

Digitaliseringens konsekvenser på råvaru- och processindustrin

State of the art

Skogsindustrin

Gruv- och Mineralindustrin

Stål- och Metallindustrin

Kemisk och Petrokemisk Industri

Livsmedelsindustrin

Läkemedelsindustrin

Energi & Vatten

Innehåll

PiiA Insight – State of the Art	3
<hr/>	
Inledning	4
<hr/>	
Livsmedelsindustrin i världen	5
<hr/>	
Sveriges livsmedelsindustri	6
Internationell konkurrenskraft – möjligheter och utmaningar	10
Nya produkter och innovationer	15
<hr/>	
Digital Transformation – möjligheter och utmaningar	16
Livsmedelskedjans processindustri	16
AgTech – Primärproduktionen	18
IndTech – Mat och dryck	20
Utveckling av IndTech	22
<hr/>	
En bransch i förändring och en svensk möjlighet	24
<hr/>	
Appendix	25
Initiativ i Sverige	25

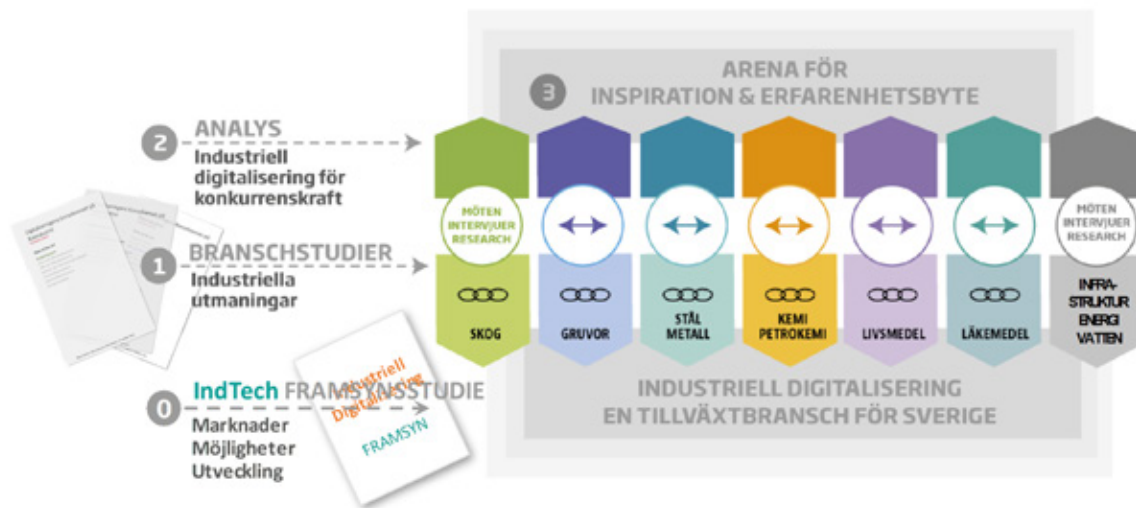
PiiA Insight - State of the art

Det strategiska innovationsprogrammet PiiA - Processindustriell IT och Automation - kraftsamlar den svenska automationsindustrin och lyfter fram industrins digitalisering. Målet är en stark, dynamisk utveckling som sprids och ökar konkurrenskraften för svensk industri i sin helhet.

I den här rapportserien skisseras utmaningar och möjligheter - state of the art - för den svenska råvaru- och processindustrin. Målgruppen är dels industrin själva och ambitionen om att försäkra konkur-

renskraften med hjälp av digitalisering. Men också IndTech-leverantörerna (Industriell Teknologi) vars erbjudande är det som gör en smart industri möjlig.

Rapporten gör inte anspråk på att vara en fullständig beskrivning utan är en övergripande analys som syftar till att underlätta diskussionen och ge vägledning för alla som avser att satsa i digitaliseringen av industrin. Studien genomförs av PiiA Insight och Blue Institute och är ett levande dokument, det vill säga att den uppdateras över tiden utan speciell utgivning.



Figur 1 Processmodell för studier och rapporter. 0. IndTech är den teknik som består av traditionell it och automation samt den nya digitaliseringen, som kan göra industrin smart. 1. Innebär att beskriva utmaningar och möjligheter - state of the art - för den svenska basindustrin. 2. Att identifiera framgångsfaktorer som går att nå direkt och indirekt med hjälp av Industriell IT och Automation. 3. Att skapa en plattform för inspiration mellan branscher, företag och andra aktörer. Källa: Blue Institute, 2015

Fakta Strategiska Innovationsprogram - SIP

VINNOVA, Energimyndigheten och Formas finansierar sju strategiska innovationsprogram. Genom samverkan inom områden som är strategiskt viktiga för Sverige skapas förutsättningar för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar och en ökad internationell konkurrenskraft. Inom programmen utvecklar företag, akademi och organisationer tillsammans framtidens hållbara produkter och tjänster.

PiiA – Processindustriell IT och Automation – är ett av de strategiska innovationsprogrammen som startade 2013. PiiA drivs av en egen styrelse, ledningsgrupp samt stödgrupperingar. Värddorganisation är RISE.

Läs mer på PiiAs hemsida: www.sip-piia.se

Inledning

Få branscher har samma inbyggda komplexitet som livsmedelsbranschen. En komplexitet som inte är driven ur de enskilda produktslagen, utan snarare systemet kring dem och de värden som efterfrågas. Mat- och dryckesprodukter ska vara billiga, säkra, hygieniska, hälsosamma, miljövänliga, färska, etiskt producerade, naturliga, närodlade och nationella – en kravkombination som inte återfinns i många andra produktslag, om ens något. Livsmedel har dessutom ett starkt politiskt värde när det kommer till självförsörjningsgrad och sysselsättning vilket ytterligare bygger komplexitet i branschen. Det globala livsmedelssystemet står också inför en rad utmaningar i form av kapacitet, hunger (fördelning av mat), miljö och hälsa vilka får stora proportioner på grund av livsmedelsindustrins storlek. Att konsumtionsmönster globalt är heterogena skapar ytterligare ett komplexitetslager.

För att klara att möta dessa krav har livsmedelsindustrin ett stort behov av tekniska hjälpmedel för att kunna mäta, spåra, effektivisera och automatisera sina processer. Då livsmedelskedjan med alla sina krav dessutom är relativt fragmenterad är digitalisering en nyckel till att klara av systemdynamiken.

Industrin är viktig för Sverige. Basindustrin, läkemedelsindustrin och livsmedelsindustrin sysselsätter nästan en halv miljon svenskar, varav livsmedelsindustrin står för ungefär 50 000 anställda. Men medan

basindustrin och läkemedelsindustrin har ett stort nettobidrag till Sveriges utrikeshandel, har livsmedelsindustrin sedan många år en negativ handelsbalans. Livsmedelsindustrins förutsättningar skiljer sig delvis från basindustrin då Sverige inte besitter samma naturliga tillgångar som några av de andra industrisektorerna. Sveriges geografiska läge och geologi har i ett internationellt perspektiv inte gynnat branschen. Produktion av livsmedel har historiskt varit väldigt arbetskraftsintensiv, och då svenska löner är relativt höga så påverkar även det konkurrenskraften. Sveriges lagar och regler kopplade till bl a djurvälstånd och antibiotikaanvändning tillhör världens mest krävande. Det kan i sig vara ett hinder, men kan också ligga till grund för potentiella kundvärden. Många menar dock att branschen har haft svårt att kapitalisera på dessa värden på exportmarknaden.

Fokus i den här studien är Livsmedelsindustrin, som är en del av vad vi kallar livsmedelskedjan. Livsmedelskedjan består av primärproduktion (jordbruket), livsmedelsindustrin, livsmedelshandel, konsumtion och återvinning. Internationellt benämns hela kedjan ofta som ”Food Industry”.

Livsmedelsindustrin är dock inte en enhetlig industri, utan egentligen en samling av olika industrier som mejerier, bagerier och snusfabriker, som har olika förutsättningar. Samtidigt har de liknande krav på sig och distribueras vanligtvis i samma kedja.

LIVSMEDELSKEDJAN



Livsmedelsindustrin i världen

Omsättning:
US\$4000 Miljarder

18 Länder
 70% av marknaden
 (med 35% av befolkningen)

10 företag
 10% av marknaden



Produktion:
4000 Miljarder ton

Kött: <8%
 Nötkött: <2%

50%
 Sockerrör, majs,
 ris, vete och potatis

4% av global omsättning
0,6% av världens jordbruksmark



Branschen växer
70% till 2050



Står redan idag för **20%**
 av alla växthusgaser



1 av 8 svälter



1/3 av all
 mat slängs



1 av 3 över 18 år
 är överviktig

Danmark har störst
 andel **ekologisk** mat i
 världen

55% kan betala
 mer för rättvisa
 villkor

”Responsible Products
 står för **70%** av
 tillväxten i USA



Antal restaurang-
 kedjor per **1 miljon**
 människor:

- USA: **500**
- Kina: <50
- Indien <10

9 av 10 tycker att
 transparens kring
 innehåll är viktigt

Andel mat av hushållets utgifter:

- Sverige: **12%** (1980: 18%)
- USA: **6,7%**
- Nigeria: **56,7%**

Globala trender i matsystemet

Det kommande århundradet kommer att innebära stora ansträngningar för att hantera de problemställningar som finns i ett av våra fundamentala behov – mat.

Bland FN:s 17 globala utvecklingsmål är många direkt eller indirekt kopplade till matsystemet, där jordbruket och maten spelar en central och möjliggörande roll i skapandet av ett hållbart globalt välbefinnande.

Ett tydligt budskap är att 'Business as Usual' inte är ett alternativ. Det kommer att krävas större transformeringar i alla aspekter av systemet om vi ska lyckas säkra en miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbar livsmedelsförsörjning för hela planeten.

The Food and Agriculture Organization anger 15 trender som på olika sätt kommer att påverka livsmedelskedjan.

