the public sector in a period of austerity: the case of the UK. *Journal of Education and Work*, 28(3), 228–249.

Keshminder, J.S. & Cheng, C.S. (2020). Mechanisms used by chemical manufacturing firms to promote green skills among employees: a case study in Malaysia. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 19(2), 138–152.

Klimatpolitiska rådet (2022). *2022 klimatpolitiska rådets årsrapport*. Rapport nr 5. Hämtad 2022-10-05: <https://www.klimatpolitiskaradet.se/wp-content/uploads/2022/03/klimatpolitiskaradetrapport2022.pdf>

Kozhanova, D.H., Oxana, M. & Kirill, K. A. (2020). Overview of Promising Educational Services for “Green” Future: Online, Lifelong and Distance Learning In: Darima A. Kozhanova, Oxana M. Makhalina, Kirill A. & Kirill N, *Scientific and Technical Revolution: Yesterday, Today and Tomorrow*. (pp. 1449–1455). Springer.

- Kwauk, C. T. & Casey, O. M. (2022). A green skills framework for climate action, gender empowerment, and climate justice. *Development Policy Review*, DOI:10.1111/dpr.12624
- Langthaler, M., McGrath, S. & Ramsarup, P. (2021). *Skills for green and just transitions. Reflecting on the role of vocational education and training for sustainable development*. Vienna: Briefing Paper 30.
- Leire, C., McCormick, L., Luth Richter, J., Arnfalk, P. & Rodhe, H. (2016). Online teaching going massive: input and outcomes. *Journal of Cleaner Production*, 123(216), 230–233.
- Loste, N., Chinarro, D., Gomez, M, Roldán, E., Giner, B. (2020). Assessing awareness of chemistry as a tool for advancing sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 256(120392), 38–52.
- Lotz-Sisitka, H. B. & Ramsarup, P. (2020). Green skills research: Implications for systems, policy, work and learning. In: Rosenberg, E., Ramsarup, P. & Lotz-Sisitka H. (eds.) *Green Skills Research in South Africa. Models, Cases and Methods*. London/New York: Routledge (pp. 208–223).
- Lundqvist, D. & Wallo, A. (2022). *Ledarskap som främjar medarbetares lärande i arbetet: En systematisk kunskapsöversikt om lärandeorienterat ledarskap*. Linköping: Helix Rapport 2022:002.
- McGrath, S.& Powell, L. (2016). Skills for sustainable development. Transforming vocational education and training beyond 2015. *International Journal of Educational education*, 50(2016), 12–19.
- Mirčetić, V., Ivanović, T., Knežević, S., Arsić, V.B., Obradović, T., Karabašević, D., Vukotić, S., Brzaković, T., Adamović, M., Milojević, S., Milašinović, M., Mitrović, A. & Špiler, M. (2022). The innovative human resource management framework: Impact of green competencies on organisational performance. *Sustainability*, 14(5), 1–19.
- Mohamed, E.E.S, & EL-Sayed, J.A. (2013). Integration of environmental sustainability with capstone experience. *ASSEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 2013, 1–25.
- Mohd Zubir, M.Z., Lai, C.S., Zaime, A.F., Lee, M.F., Ibrahim, B. & Ismail, A. (2021). Dimension of green skills: Perspectives from the industry experts. *Journal of Technical Education and Training*, 13(1), 159–166.

Moldovan, L. (2017). Framework Development for European Quality Assurance in VET Towards Environmentally sustainable Economy. *Procedia Engineering*, 181(1), 1064-1071.

Moon, C. (2017). 100 global innovative sustainability projects: Evaluation and implications for entrepreneurship education. *Conference Proceedings of the European Conference on innovation and Entrepreneurship*, ECIE, 2017 (9), pp. 805-816.

Morganti, P. (2015). Bio nanotechnology and bioeconomy for a greater greener development. *Journal of Applied Cosmetology*, 33(1/2), 51–65.

