



Bacheloroppgave

SCM600 Logistikk

**Sporbarhet av fisk: Et casestudie fra et
forbrukerperspektiv**

Vemund Holte Igesund & Fredrik Sebastian Rognstad

Totalt antall sider inkludert forsiden: 66

Molde, 19. mai 2021



Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

<i>Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:</i>		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	☐
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: • ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands. • ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt. • ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt. • har alle referansene oppgitt i litteraturlisten. • ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	☐
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§14 og 15.	☐
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i URKUND, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	☐
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens retningslinjer for behandling av saker om fusk	☐
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	☐

Personvern

Personopplysningsloven

Forskningsprosjekt som innebærer behandling av personopplysninger iht.

Personopplysningsloven skal meldes til Norsk senter for forskningsdata, NSD, for vurdering.

Har oppgaven vært vurdert av NSD?

☐ ja ☒ nei

- Hvis ja:

Referansenummer:

- Hvis nei:

Jeg/vi erklærer at oppgaven ikke omfattes av Personopplysningsloven: ☒

Helseforskningsloven

Dersom prosjektet faller inn under Helseforskningsloven, skal det også søkes om forhåndsgodkjenning fra Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, REK, i din region.

Har oppgaven vært til behandling hos REK?

☐ ja ☒ nei

- Hvis ja:

Referansenummer:

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 15

Veileder: Bjørn Jæger

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven, §2).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage HiM med forfatter(ne)s godkjennelse.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved Høgskolen i Molde en vederlagsfri rett til å
gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

☒ja ☐nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

☐ja ☒nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

☒ja ☐nei

Dato: 19.05.2021

Antall ord: 15 500

Forord

Etter tre flotte år i Molde takker vi, Vemund Holte Igesund og Fredrik Sebastian Rognstad for oss. Etter som halvparten av studietiden ble tilbrakt i korona-lockdown, ble erfaringen betydelig annerledes enn vi så for oss da vi startet i august 2018. Uansett sitter vi igjen med mange fine minner fra første halvdel av bachelorløpet. Vi vil veldig gjerne sende en stor takk til UNISOT og Bremnes Seashore, de har begge vært svært hjelpsomme med å besvare spørsmål og har gitt oss ulike typer informasjon. Enda en stor takk går til vår veileder Bjørn Jæger. Bjørn har vært veldig flink til å veilede oss og har vært en fantastisk kilde for informasjon i det komplekse emnet blockchain teknologi. Til slutt vil vi også takke vår første veileder, Falko Müller, som hjalp oss i å komme på rett vei i starten av Bacheloroppgaven.

Vi håper oppgaven vil bidra i å belyse et problem i dagens sjømatmarked, at løsningene vi kommer fram til kan vurderes og bli tema i videre forskning.

Opprinnelig ønsket vi i vår casestudie å spore fisken fysisk bakover i hvert ledd, etter som vi følte dette ville gjort casestudiet mer unikt. Av åpenbare grunner knyttet til Covid-19, valgte vi heller å gjøre sporingen over telefon og finne bilder fra google heller enn å følge fiskens forsyningskjede fysisk og bruke bilder vi hadde tatt selv.

Mvh,

Vemund Holte Igesund & Fredrik Sebastian Rognstad

Sammendrag

Vår bacheloroppgave belyser problemet forbrukere har ved kjøp av fiskeprodukter. I kjøpsøyeblikket har forbrukere liten til ingen informasjon om produktene, og har ikke annet valg enn å stole på alle aktørene i produktets forsyningskjede. Etter å ha lest gjennom artikler og studier viser det seg å være et høyt antall sjømat svindler. En løsning vi har funnet er at aktører skal benytte seg av bedre sporbarhetssystemer. Kravet for sporing i dag er et “one up, one down” system. Hver aktør i en forsyningskjede trenger altså bare å vite hvem de kjøper produktet av, og hvem de selger det til, et steg opp og ett steg ned. Målet med casestudiet vårt har vært å finne ut hva vi som forbrukere måtte gjøre for å få tak i historikken til tre utvalgte fiskeprodukter fra forskjellige dagligvarebutikker og et fiskeprodukt fra en restaurant. Vi forsøkte å spore alle produktene tilbake til fisker/oppdretter og kartlegge forsyningskjedene. Etter å ha forsøkt å utføre sporing av fiskeprodukter selv, konkluderer vi med at “one up, one down” modellen ikke er bra nok. Vi konkluderer også med at de sporbarhetssystemene som faktisk er implementert i dag, ikke er transparent nok for forbrukere. Vi har funnet en mulig løsning til problemet som vil ha muligheten til å gjøre fiskeprodukters forsyningskjede mer transparent for forbrukere. Det er et sporbarhetssystem som tar i bruk blockchain teknologi. Grunnen til at vi har valgt blockchain som en mulig løsning for problemet kommer fra tre av karakteristikkene blockchain har: uforanderlig, transparent og desentralisert. I arbeidet med oppgaven vår var vi mye i dialog med selskapet UNISOT, som nylig har utviklet et sporbarhetssystem som tar i bruk blockchain teknologi for sporing av fiskeprodukter. I konklusjonen drøfter vi blant annet hvordan casestudiet vårt ville sett ut dersom fiskeproduktene fra Forsøk A til D hadde vært integrert i et sporbarhetssystem slik som UNISOT har utviklet.