Major drivers of change in the 21st century (FAO)

1. Population growth, urbanization and ageing
2. Global economic growth, investment and trade
3. Increasing competition for natural resources
4. Climate change
5. Agricultural productivity and innovation
6. Transboundary pests and diseases
7. Conflicts, crises and natural disasters
8. Poverty, inequality and food insecurity
9. Nutrition and health
10. Structural change and employment
11. Migration and agriculture
12. Changing food systems
13. Food losses and waste
14. Governance for food security and nutrition
15. Development finance

Sveriges livsmedelsindustri

Sveriges livsmedelsindustri klassas som landets tredje största industrisektor och omsätter 195 mdr kronor. Det finns ca 4 600 livsmedelsföretag i Sverige som sysselsätter 48 000 personer: tillsammans med jordbruket och beroende verksamhet så rör det sig om fler än 300 000 personer.

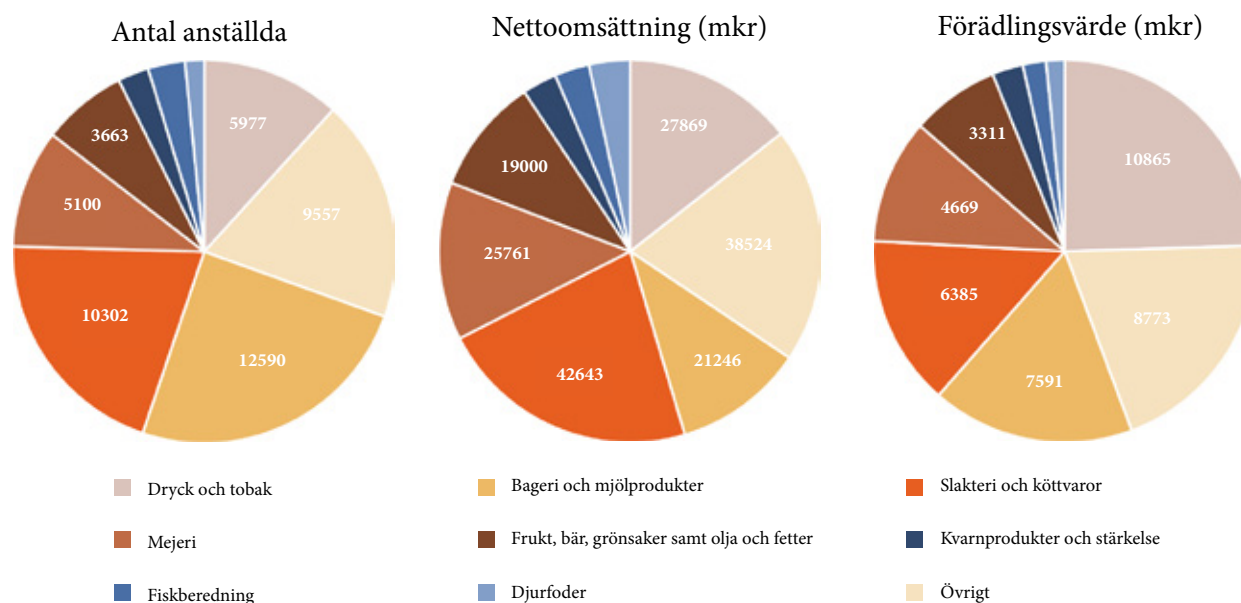
Endast en procent av livsmedelsföretagen har fler än 500 anställda, 77 procent har färre än 10 anställda. Det finns 2600 aktiebolag och ytterligare 2000 företag i andra bolagsformer. Det innebär ett stort antal små aktörer, i synnerhet i bagerisektorn. Livsmedelsproduktionen finns över hela landet, men antalet anställda i Skåne, Västra Götalands och Stockholms län är tillsammans betydligt fler än totalt i resten av Sverige.

Livsmedelsindustrin har under mer än 50 år varit i en strukturell transformering där utländska företag förvärvat svenska företag, samt allmän konsolidering. Den transformeringen intensifierades under 90-talet och särskilt med inträdet i EU, som öppnade exportmarknader men också exponerade inhemska företag för utländsk konkurrens.

De 10 största företagen har ca 20 000 av industrins totalt 48 000 anställda; AAK, Arla, Cloetta, Scandi standard, HK Scan, Orkla, Pågens, Atria, Gunnar Dafgård och KLS Ugglarps¹. Tillsammans står de 12 största livsmedelsföretagen för ca 65 procent av den totala omsättningen. Åtta av dessa företag är utländsägda.

Det innebär att de stora, ofta multinationella företagens dominans är stark. Betydande skalfördelar inom vissa kategorier, samt inom logistik och möjligheten att matcha den koncentrerade handelssektorn, gör att mindre företag ofta har svårt att konkurrera på pris.

I Sverige står de tre största dagligvarukedjorna för 86 procent av marknaden. ICA som är den största aktören har en marknadsandel på 50,8 procent. Coop har 19,0 procent och Axfood 16,4 procent. Den svenska marknadskoncentrationen är väsentligt högre än i många andra europeiska länder men ligger i paritet med de nordiska länderna. De stora företagens rationalisering och produktportföljstyrning, kopplat med konsumtionstrender som premierar småskalighet, har dock öppnat för etablering av nischade mindre företag.



¹ Largestcompanies.se

I Sverige är de största enskilda kategorierna dryck och tobak, slakteri och köttvaror samt bageri och mjölprodukter. Flest anställda finns inom bageri och mjölprodukter, medan slakterier och köttvaror har den största nettoomsättningen medan dryck och tobak har det största förädlingsvärdet. Produktiviteten är således i särklass högst inom dryck och tobak. Lönsamheten i branschen ligger kring 3 procent med undantag av dryck och tobak som ligger över 10 procent. Branschen har en relativt låg förädlingsgrad på 20 procent, (förutom dryck och tobak, som ligger dubbelt så högt) och kapacitetsutnyttjandet i Sverige ligger på ca 70 procent - en bra bit under många andra industrisektorer som ofta har över 90 procent².

Mellan 2011-2017 hade den svenska livsmedelsindustrin en tillväxt på 2,34 procent, vilket är lägre än perioden 2006-2011 (3,4 procent). Det är även något lägre än EU-snittet på 2,6 procent och markant lägre än de starkaste nationerna i Europa, Nederländerna och Irland, som ligger på 5 – 6 procent³.

Dryck har generellt en betydligt högre lönsamhet är mat. Så kallade njutningsprodukter som snus, alkohol, cider, läsk etc. har höga marginaler medan lågförädlade livsmedel som kött och chark och i synnerhet matbröd har mycket låga marginaler, till och med negativa. Då majoriteten anställda i primärproduktion och livsmedelsindustrin är sysselsatta inom lågförädlade produktslag är den låga lönsamheten problematisk, särskilt eftersom det kontinuerligt finns begränsade möjligheter att återinvestera i tillväxthöjande aktiviteter/tillgångar.

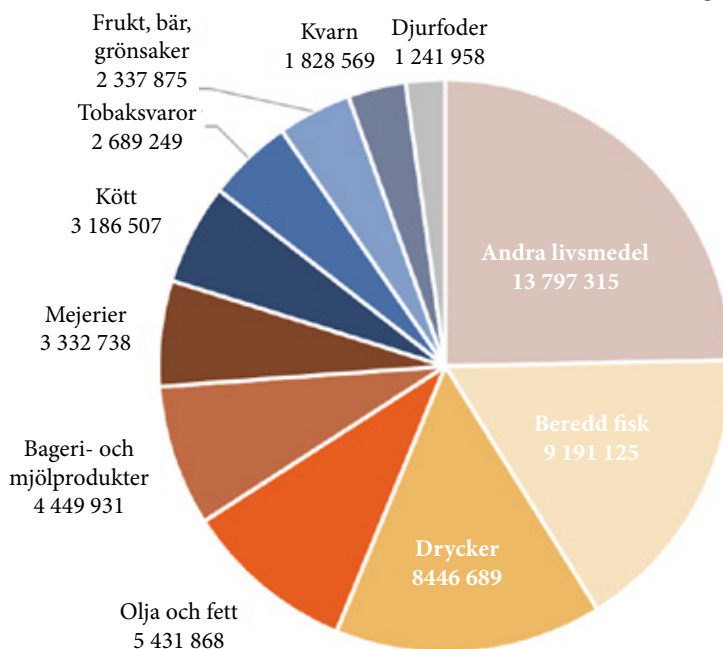
Primärproduktionen är därtill ofta beroende av subventioner och bidrag. Det svenska jordbruket får årligen ca 10 mdr kronor i EU-stöd, något som många bönder menar är avgörande för att fortsätta bedriva sin verksamhet. EU:s jordbruksstöd är den

största budgetposten inom EU (motsvarande knappt 40 procent av den totala budgeten).

Sverige ligger något under medlet vad gäller mottaget jordbruksstöd per capita (108 € jämfört med snittet på 123 €), och markant lägre än länder som Irland (360 €) och Danmark (177 €), men högre än framgångsrika livsmedelsproducenter som Nederländerna (55 €) och Tyskland (82 €)⁴.