Myndigheten för yrkeshögskolan. (2022). *SeQF – Sveriges referensram för kvalifikationer*. Hämtad 2022-10-11: <https://www.myh.se/validering-och-seqf/seqf-sveriges-referensram-for-kvalifikationer>

Napathorn, C. (2021a). The development of green skills across firms in the institutional context of Thailand. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, DOI 10.1108/APJBA-10-2020-0370

Napathorn, C. (2021b). The implementation of green human resource management bundles across firms in pursuit of environmental sustainability goals. *Sustainable Development*, <https://doi.org/10.1002/sd.2271>

Naturvårdsverket (2021a). *Affärsnytta och klimat i synergi*. Rapport 7000. Hämtad 2022-10-12. FULLTEXT01.pdf (diva-portal.org)

Naturvårdsverket (2021b). *Miljömålen: Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2021 – Med fokus på statliga insatser*. Rapport 6968. Hämtad 2022-10-12: Miljömålen Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2021 – Med fokus på statliga insatser - ISBN 978-91-620-6968-1 (diva-portal.org)

Naturvårdsverket (2022a). *Industrins klimatomställning. Underlagsrapport till regeringsuppdraget om Näringslivets klimatomställning*. Rapport 7045. Hämtad 2022-10-05: <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/7000/978-91-620-7045-8/>

Naturvårdsverket (2022b). *Analys av påverkan från EUförslag för omställningen inom svensk industri: För industrin relevanta delar av kommissionens nya gröna giv och lagstiftningspaket Fit för 55*. Hämtad 2022-10-06: <http://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1665176/FULLTEXT01.pdf>

Nikolajenko-Skarbalė, J., Viederytė, R., Šneiderienė, A. (2021). The significance of "green" skills and competencies making the transition towards the "greener" economy. *Rural Sustainability Research*, 46(341), 53–65.

Nikolic, V., Vasovic, D., Galjak, M. & Radovic, V. (2013). Environmental management system, green manufacturing and corporate learning from the discourse of sustainable development. *Metalurgia International*, 18(3), 214–220.

Nurdiansyah, N., Mulyanti, B., Sucita, T. (2019). Green skills for electrical engineering students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1375(2019), 1–9.

Olofsson, J. & Persson Thunqvist, D. (2017). The evolution of modern VET in Sweden (1945-2015). In: Michelsen, S. & Stenstrom, M. (Eds.), *Vocational education in the Nordic countries: The modern evolution*. London: Routledge.

Omställningslyftet (2022). *Omställningslyftet: Sveriges företag lyfter klimatomställningen*. Hämtad 2022-10-05: <https://www.ri.se/sv/omstallningslyftet>

Otieno, B., Ochieng, A. (2018). Green economy in the wastewater treatment sector: Jobs, awareness, barriers, and opportunities in selected local governments in South Africa. *Journal of Energy in Southern Africa*, 29(1), 50–58.

Paryono (2017). The Importance of TVET and Its Contribution to Sustainable Development. *AIP Conference Proceedings*, 1887(020076), 1–14.

Pavlova, A., Sergienko, O., Wang, Z., Heikinheimo, L., Obuka, V., (2020). Creating aligned studies in resource efficiency and circular economy in the Baltic Sea region. *International Multidisciplinary Scientific Geo-Conference Surveying Geology and Mining Ecology*, 2020, 658–692.

Pavlova, M. (2017). Green Skills as the Agenda for the Competence Movement in Vocational and Professional Education. In: Mulder, M. (Ed.) *Competence-based vocational and professional education: Bridging the worlds of work and education*. Springer (pp. 931–951).

Pavlova, M. (2022). Introduction: Unpacking greening and skills recognition in micro, small, and medium enterprises: In: Pavlova, M. & Singh, M. (Eds). *Recognizing green skills through non-formal learning. A comparative study in Asia*. Singapore: Springer.

Pavlova, M. & Singh, M. (2022). *Recognizing green skills through non-formal learning. A comparative study in Asia*. Singapore: Springer.