Export är nyckelfaktor för tillväxt i svensk livsmedelsindustri. Den inhemska marknaden är förhållandevis liten och tillväxtpöjligheterna finns generellt

Exportkategorier

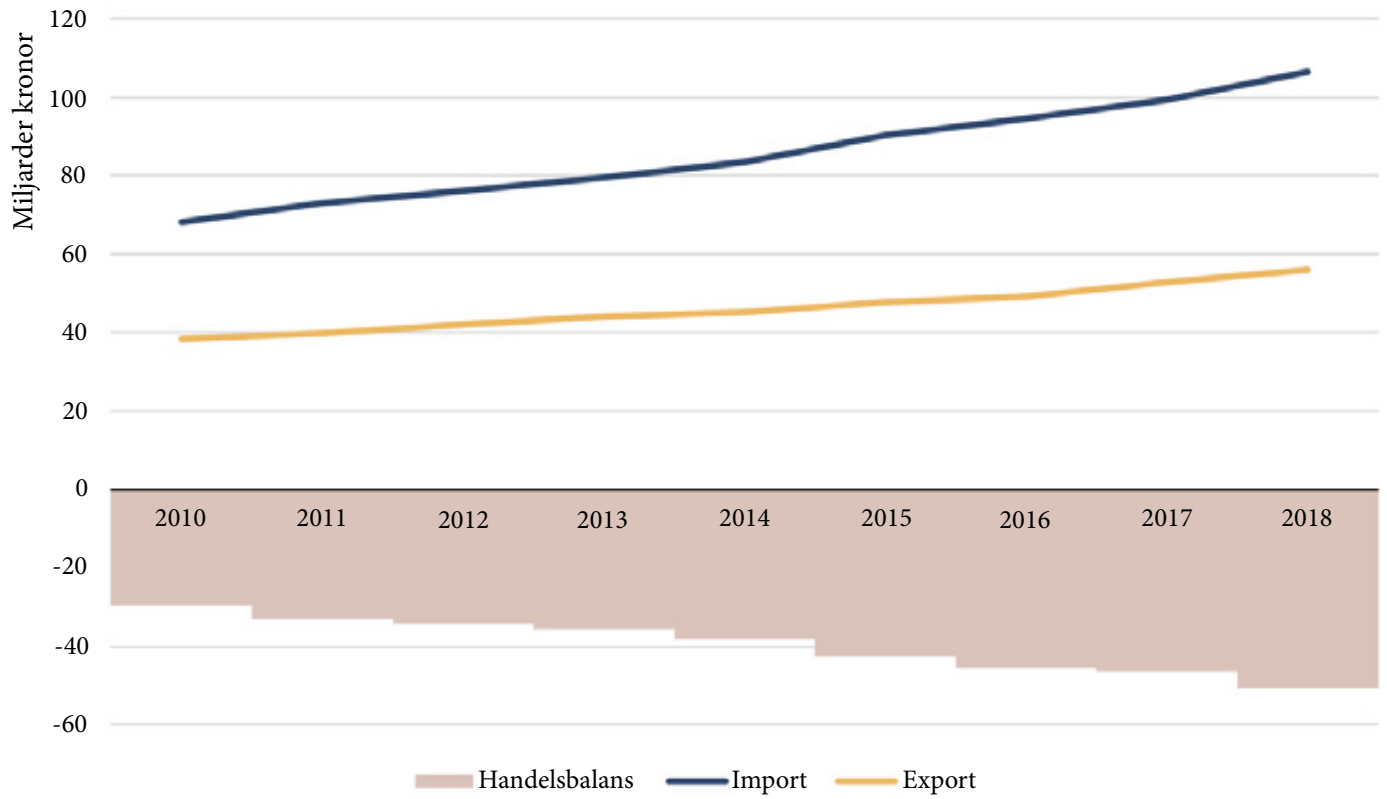


² Livsmedelsföretagen, Exportrapporten

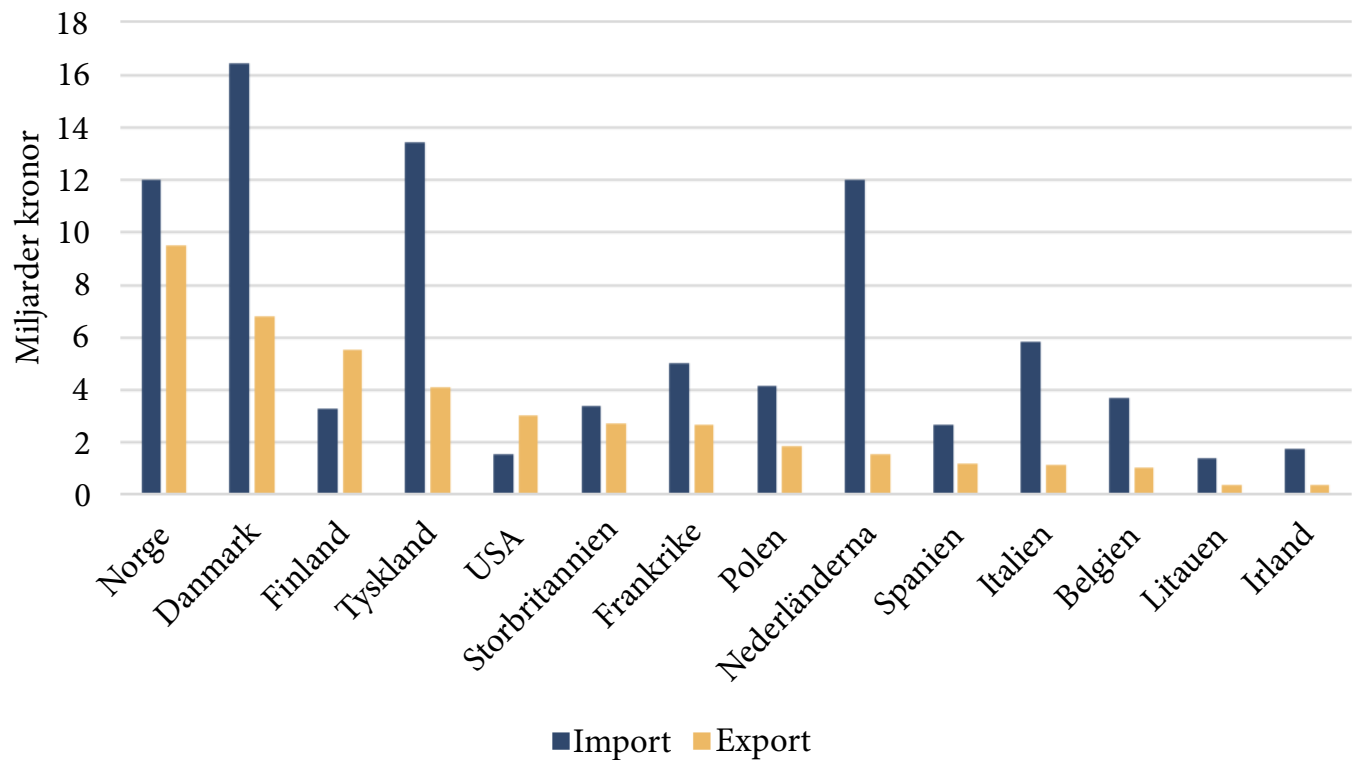
³ SCB statistik; Maclean Insikter #11

⁴ EU-kommissionen

Utrikeshandel med livsmedel (exkl.transit)



Handelsparter 2018



utomlands. Jordbruksverket visar i en studie att det finns en stark positiv koppling mellan hög andel export i relation till sysselsättning och produktivitet⁵. Samma studie visar också att tillväxt (förädlingsvärde, sysselsättning och export) under början av 2000-talet har huvudsakligen skett i landsbygdskommuner och att samlokalisering av primärproduktion och förädlingsled ger vissa produktionsfördelar.

Detta bidrar också till att livsmedelsföretagen ser fördelar med att lokalisera sig i landsbygdsregioner. Studien visar att ”det finns en stor potential att öka både produktionsvolymerna, sysselsättning och produktivitet i livsmedelsindustrin genom ökat deltagande i internationella marknader”.

Ett ökat exportdeltagande gynnar tillväxt i såväl sysselsättning som produktivitet i svensk livsmedelsindustri och en sådan utveckling kan förmodas vara särskilt betydelsefull för tillväxt och sysselsättning på landsbygden.

Sveriges stora exportvaror i dagsläget är sprit (vodka), bröd, socker- och chokladkonfektyr, kött och snus. Den svenska livsmedelsexporten har under 2010-talet ökat med ca 5 procent årligen (om man exkluderar Sveriges roll som transitland för norsk lax), men från relativt låga nivåer. Den svenska livsmedelsindustrins exportandel är lägre än 30 procent, trots enskilt framgångsrika produkter och kategorier. Det kan jämföras med andra industrisektorer där exportandelen ligger på 70 procent.

Importen har dessutom ökat i samma takt, där frukt och grönsaker, kaffe, kött, mejerier och drycker dominerar. Även spannmål har blivit en nettoimportvara.

Sverige hade 2018 en negativ handelsbalans på 66 mdr kronor, med en export på 92 mdr och en import på 158 mdr. En stor del av utrikeshandeln är fisk som importerar från Norge och exporteras. Exklusive

fisk exporterade Sverige livsmedel för 56 mdr och importerade för 106 mdr kronor.

Det är främst de stora livsmedelsföretagen som exporterar, och totalt sett är det som sagt en relativt liten del av produktionen som går på export. Endast ca 15 procent av antalet företag inom livsmedelsindustrin har fler än 9 anställda. På internationella marknader kan större aktörer nyttja sina interna nätverk för att skapa fördelar. Ska många små aktörer bygga konkurrenskraft på exportmarknaden behöver man i högre utsträckning samverka med ett livsmedelskedjeperspektiv, och samtidigt reducera värdekedjans transaktionskostnader. Genom ökad digitalisering och automation i transaktionerna mellan företag kan dessa kostnader minska och därmed ökar hela värdekedjans konkurrenskraft.

Sveriges export går framförallt till EU. Norge är enskilt största exportmarknad, och Norden står sammantaget för ca 40 procent av den svenska exporten.

Sammantaget kan sägas att svensk livsmedelsindustri har stor betydelse för landets ekonomi och har haft en tillväxt, samtidigt som den inte utvecklats lika bra som andra industrisektorer. Produktiviteten har ökat, men i lägre utsträckning och från lägre nivåer än till exempel stål-, gruv- och fordonsindustrin. Den negativa bytesbalansen har gjort att bidraget till Sveriges BNP har stagnerat. Det är inte för inte som många aktörer ser med oro på den svenska livsmedelsindustrins konkurrenskraft.

5 Jordbruksverket Livsmedelsindustrins Internationalisering

Internationell konkurrenskraft – möjligheter och utmaningar

Sverige har en stor potential i att utveckla sin livsmedelsexport. När Business Sweden lämnade över sina slutsatser från deras Analys av Exportpotentialen till Regeringskansliet/Näringsdepartementet 2018⁶ tryckte man på att den svenska livsmedelsindustrins styrkor är i linje med globala trender som hållbarhet, livsmedelssäkerhet och innovativa nischprodukter. De marknader man identifierade med största potential var Kanada, Storbritannien, Tyskland, Japan & Hongkong. Även i deras analys tryckte man på kundfokus, samverkan inom och mellan branscher samt att skapa ett starkt exportfokus.

För att lyckas på exportmarknaden behöver livsmedelsindustrin stärka sin konkurrenskraft och därigenom skapa lönsam tillväxt. Här behöver industrin fokusera på differentierande åtgärder i att sänka kostnader, utveckla nya marknader och/eller skapa nya värdeerbjudanden. Bland branschens aktörer lyfts återkommande ett antal faktorer som differentierande tillgångar och försvårande brister. På tillgångssidan finns relativt stora jordbruksarealer (per capita), högteknologiskt kunnande, generell stark svensk innovationskultur och ett antal starka produktvärden inom miljö, hälsa, etik och matsäkerhet. De brister och utmaningar som diskuteras är bland annat; en begränsad hemmamarknad, en mycket fragmenterad bransch, en låg innovationskraft i branschen, hög arbetskraftskostnad/låg produktivitet, låg erfarenhet av export, ogynnsamt geografiskt läge samt brister i helhetsperspektiv och samarbete. För att öka efterfrågan av svenska livsmedel behöver livsmedelsindustrin bygga vidare på sina tillgångar och arbeta fram lösningar på sina brister.

Svenska tillgångar

I livsmedelsbranschen finns en diskussion om att de svenska livsmedlen har mervärden som företagen inte lyckats kapitalisera på. Det handlar i första hand om antibiotikaanvändning, hållbar produktion samt smitt- och djurskydd.

- Sverige har sedan lång tid reducerat mängden **antibiotika** i köttproduktionen. Sverige var först i världen 1986 med att förbjuda antibiotika i foder i syfte att öka djurens tillväxt. I de flesta länder ges ungefär 90 procent av all antibiotika som gruppbehandling i foder eller vatten. I Sverige är motsvarande siffra drygt 10 procent⁷.
- Sverige har också en av världens högsta andelar **ekologisk** jordbruksmark, bara Österrike och Lichtenstein har högre andelar. Sverige ligger bra till i världen i ”Food Sustainability Index” (FSI)⁸, här hamnar Sverige på en 8:e plats av totalt 67 länder. Indexet baseras på tre områden; Hållbart jordbruk, Näringsrelaterade utmaningar och Mat-slöseri. Här är ligger Frankrike i topp, mycket för att man här har både policy och mätetal för att reducera matslöseri, tex genom lagstiftning som kräver att handeln distribuerar överskott till välgörenhetsorganisationer. Svensk livsmedelsproduktion är vid en internationell jämförelse miljö- och klimatvänlig. De totala konsumtionsbaserade utsläppen av växthusgaser från livsmedelskonsumtion uppgick i Sverige till 20 miljoner ton koldioxidkvivalenter år 2016. 75 procent av de växthusgasutsläpp som orsakas av svensk livsmedelskonsumtion sker utomlands.
- Sverige har i flera avseenden en stark **djurskyddslagstiftning** i ett internationellt perspek-

Hållbara investeringar

Ett exempel är Pågens som genom att investera i ett jästeri byggt ett cirkulärt kretslopp i deras bagerier - återvunnet bröd blir till jäst som sedan blir nytt bröd igen.

Genom att ta tillbaka överblivet bröd i butik, återanvända det till jästtillverkning och sedan producera och leverera färskt bröd ökar chanserna att konsumenterna inte slänger gammalt bröd.

Då transporterna bara står för 6% av Pågens klimatpåverkan lägger de fokus på råvarorna.

6 Analys av exportpotentialen utifrån livsmedelssegmentet

7 WWF Köttguiden

8 The Economist and Barilla center, Food sustainability index



Figur 2 Många aktörer i branschen. Källa: AGFO

tiv. Avvänjning av smågrisar, naturligt beteende och betesrätt är områden där Sverige differentierar sig. Internationellt är det dock ett område där fler länder stärkt sin lagstiftning och när det gäller våra stora handelspartners har flera av dem också ett starkt djurskydd.

En del av problemställningen handlar om att hjälpa kunder att göra medvetna val i sin konsumtion genom transparens om produkters produktion, innehåll och egenskaper. Här har tex Orkla ett samarbete med konsultföretagen HiQ i att utforska digitala lösningar för att förenkla kommunikation av produktinformation.

Svenska Utmaningar

Företagen i livsmedelsindustrin upplever arbetskraftskostnader, geografiskt läge, tillståndprocesser och att Sverige står utanför Euro-samarbetet som

de största svenska svagheter⁹. Andra områden som identifierats som utmaningar är branschens fragmentering, brister i samarbete/systemperspektiv, innovationskraft och till viss del energiförbrukning.

- **Arbetskraftskostnaderna** ligger bland de högsta i Europa. Jämför man med Baltikum kan arbetskraftskostnaderna vara fem till sex gånger högre¹⁰. Kraven på effektivitet under de förutsättningarna blir naturligtvis höga. Här har flera företag investerat kraftigt de senaste åren. Arla investerade 2018 ca 5 Miljarder, varav ca 760 miljoner i Sverige för att stärka konkurrenskraften i ost- och mjölkproduktionen. Investeringarna ligger i tex förpackningslinor och lagerkapacitet. Norrmejerier har i sin nya strategi gjort stora investeringar i produktion och logistik, bla ett 5500 kvm stort kylager och en ny förpackningsutrustning. Förpackningarna består här av 97 procent förnybart material.

9 Livsmedelsföretagen enkät

10 Livsmedelsföretagen statistik

- Vårt **geografiska läge** är inte heller gynnsamt varken ur ett odlings- eller ur ett logistikperspektiv.
- Branschen är **fragmenterad** ur flera perspektiv. Dels ur ett företagsperspektiv, då nästan 80 procent av företagen har mindre än 10 anställda och 95 procent av företagen har mindre än 50 anställda. Dessa 95 procent står dock bara för 30 procent av sysselsättningen. Branschen är också fragmenterad ur ett organisationsperspektiv då det finns väldigt många aktörer som driver olika nätverk, intressen, forum etc.
- Det diskuteras också kring brister i **samarbete inom branschen**, där man från olika håll lyfter fram en problemställning i att dela med sig av information då den kan nyttjas affärsmässigt mot dig, alternativt att du inte ser några värden av att göra det. Man pekar här på bristande insikter i system- eller helhetsperspektivet av livsmedelskedjan. Kombinationen av många små aktörer, låg systeminsikt och ibland en förtroendeproblematik gör värdekedjesamarbetet både svårt, men också allt mer angeläget. Att driva effektivitetsförbättrade åtgärder i värdekedjan är svårt om medvetenheten kring hur livsmedelsflödena ser ut inte finns på plats. Det blir därmed också svårt att mäta, analysera och förbättra (Six Sigma). Ett exempel på hur man i industrin arbetar med problematiken är Kronfågel som har lanserat en digital affärportal för kycklinguppfödare. Genom den kan affärerna effektiviseras, man får bättre transparens och den underlättar generationsväxling ute på gårdarna. All dokumentation samlas på ett ställe och varje affärstransaktion godkänns digitalt.
- Det finns även behov av förbättrat **branschöver-skridande samarbete** inom olika discipliner.
- Ett område som nämns ofta är samverkan med andra industrinäringar där man inom vissa områden kommit längre i produktivitetförbättrande åtgärder, tex skogs- och tillverkningsindustrin.
- Andra potentiella samarbeten finns kring in-

satsprodukter. Idag är Sveriges kött och mejeriproduktion beroende av import av soja till kraftfoder, vilket till största del kommer från Sydamerika. Det finns också ett beroende av fosfor, som ingår i NPK handelsgödsel (Kväve (N), Fosfor (P), Kalium (K)) vilka är de viktigaste näringsämnen för växtlighet och odling. Fosfor finns med på EU:s ”critical raw materials list” och pekas ut som en av de allvarligare riskerna. Här finns stora möjligheter att utvinna fosfor från bland annat skogs- och gruvindustrins restprodukter. Bara i askan från biobränslen uppskattar man att det finns 7500 ton fosfor att utvinna¹¹.

- **Innovationskraft** - Sverige har en stark position i världen som innovationsland. I olika studier hamnar vi oftast i toppskiktet tillsammans med bl a Schweiz, Tyskland, USA, Israel och Sydkorea. Det är dock inte fallet när det gäller innovation i livsmedelsindustrin. Här hamnar Sverige på 14:e plats¹². Här ligger Nederländerna och Irland i toppen och Danmark på en 5:e plats. Enl. studien så beror det på:
 - o Sektorn till stor del består av små företag där begränsade resurser läggs på innovation och export
 - o Sektorn präglas av en låg samarbetsnivå mellan företagen och en låg grad av samarbete mellan akademi och Industri.