- Persson Thunqvist, D. & Gustavsson, M. (2021). Lokala industriers betydelse för yrkesutbildningen på orten. *Arbetsmarknad och Arbetsliv*, 27 (1), 26–46.
- Persson Thunqvist, D. & Hallqvist, A. (2020). Kan högre utbildning lyfta yrkesgymnasiet? Exempler vård-och omsorg och bygg. I: Alexandru Panican, (red.) *Yrkesutbildning på undantag. Att bryta den låga attraktionskraften*. Lund: Studentlitteratur.
- Popp, D., Marin, G., Vona, F., Chen, Z. (2021). The employment impact of a green fiscal push: Evidence from the American recovery and reinvestment act. *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall, 1–69.
- Prop 2021/22:176. *Flexibilitet, omställningsförmåga och trygghet på arbetsmarknaden*. Hämtad 2022-10-14: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument>
- Ramli, S., Rasul, M.S., Affandi, H.M. (2019). The importance of green skills from the perspective of TVET lectures and teacher trainees. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 7(6), 186–199.
- RISE (2022). Framtidsplan hållbar produktion. Hämtad 2022-09-13: <https://www.ri.se/sv/framtidsplan-hallbar-produktion>
- Rosenberg, E. & Ramsarup, P. (2020). Skills for just transition to sustainability. An orientation. In: Rosenberg, E., Ramsarup, P. & Lotz-Sisitka, H. (Eds.) *Green Skills Research in South Africa. Models, Cases and Methods*. London/New York: Routledge, (pp. 208-223).
- Rosenberg, E., Lotz-Sisitka, H.B., Ramsarup, P. (2018). The green economy learning assessment South Africa: Lessons for higher education, skills and work-based learning. *Higher Education, Skills and Work-based Learning*, 8(3), 243–258.
- Rosenberg, E., Ramsarup, P., Lotz-Sisitka, H. (2020). *Green skills research in South Africa. Models, cases and methods*. London/New York: Routledge.
- Rotmans, J., Kemp, R. & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution. transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15–31.
- Sern, L.C., Baharom, N., Foong, L.M., Nadrah, W.M.W.H., Islamiah, R.D., Ana, A. (2021). Integrating green skills into tvet curricula in polytechnics Malaysia. *Journal of Technical Education and Training*, 13(3), 15–19.

Sern, L.C., Zaima, A.F., Foong, L.M. (2018). Green skills for green industry: A Review of Literature. *Journal of Physics: Conference Series*, 1019(1), art. no. 012030.

Setiawan, A. (2017). Identification of green skills acquisition in Indonesian TVET curricula. *AIP Conference Proceedings*, 1887, art. no. 020074.

Sharpe, S. & Martinez-Fernandez, C. (2021). The implications of green employment: Making a just transition in ASEAN. *Sustainability*, 13(13), 1–19.

Silvia, M.A.B., Costa, P.R., & Kniess, C.T. (2019). Environmental training and developing individual environmental sustainability competences in Brazilian chemical sector companies. *Industrial and Commercial Training*, 51(1), 40–51.

Singh, S., Giudice, M., Chierici, R. & Graziano, D. (2020). Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management. *Technological Forecasting & Social Change*, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119762>

Skåneberg, K. (2022). *Världens viktigaste bygge. Byggnads program för en klimatneutral och hållbar byggbransch*. Hämtad 2022-10-07: <https://www.byggnads.se/siteassets/rapporter/varldens-viktigaste-bygge.pdf?ts=8da16056155b180>

Stanef-Puica, M-R., Badea, L., Serban-Oprescu, G-L., Serban-Oprescu, A-T., Frâncu, L-B. & Cret, A. (2022). Green jobs—A literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 1–15.

Sørensen, L. B., Germundsson, L. B., Hansen, S. R., Rojas, C. & Kristensen, N. H. (2021). What Skills Do Agricultural Professionals Need in the Transition towards a Sustainable Agriculture? A Qualitative Literature Review. *Sustainability*, <https://doi.org/10.3390/su132413556>

Thelen, K. (2014). *Varieties of Liberalization in the New Politics of Social Solidarity*. Cambridge University Press.