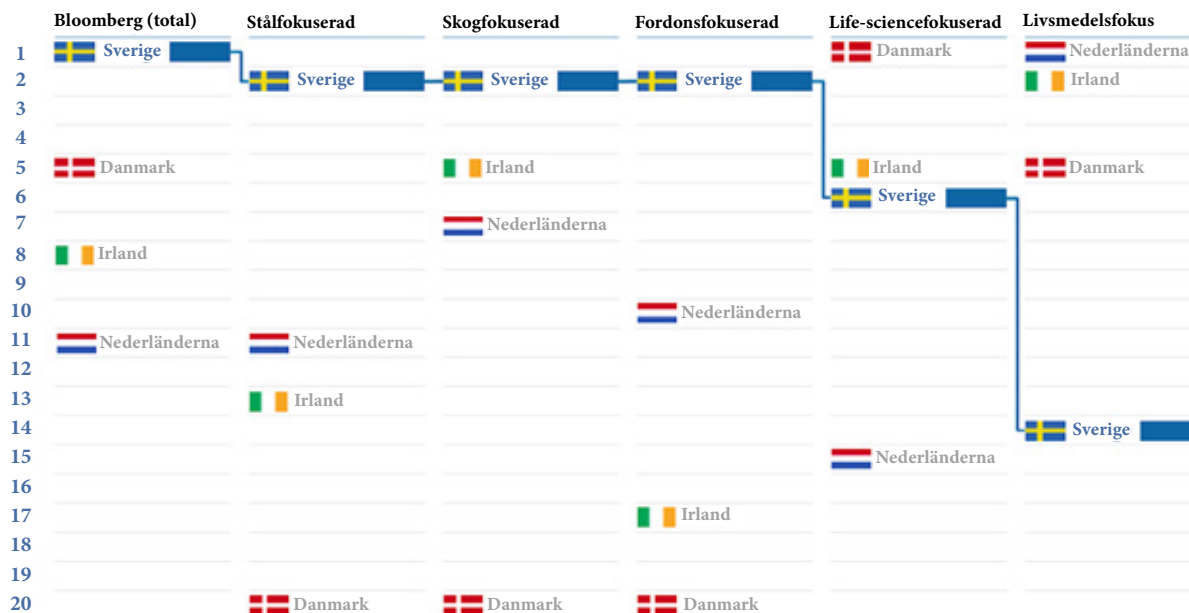
Här refererar man till Sweden Food Arena¹³, och trycker på att arenan behöver ena livsmedelssektorn, växa inom forskning, öka exportfokus, hitta fokusområden för olika delar av livsmedelskedjan samt säkra finansiering. Jämför man starka livsmedelsnationer, tex Nederländerna, så kommer deras framgångar från att just vara en stark exportnation, gynnsamma förutsättningar för livsmedelsproduktion, stark forskning, starka industriella samarbeten, starkt rotat ”triple-helix”-synsätt och att man samlat sig kring innovation genom ”Food Valley NL”. Samma mönster går igen hos andra framgångsrika livsmedelsna-

11 Naturvårdsverket, Hållbar återföring av fosfor

12 Roland Berger, Forskning och Innovation för en livsmedelssektor i världsklass

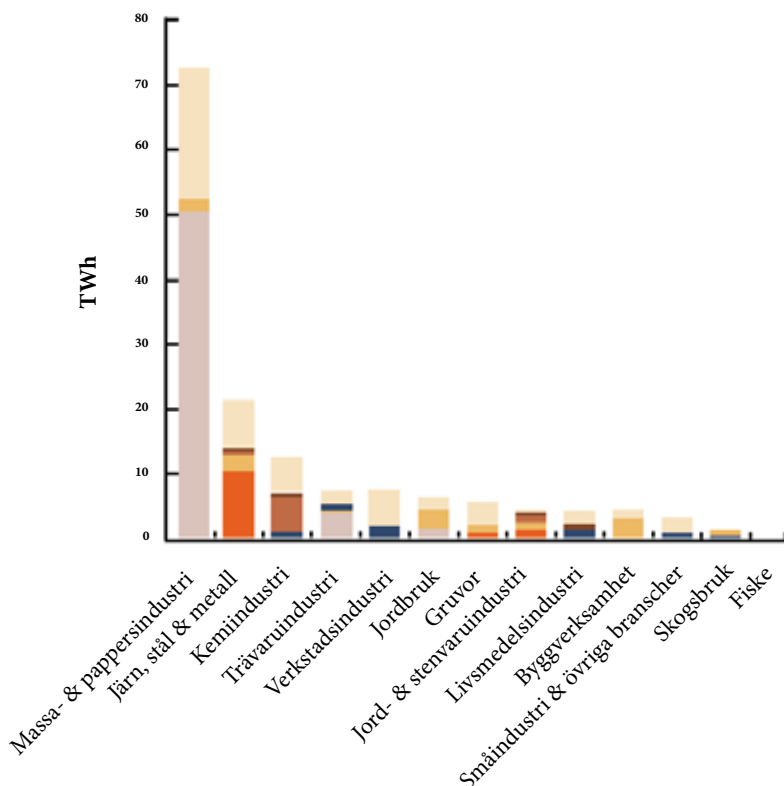
13 <https://swedenfoodarena.se/>

Innovationsranking i Europa - Översikt

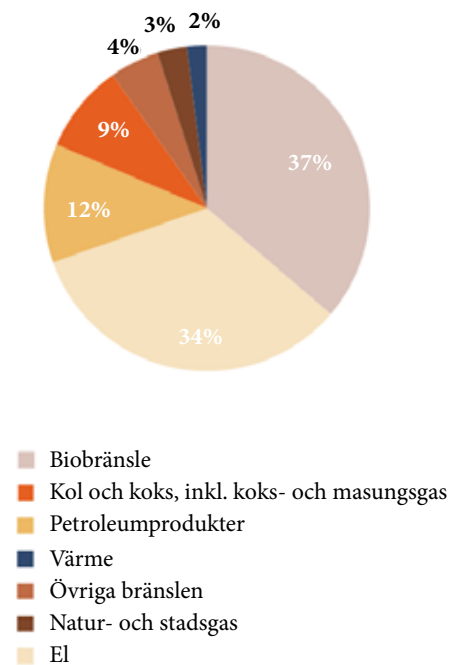


Figur 3 Sveriges plats i innovationsranking. Källa: Roland Berger

Energianvändning per energibärare och bransch, 2016



Procentuell energianvändning per energibärare, 2016



Figur 4 Industrins energianvändning. Källa: Energimyndigheten

tioner som Danmark och Irland.

I stort finns en tradition där matproducenterna och handlarna i Sverige utvecklar produkter och tjänster för kunder och inte med dem. Man litar på sin egen utveckling och sina leverantörsled. De stora tillverkarna har en definierad process och de mindre bygger på sina niche-marknader. Många förpackningsföretag litar på att deras kunder vet vad som ska utvecklas och saknar ofta egen kundinsikt¹⁴. Då man nu kan se ett skifte i affärsmodellen från kostnad till värde, så driver det också ett större intresse för att engagera sig i sina kunders verksamhet.

- Jämfört med andra industrigrenar är livsmedelsindustrins energianvändning en av de lägsta. Det betyder dock inte att den är försumbar, utan står för nästan 1 procent av Sveriges totala förbrukning. Den totala energianvändningen 2017 i livsmedelsindustrin var cirka 4,8 TWh, en nedgång med drygt 1TWh på 15 år. Av dessa var 1,5 TWh från fossila bränslen, en nedgång med 2,3 TWh under samma period. Livsmedelsbranschen har initiativ, tex Hållbar Livsmedelskedja¹⁵ som strategiskt verkar för ytterligare reduktion av miljöbelastningen från branschen. Det finns många uppslag kring att få ner mängden fossila bränslen. Genom ett cirkulärt angreppssätt kan man ersätta fossila bränslen med bio-bränslen, elektrifiera processer, se över logistik-/transportsystem och förpackningsmaterial. Här har charkuteriföretaget KLS Ugglarps

satsat på en fossilfri charkuteriproduktion genom olika investeringar i grön el, solceller, pellets och biogas. Restavfallet från slakt och styckningsverksamheten går till produktion av biogas som kan driva anläggningarna. Bara i Kalmaranläggningen kan de få ner utsläppen med 300ton/år.

14 Märit Beckeman, The Potential for Innovation in the Swedish Food Sector

15 <https://hallbarlivsmedelskedja.se>

Nya produkter och innovationer

Det pågår en etablering av helt nya typer av livsmedelsföretag, där flera tar sig an en del av de utmaningar som branschen står inför. Här finns ett starkt driv mot Zero-Food-Waste, Bekvämlighet, Grönt, Hälsokost och utveckling av alternativa proteiner. I många fall är ny teknik möjliggörande.

Odlat kött är kapitalintensiv forskning där Impossible foods (USA) nyligen fick ett FDA-godkännande att sälja sin ”Impossible burger” i vanliga butiker. Burgaren är gjord av odlat kött där man använder ämnet

Heme som återfinns i hemoglobin och myoglobin. De fick nyligen in ytterligare 300 miljoner USD i riskkapital. I Europa finns Mosa Meat. De var först med en lab-odlad burgare 2013, som då kostade 250 000 dollar. De har investerare i form av Merck, Alphabet's Sergey Brin och Bell food group. Mosa Meat räknar med att ha sina första produkter på marknaden under de kommande 3-4 åren.

		Exempel på nya koncept:
     <p>Matsvinn</p>		Matsvinnapplikationer, där restauranger, grossister och handlare får möjlighet att minska matsvinn genom att sälja sin överskottsmat till rabatterade priser.
     <p>Hälsa Ekologi Miljö Bekvämlighet</p>		Leverans av mat och recept hem till dörren, anpassad on-demand catering.
     <p>Logistik Leverans</p>		Ghost Kitchen & Ghost Restaurants där Ghost Kitchens lagar mat åt en eller flera restauranger, och Ghost Restaurants som inte har en fysisk serveringslokal utan lagar mat enbart för leverans.
     <p>Miljö Hälsa Ekologi</p>		Vertikalodling, där man använder LED-belysning, sensorer och hydroponisk bevattning för att optimera odling av grönsaker yteffektivt.
       <p>Proteiner Odlingsteknik</p>		Livsmedel baserat på insekter, där man tar ut proteinet ur insekten och producerar råvaror med hög proteinhalt.

Figur 5 Exempel nya initiativ i livsmedelskedjans olika steg

Digital Transformation

- möjligheter och utmaningar

För flera av branschens utmaningar finns det stora förbättringsmöjligheter genom digitalisering och automation. Här behöver branschen samverka med den teknologikutveckling som sker för få med sina krav/behov på nya tekniska innovationer. Då branschen är både relativt fragmenterad och heterogen finns en risk att det blir många unika krav där lösningar blir kostsamma. För teknologibranschen som förser livsmedelsindustrin med produkter och tjänster kan nya eller hårdare krav på tex spårbarhet, effektivitet, systemintegration, simulering, optimering, cirkularitet och konfigurerbarhet vara utmanande då värdekedjan på många håll är förknippad med stor varians.

För teknologikutvecklingen som sker i livsmedelskedjan finns två samlingsbegrepp etablerade; AgTech (Jordbruksteknologi) och IndTech (Industriell Teknologi). Båda områdena utvecklas nu med hjälp av ny teknologi i form av sensorer, IoT, Digitala tvillingar, AI, 5G etc, vilket bygger en grund för den 4:e industriella revolutionen i livsmedelsbranschen.

Livsmedelskedjans processindustri

Livsmedelskedjan i sin helhet har många infallsvinklar och består av många delsteg. Om man tittar på de större komplexa processindustrierna så står de inför en utmaning av stora proportioner. Att lyckas på ett hållbart, effektivt sätt skapa nya värden genom att tillgodose kunders varierande behov av mat och dryck.

Konsumenter efterfrågar variation, spårbarhet, hållbarhet och pris. Den stora frågan blir hur industrin ska optimera sina processer för att möta den komplexitet som växer fram. I en rapport från Roland Berger identifierar man att industrin har en ”bristande kund- och efterfrågeorientering”. Här finns en stark potential i omställningen från PUSH- till PULL-logik i värdekedjan, vilket innebär att industrin ytterligare förflyttar fokus från att konsumenter får konsumera det industrin tillhandahåller (PUSH), till att leverera mat och tjänster mot kundernas pre-

Self-optimizing, smart chocolate factory

With the self-optimizing smart chocolate factory Bühler points the way into the age of IoT and the fourth industrial revolution. Four new game changing digital services for the traditional DoMiReCo line (dosing, mixing, refining, conching) will increase performance, reduce operational costs and keep quality at target. Furthermore, information about quality, performance, and availability are accessible anytime anywhere for smarter and faster decision taking.



At a glance...

- Increased line efficiency for a constantly high OEE
- 24/7 quality control of product properties
- Full transparency of quality, performance and line availability
- Operational cost savings on resources, energy and service expenses

Increased line efficiency for a constantly high OEE

The two stage refining gets self-optimized to highest throughput and constant quality by implementing smart sensor systems and communication between pre-finer and finer.

24/7 quality control of product properties

The combination of different smart sensor systems allows a reliable particle size measurement and enables a particle size control along the roll. Most accurate and reliable control of the most important quality parameter in chocolate production: particle size.

Full transparency of quality, performance, and line availability

Sensor technologies make it possible to measure process performance, quality inline, and continuously. Resulting KPI dashboards are available anywhere any time.

Operational cost savings in resources, energy and service expenses

The five roll refiner is running 24/7 in the ideal operation mode, independent on raw material variations or operator skill level.

Figur 6 Koncept från Bühler, en självoptimerande chokladfabrik.
Källa: Bühler

ferenser (PULL). De stora företagens produktionsprocesser behöver etablera en följsamhet mot både inhemska och utländska kundbehov. Hela värdekedjan behöver hantera fler och snabbare omställningar, vilket innebär nya krav på inköp, produktion, logistik och marknadskanaler där varje steg behöver optimeras mot värdeskapande. Att reducera slöseri och optimera OEE (Overall Equipment Effectiveness) längs värdekedjan kommer att kräva samverkan längs hela livsmedelskedjan och tvärs industrisegmenten. Att effektivt dela relevant information och data möjliggör både kostnadsbesparingar i värdekedjan men också värdeskapande genom transparens kring produkters innehåll och historik. De stora livsmedelsföretagen behöver bygga flexibla produktionsanläggningar som snabbt kan ställa om mot nya behov.

För att klara att optimera varuflödena behöver livsmedelskedjan hantera en dubbelriktad kommunikationsström, en ”kommunikationsduplex”. Från kundssidan behöver kunddata delas uppströms i kedjan för att möjliggöra optimering av logistik och produktionsprocesser både för industriföretagen men också för primärproduktionen. Här kommer samtidigt den motsatta informationsströmmen in, där data om råvaror från primärproduktionen delas nedströms via industrin till konsumentleden.

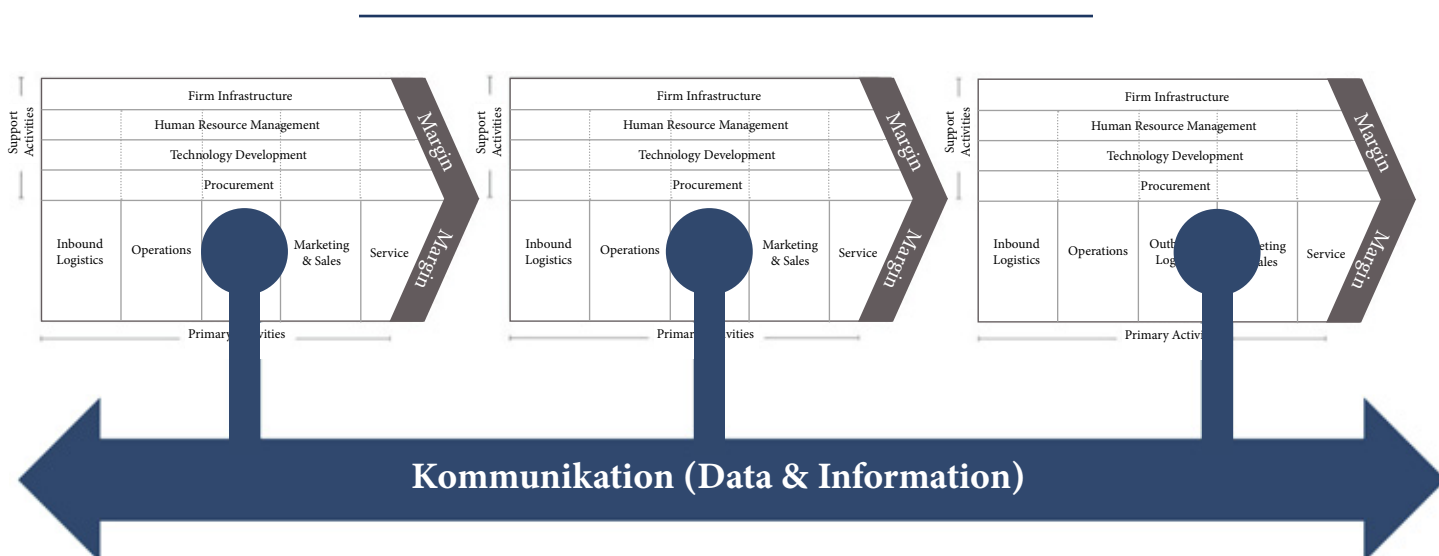
De tekniska utmaningarna i att bygga en värdekedja som är PULL-driven, snabbt konfigurerbar, optime-

rad och driftsäker är stora och kan av naturliga säll inte lösas av någon enskild aktör. Dock sitter de stora företagen med en komplexitet som blir vägledande för värdekedjorna. Här finns volymer, flöden, noder och timing som fungerar som referens för hela värdekedjan.

Den affärsmässiga utmaningen kan vara av ännu större komplexitet. Här behöver de ingående företagen hitta nya affärsmodeller som möjliggör investeringar i värdekedjan. Risken är annars att det data och informationsutbyte som krävs uteblir.

Inom väggarna för de enskilda processindustrierna finns sedan länge en relativt hög automationsgrad. Dock är många system gamla och ofta är de olika processtegen automatiserade var för sig och inte integrerade i ett produktionssystem där hela flödet optimeras mot en takt.

Inom ramverket för Industri 4.0 utvecklas de enskilda teknologierna mot en integration av de enskilda industriernas flöden där hela livsmedelskedjans varu- och informationsflöde styrs mot kundbehov. De två första stegen i kedjan Primärproduktionen och Livsmedelsindustrin har starka produktionstekniska kopplingar som succesivt kan förbättras genom digitalisering. Utvecklingen av utrustning och system i de två stegen benämns AgTech och IndTech.



Figur 7 Kommunikationsduplex i värdekedjan. Resp. företag värdekedja gestaltas som en instans av Michael Porters värdekedjemodell. Källa: Blue Insitute

På AgTech marknaden finns idag stora och små leverantörer som; Accenture, DeLaval, AGCO, FUSE, Yara, Lantmännen (LM2), Rabobank, AgroVäxt, LELY, Syngenta, Agdata och Agricam. OEM-företagen, DeLaval, John Deere, Fendt, CNH, Massey Ferguson mfl, har länge investerat i lösningar inom 'Smart-Farming'. Här finns mjölkningsrobotar, positionering, autonoma traktorer, analys-, planerings- och optimeringssystem.

Inom jordbruket finns en stark trend i precisionsodling, där drivkraften är att på ett hållbart sätt optimera skördarnas utfall mot insats. Det sker genom att med hög precision kartera åkrar, mäta in odlingsparametrar som exempelvis näringsstatus, och från det räkna ut hur marken ska gödglas och vart. Man tillför därigenom exakt mängd gödning, kalk etc efter behov. Samma principer gäller sedan när grödor ska skördas.

Jordbruket har stora mängder av data som är intressanta för en hållbar och effektiv livsmedelskedja. Allt från djurrelaterade data som; dräktighet, juverhälsa, ämnesomsättning och kroppsfett till växtrelaterade data som; solintensitet, temperaturer, fukthalter, klorofyll, olika näringsämnen, stärkelse och positioner av olika parametrar. Data kan till exempel användas till att sätta in antibiotika i rätt tid vid inflammationer, monitorera markstatus och skördar, optimera utsäde, gödning och energiförbrukning, minimera överlapp och reducera markpackning. I livsmedelskedjan kan primärproduktionens data nyttjas nedströms för bland annat spårbarhet, matsäkerhet, produktionsoptimering, logistikstyrning, kvalitetsoptimering etc. Uppströms i kedjan finns möjligheten att styra primärproduktionen från efterföljande ledes behov.

IndTech – Mat och dryck

Marknaden för IndTech

I livsmedelskedjans nästa steg finns livsmedelsindustrin. Här återfinns en mer processororienterad produktion där utrustning och system går under begreppet IndTech. IndTech är ett samlingsnamn på industriellt anpassad digital teknologi. Här återfinns Original Equipment Manufacturer, OEM:er, och Styrssystem inom Industriell IT och Automation (se figur 9).

IndTech-marknaden för livsmedelsindustrin kan delas in i maskiner, automation & energi och IoT/IT. Storleksförhållandet mellan områdena är (Omsättning/Tillväxt):

- OEM: 100 Miljarder USD / 5 procent
- Automation: 25 Miljarder USD / 7,5 procent¹⁷
- IoT/IT: 4 Miljarder USD / 9,5 procent¹⁸

Man kan här se att IoT-sektorn än så länge är minst, men växer snabbast - ett mönster som återkommer i flera branscher. Tyngden ligger dock fortfarande i OEM-ledet, dock i en bransch som behöver reformeras för att möta framtidens behov och där IT spelar en allt större roll.