Thelen, K. & Busemeyer, M. R. (2012). Institutional change in German vocational training: From collectivism toward segmentalism. In: Busemeyer, M. R. & Trampusch, C. (Eds.), *The comparative political economy of collective skill formation systems*. Oxford: Oxford University press.

Totterdill, P. & Exton, R. (2021). Workplace innovation in practice: Experiences from the UK. In: McMurray, A., Muenjohn, N. & Weerakoon, C. (Eds.), *The Palgrave*

Handbook of Workplace Innovation (pp. 57–78). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59916-4_4

Turkeli, S. & Schophuizen, M. (2019). Decomposing the complexity of value: Integrating of digital transformation of education with circular economy transition. *Social Sciences*, 8(8), 220–239.

UNEP (2018). *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World: Full Report*. Washington DC: UNEP/ILO/IOE/ITUC.

UNESCO. (2014). *Roadmap for implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO.

Uhrenholt, J., Kristensen, J.H., Rincón, M.C., Adamsen, S., Foldager Jensen, S. & VejrumWaehre, B. (2022). Maturity model as a driver for circular economy transformation. *Sustainability*, <https://doi.org/10.3390/su14127483>

Varghese, G., Gupta, & Sharma K. (2018). Sectoral approaches to skills for green jobs in India. In: Kanungo, R. P., Rowley, C. & Banerjee, A. N. (Eds). *Changing the Indian economy. Renewal, reform and revival*. Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102005-0.00008-3> (pp.141–153).

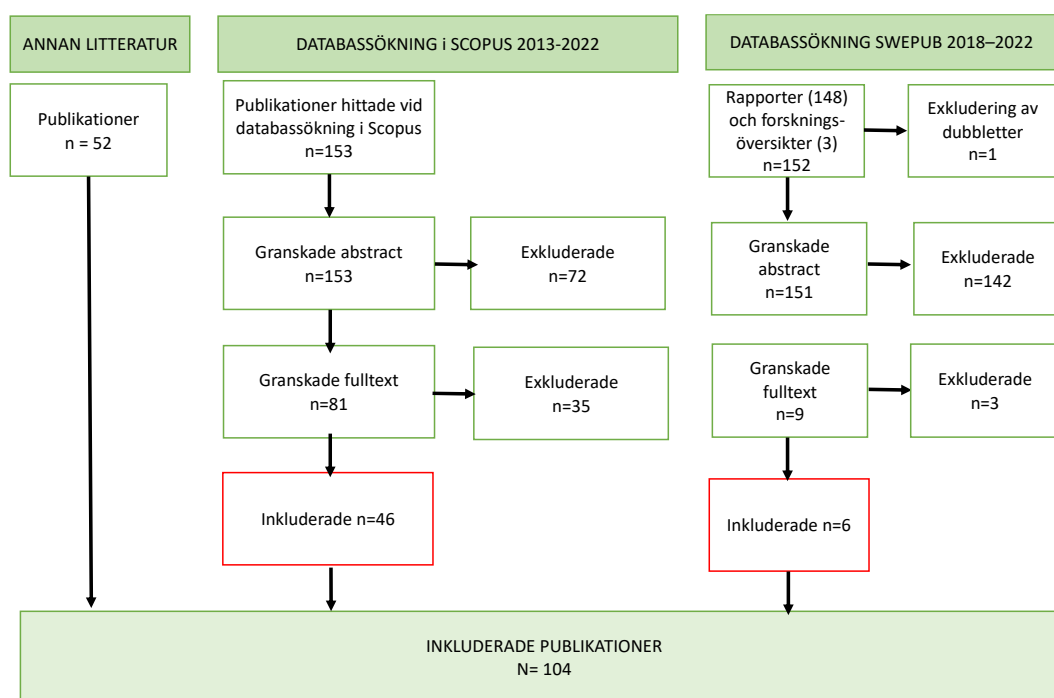
Vinnova (2022a). *Uppdrag att förbereda genomförandet av ett kompetenslyft för klimatomställningen. Delrapport 1*. Hämtad 2022-10-05: <https://www.vinnova.se/contentassets/c0040f5b5def43239f203b83b1a716d2/2022-01006-delrapport---kompetenslyft-for-klimatomstallningen.pdf>