Marknaden för utrustning som används vid beredning, tillagning, packning är enligt en rapport från McKinsey ungefär 100 miljarder dollar¹⁹. De tre områdenas respektive storlek är; beredning: 45 Mdr USD, tillagning: 37 Mdr USD och förpackningsutrustning: 16 Mdr USD (se figur 10). I samma rapport räknar man med en tillväxt på 5 procent fram till 2021. Tillväxten kommer till stor del ur förändrade konsumtionsmönster och ökade regleringar kring matsäkerhet. Dessa förändringar driver en ökad efterfrågan av ny och automatiserad utrustning.

Efter finanskrisen 2008-2009 har marknaden för livsmedelsindustrins OEM:er vuxit med 4.3 procent CAGR jämfört med 0,6 procent för industrin i medeltal. Man har förbättrat marginaler, kapitalavkastning och omsättning och i jämförelse med övrig industri haft en kraftig tillväxtutveckling. På bara några år har



Figur 9 Exempel på livsmedelsindustrins Indtech-företag inom Automation och Energi

Processing
65Mdr



Service
37 Mdr



Packaging
16 Mdr



Figur 10 Sektorernas relativa storlek med företagsexempel. Källa: McKinsey

17 Research & Markets: Food automation market - Global forecast 2025 och Branschens uppskattning

18 Frost & Sullivan: Internet of Things and Traceability for Food & Beverage Manufacturing Market, Forecast to 2025

19 McKinsey: Food Processing & Handling - Ripe for disruption?

mat- och dryckustrustningssektorn vuxit från förlust till 2,6 procent i vinst, där Asien står för 35 procent av hela marknaden. Man räknar med en tillväxt på 50 procent mellan 2016–2021.

På flera håll i världen, i synnerhet i utvecklingsländer, finns en stark utveckling mot högförädlade produkter som kött och chark, mejeri och choklad, en produktion som ofta kräver specialmaskiner. Här är tillväxten nästan 3ggr snabbare än för snabbmatsmaskiner och 4ggr snabbare än hälsokost. Enligt McKinsey väntas en ökning på 6 procent (2016–2021) i konventionellt processproducerade livsmedel, men en ökning på 9 procent för de högförädlade produkterna.

Kraven på IndTech

Förutom mycket höga krav på produktivetsförbättringar i en på många områden personalintensiv livsmedelsindustri har branschen ett antal kravområden att balansera sin utveckling mot.

- För högförädlad mat och livsmedel inom segmenten Premium, Hälsa, Välmående, Naturlig och liknande ställer ställs högre krav på spårbarhet och information så att kunden kan känna sig säker på värdet man betalar för. Medvetna kunder efterfrågar större transparens kring vart maten kommer från, hur den produceras och vad den innehåller. Här finns också mycket höga krav på renhet i produktionsprocesserna.
- Energieffektivitet och hållbarhet i produktionsanläggningarna är ett stort fokusområde inom livsmedelsindustrin, där flera satsar på att reducera energiåtgång och arbetar för en fossilfri produktion.
- Kostnaderna i samband med produktionsstörningar är ofta stora och behovet av att kunna utföra preventivt underhåll är fortsatt mycket stort. I en bransch med låga marginaler och många mindre aktörer kan tillförlitlighet i en automatiserad process bli avgörande, då investeringen i automation annars snabbt äts upp av eventuella

produktionsbortfall. Här finns stora möjligheter för teknikleverantörer till eftermarknadstjänster i form av värde och funktionsförsäljning. Att från leverantörernas sida bygga tjänster kring tillgänglighet och produktivitet kan möjliggöra investeringar hos många kunder.

- I stort kommer ett ökat fokus på total ägandekostnad, eller Total Cost of Ownership (TCO) in i branschen. Här betraktar man sina investeringar utifrån en totalbild av de kostnader som uppkommer, både statiska och dynamiska. De statiska innefattar investeringens kostnader och de dynamiska innefattar underhåll, energiåtgång, arbetskostnader.
- Matproduktionen finns ofta på landsbygdsområden, där personalomsättning, tillgång till kompetens etc. ställer krav på automation och enkelhet.

Majoriteten av ledare för OEM-företagen tror den kommer att växa snabbare än BNP²⁰, men för att lyckas behöver de bygga nya digitala förmågor (Dataanalys, Robotik och AI), skapa nya erbjudanden och bygga nya affärsmodeller - tex inom eftermarknad. Dock har bara en minoritet av företagen kommit framåt i att bygga dessa förmågor. Ett starkt fokus ligger i dataanalys som man ser behöver appliceras på hela processen. För det behöver det byggas både förmågor, organisation och kultur kring att använda data för värdeskapande.

För att växa på nya marknader behöver man förstå värdekedjan i detalj för att på så vis identifiera tillväxtområden - något som är krävande och därmed svårt för mindre aktörer att orka med.

Utvecklingen av IndTech

Livsmedelsindustrin är Sveriges 3:e största industri och sysselsätter en stor del av Sveriges arbetsföra befolkning. Förbättringar i branschen kan generera stora värden i form av hållbarhet, dvs socialt, ekonomiskt och miljö. Branschen har ett antal identifierade områden att förbättra och här kan forskning inom IndTech skapa en stor effekt. Det finns ett stort utbud av teknologi utvecklad för andra branscher (process- och tillverkningsindustri) som behöver anpassas för livsmedelsbranschens behov, men det behövs också specifikt kunskapsbyggande för att komma åt utmaningarna mot en hållbar, flexibel, effektiv och säker livsmedelsproduktion.

Livsmedelsindustrin har mycket att vinna på de teknologier som möjliggör den 4:e industriella revolutionen - Den består av många aktörer, har stor dynamik i form av cykeltider, volymer, väder, kundbeteenden etc, och står inför en stor transformering till stor del driven av effektivisering och miljö. Det är en karakteristik som passar väl in med vad som driver Industri 4.0.

För att komma åt nya värden och slöserier behöver **värdekedjorna definieras och kartläggas** för att skapa transparens om vart dessa slöserier finns. Här spelar digitaliseringen en avgörande roll då den möjliggör **insamling av stora mängder data** från sensorer längs hela livsmedelskedjan. Genom att **applicera analysmetoder** på dessa data möjliggörs **identifiering av slöserier** i varuflödet och optimeringar av ingående tillgångars **OEE**. Genom att skapa digitala tvillingar för tillverkningstillgångar och produkter skapas möjlighet att simulera tillverkningsprocessen mot olika kundbeteenden och på så vis optimera följsamheten i processen. Att samköra data från CRM-system (Customer Relationship Management) med industriprocesserna gör att produktions- och logistikflöden kan trimmas. För att anpassa flöden mot varians i kundbehov behöver processerna klara att snabbt re-konfigureras på ett flexibelt sätt. Här behö-

ver de datastrukturer som byggts upp för processens tillgångar standardiseras för att kunna etablera nya konfigurationer utan att behöva utveckla och trimma systemet på nytt.

I varuflödet kan varje aktör som hanterar en vara lägga till sitt värdeadderande till varans datastruktur. Strukturen kan vara inkluderad i en blockkedja för att skapa tillit och säkra spårbarheten där det behövs. Data som läggs till i strukturen kan tex användas för att informera kunder om olika produkters innehåll och historik.

Livsmedelskedjan består som tidigare nämnts av en mångfald av aktörer med olika förutsättningar att ta till sig och införskaffa ny teknologi. Att kunna bygga lågkostnadsdigitalisering och automation för mindre kritiska processteg och dessutom möjliggöra integration av dessa i överordnad processtyrning blir en faktor för att hantera hela kedjan. Här finns en stor komplexitet i att bygga system av system där olika processer ska integreras och samverka med andra i en större helhet. Det finns även en utmaning i mänskliga-maskin perspektivet då teknologi behöver göras lättillgänglig för tekniskt ovana personer.

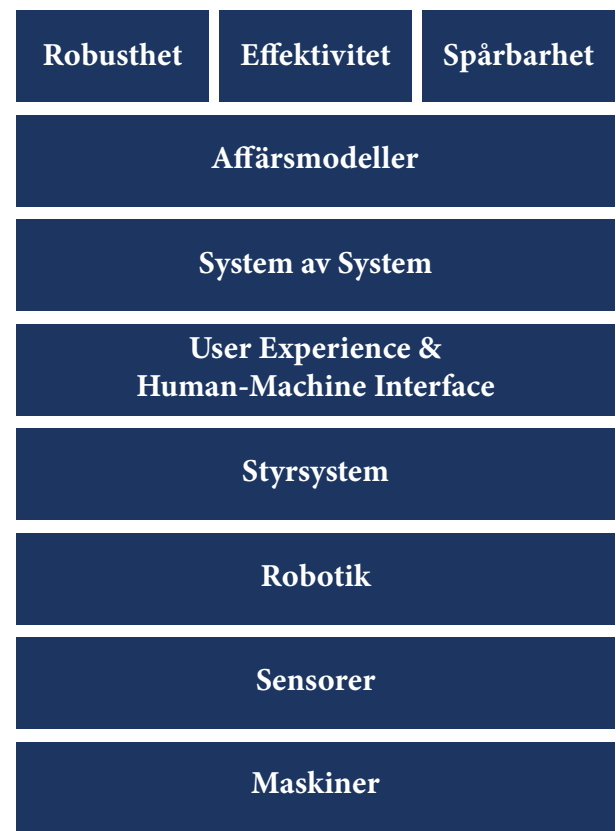
Som i de flesta industriella system är tillgänglighet och robusthet ett måste. Fungerar inte systemen blir de inte använda vilket drabbar både den enskilda producenten men också övriga aktörer i kedjan.

Den kanske enskilt viktigaste frågan är kanske ändå inte en teknisk utmaning, utan affärsmässig/kulturell. Att medverkande parter i värdekedjan samverkar för hela värdekedjans värdeskapande och lyckas skapa incitament för alla ingående aktörer att dela med sig av information och data.