Vinnova (2022b). *Analysbilaga: Uppdrag att förbereda genomförandet av ett kompetenslyft för klimatomställningen*. Hämtad 2022-10-05: <https://www.vinnova.se/contentassets/c0040f5b5def43239f203b83b1a716d2/2022-01006-analysbilaga--kompetenslyft-for-klimatomstallningen.pdf>

Öhman Sandberg, A. (2014). *Hållbar programutveckling: en studie av betydelsen av expansivt lärande och delvis delade objekt*. Jönköping: Högskolan för lärande och kommunikation, Jönköping University.

9. Bilaga: Metod vid urval av litteratur

Metoden för att identifiera relevant litteratur för denna kunskapsöversikt har haft likheter med en systematisk litteraturöversikt (se PRISMA-flödesschema, figur 9.1). Vi har dock haft en sökstrategi där vi inkluderat ett bredare urval av litteratur, det vill säga inte bara inkluderat vetenskapliga artiklar utan även konferensbidrag, böcker, bokkapitel och så kallad grå litteratur (rapporter från myndigheter och nationella och internationella organisationer).



Figur 9.1 PRISMA -flödesschema för sökning av litteratur.

Vi kommer nu mer i detalj beskriva proceduren för litteratursökningen.

9.1 Procedur vid litteratursökning

Vi tog kontakt med bibliotekets sökgrupp vid Linköpings universitet. Två bibliotekarier har tillsammans med oss utvecklat och förfinat den sökprocedur vi använt oss av. Efter ett första möte där vi kom överens om arbetsproceduren identifierade vi forskare sökord på både engelska och svenska (se tabell 9.1 nedan). Bibliotekarierna började med databasen Scopus och de laborerade med olika kombinationer av sökord och sammanhållna block av söksträngar. Bibliotekarierna tog fram tre förslag på söksträngar och vi bestämde oss för ett av alternativen som verkade mest rimligt i förhållande till uppdragets syfte. Alternativet utgick från tre block: (1) problem, (2) insats och (3) mål. Se vidare Scopus söksträng (9.2).

Tabell 9.1 Engelska (svart) och svenska (röda) sökord identifierade (2022-08-09).

Lärande och kompetensutveckling (företag)	↔	Utbildning (Education)	Klimat
Workplace learning Arbetsplatslärande	Skills development Kompetensutveckling	Formal learning Formellt lärande	CLIMATE
Informal learning Informellt lärande	Skills for sustainability Hållbar kompetensförsörjning	Vocational education and training (VET) Yrkesutbildning	Climate change Klimatförändring
Lifelong learning Livslångt lärande	Skills supply Kompetensförsörjning	Technical vocational education and training (TVET) Teknisk yrkesutbildning	Climate transition Klimatomställning
Worklife learning Lärande i arbete (arbetslivet)	Qualification framework Kvalifikationer	Vocational education Yrkesutbildning	Action shift for climate change Klimatomställning
Learning pathways (career) Lärande-/karriärvägar	National and regional PROGRAMMES/	Transforming VET/transformativa VET Utveckling av yrkesutbildning och kompetensutveckling	Combate/combatting climate change Bekämpa/hantera klimatförändring
Learning for sustainable development Lärande för hållbar utveckling	Workplace development program/programme (national/regional) Arbetsplatsutvecklingsprogram	Continuing education and training Vidareutbildning	GREEN
On-the-job learning/training (på svenska används on-the-job lärande el träning)	Work organization development program/programme (national/regional) Arbetsorganisations-utvecklingsprogram	Lifelong education Livslång utbildning	Green skills (supply) Grön kompetensförsörjning Grön kompetensutveckling
Competence development Kompetens-utveckling	National HRD Nationell HRD	Higher vocational education Yrkeshögskoleutbildning	Green jobs Gröna jobb
Competence transition Förändring i kompetens			Green economy Grön ekonomi
Human-centered production/human development Människocentrerad produktion/utveckling			Green industry Grön industri
			Green manufacturing Grön tillverkning
Human resource development (HRD)			Green innovation Grön innovation