Några exempel på områden att undersöka vidare i den här kontexten:

- Robusthet
 - Produktionstillgångars robusthet och tillgänglighet
- Effektivitet (Lean/Six Sigma)
 - Definiera livsmedelskedjans/matsystemets värdekedjor och mäta prestanda för att skapa medvetenhet om var ineffektivitet och slöserier finns – Transparens.
 - Analys och analysverktyg för att skapa värde ur datamängder med livsmedelskedjan i fokus (Tex korrelation mellan CRM-data, produktionsstyrning och odlingsparametrar)
 - Logistikoptimering
 - Applicera Lean i dynamiska processer genom digitalisering och AI.
 - Effektiv re-konfigurering av tillgångar i produktionskedjan
- Spårbarhet
 - Projicering av produktionsdata till kund, spårbarhet av vad produkten innehåller, hur den producerats och vart – Möjliggöra datadrivna konsumentbeslut
 - Applicera blockkedjor på livsmedelskedjan
- Affärsmodeller
 - Incitament och affärsmodeller för digital samverkan i värdekedjan
- System av System (Design och Integration)
 - System av system arkitektur för styrning av processer och delprocesser i livsmedelskedjan
 - Systemintegration och kompatibilitet. Standarder och kommunikation mellan system och andra tillgångar – Integration mellan livsmedelskedjans olika steg, från primärproduktion till återvinning.
 - Digitala tvillingar och simuleringar av varu- och informationsflöden
 - Koppla konsumtionsmönster mot konsekvenser i livsmedelskedjan – Från kvalitativa och kvantitativa mönster simulera utfall.
 - Datastrukturer för tillgångar i livsmedelskedjan

- User Experience/Human-Machine Interface
 - Skapa teknologisk tillgänglighet i branschen genom enkel användning av komplexa system
- Styrssystem
 - De-centraliserade styrssystem
- Robotik
 - Robotik och AI i varu- och informationsflödet
 - Kollaborativ robotik
 - Lågkostnadsdigitalisering/automation för enklare applikationer och integration i större system.
- Sensorer och Maskiner
 - Sensorteknik för livsmedelskedjan (primärproduktion och industri). Möjliggörande teknik för att digitalisera fysiska tillgångar.



Figur 11 Utvecklingsområden för livsmedelsindustrin.

En bransch i förändring och en svensk möjlighet

Den globala livsmedelsbranschen står inför enorma utmaningar. Den har en stor påverkan på vår miljö och välmående, och för många även överlevnad. Branschen är omfattande och komplex vilket i vissa avseenden gör den svåröverskådlig. På en växande global marknad behöver mer och bättre mat produceras mot en varierande och heterogen kravbild - Det globala matsystemet är i transformation.

För att svensk livsmedelsindustri ska växa behöver exporten öka, vilket ställer allt högre krav på konkurrenskraft. Branschen har identifierat ett antal områden som behöver åtgärdas för att nå en hållbar tillväxt, och det pågår många initiativ för att förbättra den svenska livsmedelskedjan. Industrin investerar för att åtgärda/förbättra flera de identifierade områdena, men handelsbalansen är fortfarande vikande. Slutsatsen blir därmed att de initiativ, investeringar och åtgärder som utförs inte räcker för att vända utvecklingen. Problemet är identifierat, och sedan 2017 finns en nationell livsmedelsstrategi, det finns ett flertal organisationer och forum och ett nationellt nätverk, Sweden Food Arena, där företag och branschorganisationer kan samverka kring forskning och innovation.

Med bäring på studiens underlag i form av rapporter, strategier och intervjuer har följande övergripande områden identifierats som viktiga för att Sverige ska bygga en hållbar tillväxt och konkurrenskraft:

- Skapa ett nationellt program för livsmedelinnovation och forskning
- Förbättra Samarbete och Transparens inom och mellan värdekedjor för värdekedjeoptimering och kunskapsöverföring
- Sänka kostnader och öka effektiviteten genom att applicera Lean och ny teknologi i värdekedjorna
- Skapa förståelse och segmentering av potentiella Exportmarknader
- Produkt och affärsinnovation för att hitta nya

differentierande värdeerbjudanden

- Kapitalisera på ekologi, djurhållning och antibiotikaanvändning
- Utveckla spårbarhetslösningar för att synliggöra svenska produktvärden
- Inkubera nya innovationer för att öka hastigheten i nya produkt- och tjänsteintroduktioner

Ett ytterligare område som det finns anledning att adressera är att det generellt saknas studier som visar på datadrivna förbättringspotentialer i branschen, vart i systemet det finns värden att investera i. Kan branschen synliggöra dessa värden finns i regel även intresserade investerare.

Teknologi kan spela en avgörande roll i allt från att skapa förståelse för marknadens krav, synliggöra produkters värden för kunder, flexibel processkonfigurering och effektivisering av hållbar produktion. Här ligger också stora tekniska utmaningar. För att komma åt dessa behöver man förstå värdekedjan, en transparens kring information och varuflöden, utan den insikten uteblir möjligheterna att åtgärda bristerna i systemet. Samtidigt finns här en digital inlåsningseffekt då det finns en sårbarhet för resp. aktör i att dela med sig data och information då risken finns att det används mot dig. Det finns mycket utvecklingsarbete att göra inom IndTech för livsmedelsindustrin, och där best practice från andra sektorer kan skapa stor förbättring i ovan nämnda utmaningar – men löser man inte upp låsningen kring data- och informationsdelning får vi inte önskad transparens och därmed uteblir den potentiellt stora effekten.

Sverige har en god möjlighet att genom samarbete, innovation och ny teknologi stärka sin roll på den globala marknaden. Det finns ett växande behov av livsmedel, ett starkt engagemang i branschen, en progressiv hemmamarknad att utveckla nya koncept med, och ett mycket starkt industriellt teknikkunskande.

Appendix

Initiativ i Sverige

Sveriges livsmedelsstrategi

Sverige har sedan 2017 en nationell livsmedelsstrategi, bestående av en proposition (2016/17:104) och handlingsplan. Det övergripande syftet är att skapa en konkurrenskraftig livsmedelskedja till 2030, genom att på ett hållbart sätt öka produktionen, sysselsättningen, exporten, innovationskraften och lönsamheten. Strategin är indelad i tre områden;

- Regler och villkor
- Konsument och marknad
- Kunskap och innovation

Dessa tre strategiska områden ska i korthet leda till att; regler och villkor blir utformade så att skatter, avgifter och administration kommer i samspel med ambitionen i visionen, livsmedelskedjan effektiviseras och kunder inom och utanför Sverige har ett högt

Vision till 2030

Den svenska livsmedelskedjan år 2030 är globalt konkurrenskraftig, innovativ, hållbar och attraktiv att verka inom.

Övergripande målet

Det övergripande målet för livsmedelsstrategin ska vara en konkurrenskraftig livsmedelskedja där den totala livsmedelsproduktionen ökar, samtidigt som relevanta nationella miljömål nås, i syfte att skapa tillväxt och sysselsättning och bidra till hållbar utveckling i hela landet. Produktionsökningen, både konventionell och ekologisk, bör svara mot konsumenternas efterfrågan. En produktionsökning skulle kunna bidra till en ökad självförsörjningsgrad av livsmedel. Sårbarheten i livsmedelskedjan ska minska.

Mål för 3 strategiska områden

Regler och villkor

Målet för det strategiska området Regler och villkor ska vara att utformningen av regler och villkor ska stödja målet om en konkurrenskraftig och hållbar livsmedelskedja där produktionen ökar. Detta genom ändamålsenliga skatter och avgifter, regelförenklningar, administrativa lättnader och andra åtgärder för att stärka konkurrenskraften och lönsamheten.

Konsument och marknad

Målet för det strategiska området Konsument och marknad ska vara att konsumenterna ska ha ett högt förtroende för livsmedlen och kunna göra medvetna och hållbara val, exempelvis av närproducerat och ekologiskt. Marknaden för livsmedel ska kännetecknas av en väl fungerande konkurrens. Den svenska livsmedelsexporten ska ges förutsättningar att öka för att möta efterfrågan på relevanta marknader.

Kunskap och innovation

Målet med det strategiska området Kunskap och innovation ska vara att stödja kunskaps- och innovationssystemet för att bidra till ökad produktivitet och innovation i livsmedelskedjan samt hållbar produktion och konsumtion av livsmedel.

förtroende för svenska livsmedel och att det finns ett starkt innovationssystem som bidrar till ett hållbart matsystem.

I regeringens handlingsplan har sedan dessa övergripande områden brutits ner till uppdrag, medel, mål och finansieringar. Bland dessa mål, finns flera områden där digitalisering och automation kan fungera som möjliggörare, i form av att skapa datadrivna beslut, innovationer och förenkla komplexa samband med hjälp av artificiell intelligens.

Jordbruksverket har ett uppdrag att i samråd med berörda myndigheter följa upp progress, och utvärdera livsmedelsstrategins verkan. I den senaste utvärderingen menar man att för att nå de övergripande målen måste lönsamheten i primärproduktionen och livsmedelsindustrin stärkas. Rapporten visar att lönsamheten kan förbättras genom ökad produktivitet och förädlingsgrad, vilket i sin tur kräver satsningar på kunskap och innovation samt en god förmåga att tillgodogöra sig ny kunskap och nya teknologier.

Sweden Food Arena²¹

Från alla aktörer i branschen ser man en stor potential i den svenska livsmedelskedjan. I maj 2018 lanserades Sweden Food Arena, en nationell arena där företag och branschorganisationer samverkar kring forskning och innovation för en hållbar livsmedelssektor. Tillväxtverket har hjälpt till att etablera arenan men från och med 2019 drivs den helt från livsmedelssektorn. Sweden Food Arena har fortsatt finansiering med 2 msek per år fram till 2025, vilket beslutades i den andra handlingsplanen inom livsmedelsstrategin.

21 <https://swedenfoodarena.se/>

Blue Institute för PiiA Insight | maj 2020 | Peter Eriksson | peter.eriksson@blueinst.com

Pi!A

blue institute