			TRANSITION and SYSTEM
			Socio-ecological transition Socio-ekologisk förändring
			Sustainable transition Hållbar förändring
			Transition management Förändringsledning
			Ecosystem Ekosystem
			Support system Stödsystem
			2030 Agenda (samma)
			Low energy construction Har inget bra ord här
			Environmental (sustainability) Hållbar miljö
			Ecological sustainability Ekologisk hållbarhet

Vi gick sedan vidare med sökningar i SwePub för att söka så kallad grå litteratur. I SwePub fick bibliotekarierna använda en annan sökstrategi jämfört med den i Scopus. Se nedan söksträngen i SwePub (se 9.3). Vi har även inkluderat annan litteratur förutom de i databassökningarna (se 9.4).

9.2 Databassökning i Scopus

Sökningen genomfördes 2022-08-22 och den begränsades till de senaste 10 åren (2013–2022). Söksträngen är enligt följande.

(climate OR environment* OR sustain* OR “Agenda 2030” OR “2030 Agenda”)

AND

(“learning for sustain*” OR “skills for sustain*” OR “green skills” OR “workplace learning” OR “work-life learning” OR “on-the-job learning” OR “on-the-job training” OR “competence development” OR “competence transition” OR “informal learning” OR “lifelong learning” OR “skills supply” OR “skills development” OR “qualification framework” OR “formal learning” OR “vocational education” OR VET OR “technical vocational education” OR TVET OR “workplace development program*” OR “work organization development program*” OR “national human resource development” OR “national HRD” OR MOOC*)

AND

("socio-ecological transition" OR "sustainable transition" OR "climate transition" OR "transition management" OR "climate support system" OR "environmental sustainability" OR "ecological sustainability" OR "low energy construction" OR "human-centered production" OR "green jobs" OR "green economy" OR "green industry" OR "green manufacturing" OR "green innovation" OR "circular economy")

I Scopus fick vi 153 träffar på denna söksträng (se figur 9.1). Samtliga 153 abstrakt granskades och 72 av dessa exkluderades då de inte var relevanta för denna kunskapsöversikt. Exempel på abstrakt som exkluderades var om de handlade om skola, offentlig sektor och veterinärmedicin (VET). När vi hade exkluderat de 72 hade vi 81 publikationer bestående av vetenskapliga artiklar och konferensbidrag, flera publicerade de senaste tre åren mellan 2020–2022, vilket kan tyda på att grön omställning är ett framväxande forskningsområde. Vid en närmare genomläsning och granskning av de 81 publikationerna, exkluderades 35. De som exkluderades var exempelvis källor som bedömdes vara irrelevanta, ha en undermålig kvalitet, skrivna på annat språk än svenska eller engelska eller inte fanns att tillgå inom rimlig tid (böcker). Totalt inkluderades 46 publikationer.

9.3 Databassökning i SwePub

Sökningen genomfördes 2022-09-06. I SwePub finns så kallad grå litteratur och vi valde att begränsa den sökningen till de senaste 5 åren (2018–2022). Det är i detta sökverktyg inte möjligt att söka utifrån block (jfr. Scopus ovan) vilket också medförde flera irrelevanta träffar i jämförelse med Scopussökningen. Söksträngen i SwePub är enligt följande.

(climate OR environment* OR sustain* OR "Agenda 2030" OR "2030 Agenda" OR klimat* OR miljö* OR hållbar*) OR ("learning for sustain*" OR "skills for sustain*" OR "green skills" OR "workplace learning" OR "work-life learning" OR "on-the-job learning" OR "on-the-job training" OR "competence development" OR "professional development" OR "competence transition" OR "informal learning" OR "lifelong learning" OR "skills supply" OR "skills development" OR "qualification framework" OR "formal learning" OR "vocational education" OR VET OR "technical vocational education" OR TVET OR "workplace development program*" OR "work organization development program*" OR "national human resource development" OR "national HRD" OR MOOC* OR "lärande för hållbar utveckling" OR "grön kompetensförsörjning" OR "hållbar kompetensförsörjning" OR "arbetsplatslärande" OR "lärande i arbetslivet" OR kompetensutveckling OR kompetensöverföring OR karriärvägar OR "informellt lärande" OR "livslångt lärande" OR "formell utbildning" OR yrkesutbildning OR "teknisk yrkesutbildning" OR vidareutbildning OR "utveckling av yrkesutbildning" OR arbetsplatsutveckling OR organisationsutveckling OR personalutveckling) OR ("socio-ecological transition" OR "sustainable transition" OR "climate transition" OR "transition

management" OR "climate support system" OR "environmental sustainability" OR "ecological sustainability" OR "low energy construction" OR "human-centered production" OR "green jobs" OR "green economy" OR "green industry" OR "green manufacturing" OR "green innovation" OR "circular economy" OR klimatomställning OR "socioekologisk omställning" OR "hållbar omställning" OR "ekologisk hållbarhet" OR "miljömässig hållbarhet" OR "lågenergitillverkning" OR "gröna jobb" OR "grön ekonomi" OR "grön industri" OR "grön tillverkning" OR "grön innovation" OR "cirkulär ekonomi" OR "cirkulär tillverkning" OR "människocentrerad utveckling" OR förändringsledning OR stödsystem) AND ÅR:(2018; 2019; 2020; 2021; 2022)

I SwePub fick vi 407 träffar inkluderar rapporter (149), doktorsavhandlingar (79), konferensbidrag (66), licentiatavhandlingar (37), bokkapitel (35), tidskriftsartiklar (20), böcker (9), samlingsverk (6), forskningsöversikter (3), konstnärligt arbete (2), andra publikationer (2), och recension (1). Vi valde att endast granska rapporterna (149) och forskningsöversikterna (3), vilket resulterade i 152 publikationer (se figur 9.1). En dubblett exkluderades. Abstrakt från de 151 publikationer lästes igenom och granskades. Vi sorterade efter titel och ögnade snabbt igenom abstrakten för att se om de var relevanta, det vill säga fokus på grön omställning och utbildning, kompetensutveckling eller innovation/utveckling i företag. Av de 151 publikationerna exkluderades 142 som inte innehöll ovanstående kriterier för att ingå i denna kunskapsöversikt. Av de ursprungliga 151 återstår efter genomgång 9 publikationer (1 forskningsöversikt och 8 rapporter). Vid en närmare genomläsning och granskning av de 9 publikationerna, exkluderades 3.

I ett andra steg ögnade vi för säkerhets skull även snabbt igenom titlarna för de 79 avhandlingarna för att inte missa någon publikation av relevans, men vi fick ingen träff. En förklaring kan vara är att det är ett framväxande forskningsfält och därför finns det ännu inga avhandlingar med det fokus som behandlas i denna forskningsöversikt.

9.4 Annan litteratur

I figur 9.1 vänstra sida redovisas andra publikationer vilket utgörs av publikationer som inte ingår i de två databassökningarna (ovan). Totalt har vi inkluderat 52 publikationer, varav 15 artiklar, 16 böcker/bokkapitel, 19 rapporter, 1 konferensbidrag och 1 proposition. Några av artiklarna hade publicerats under tiden vi genomförde studien alltså under augusti till oktober 2022. Många av rapporterna var från myndigheters och andra nationella och internationella organisationers hemsidor. Vi har även refererat till tidigare forskning när vi funnit det lämpligt för att fördjupa diskussioner kring yrkesutbildning samt arbetsplatslärande och kompetenshögjande insatser i företag.