Innhold

1.0	Introduksjon	1
1.1	Problemstilling og forskningsspørsmål.....	2
2.0	Metode	4
3.0	Sporing av fiskeprodukter.....	6
3.1	Dagens muligheter for sporing av fiskeprodukter.....	6
3.2	Utfordringene med sporing i dagens sjømat forsyningskjeder	9
3.3	Regjeringens krav til sporing av fiskeprodukter	10
3.4	Hvem vil dra mest nytte av bedre sporbarhetssystemer i fiskens forsyningskjede?	11
4.0	Tilbakesporing av fisk, fire forsøk.....	15
4.1	Forsøk A-D	16
4.1.1	Forsøk A.....	16
4.1.2	Forsøk B.....	17
4.1.3	Forsøk C	19
4.1.4	Forsøk D.....	22
4.2	Oppsummering og konklusjon av forsøkene.....	24
5.0	Mulige løsninger	28
6.0	Hva er en blockchain?	31
6.1	Blockchain som resultat av Bitcoin.	31
6.2	Forskjellige typer blockchains	34
6.3	Karakteristikkene til Blockchain.....	37
6.4	Blockchain i forsyningskjede.....	38
7.0	Blockchain teknologi i sporbarhetssystemer for fiskeprodukter	43
7.1	Muligheter for sporing av fiskeprodukter, ved bruk av blockchain teknologi....	44
7.2	UNISOT - SeafoodChain	47
8.0	Konklusjon.....	50
	Referanseliste:	52

1.0 Introduksjon

Sjømatsvindel er ikke et problem som har oppstått i moderne tid, men har vært til stede siden mennesker først startet å handle sjømat. Forskjellen er at vi nå har teknologien til å innføre systemer som kan forhindre slik svindel. En studie indikerer at problemet er like mye til stede nå, som tidligere. I mars 2021 publiserte the Guardian en artikkel om en studie som avisen hadde gjort på over 9000 forskjellige sjømat produkter. Resultatene av studiene viste at nesten 40 % av produktene var «Mislabeled» (Leahy, 2021). Dette betyr at fisk blir solgt under et annet navn enn hva den egentlig er, lite attraktive arter blir solgt som mer attraktive varianter for en høyere pris. Det er også andre typer sjømat svindel som vi skal gå inn på senere i oppgaven.

I 2020 var fisk Norges viktigste eksportvare etter råolje og naturgass (Statistisk sentralbyrå, 2020). Fiskerinæringen er også en av Norges mest voksende industrier, og i 2017 spådde Sintef-ekspert Karl Almås at «fisken» kan være mer verdt enn olje og gass innen 2035 (Johansen, 2017). Norge eksporterte sjømat for 107,3 milliarder kroner i 2019, dette er en økning på ca. 140 % fra 2009 hvor Norge eksporterte sjømat for 44,7 milliarder kroner (Hatlem, 2010) (Norges sjømatråd, 2020). Etter som fiskerinæringen er spådd å være fremtiden for Norges økonomi, er det viktig at industrien holder seg så bærekraftig som mulig og utvikler seg i riktig retning. God sporbarhet kan redusere faren for ulovlig fangst, da fisk som ikke kan spores blir vanskeligere å selge.

For å kunne forsikre forbruker om at fisken de kjøper er det den utgir seg for, er det viktig med sporbarhetssystemer. Dersom det er mulig å spore en fisk tilbake til oppdretter, eller fiskebåt, blir det lettere for oss som forbrukere å stole på at fisken ikke er feilmerket. I vårt casestudie skal vi derfor forsøke å spore fisk fra forskjellige butikker, og en restaurant, og helt tilbake til oppdretter eller fiskebåt.

Nærings og fiskeridepartementet skrev i 2019 en NOU (Norges offentlige utredning), hvor de anbefalte myndighetene og næringen å samarbeide om å definere nye krav til sporing av fisk (NOU 2019:21, 2019). I havressursloven § 41 gis det hjemmel til å fastsette forskrift om at det skal være mulig å spore fisk tilbake til fangst. Lover og forskrifter med krav til

bedre sporbarhet er altså på vei. I denne oppgaven vil vi utforske mulige løsninger på problemet.

1.1 Problemstilling og forskningsspørsmål

Som forbruker har man liten kontroll over hva man egentlig spiser. Sporingsskravet for fisk i dag er en «one up, one down» modell, hvor aktører i en forsyningskjede bare må ha kontroll på hvem de kjøpte fisken fra, og hvem de solgte den videre til. Det vil si at dersom en aktør i fiskens forsyningskjede oppgir falsk informasjon, vil det ikke være mulig å spore fisken videre. I oppgaven skal vi se på flere eksempler av sjømat-svindel og hvordan dette kan påvirke sluttforbruker, produsenten og samfunnet.

Med sporingssystemene som er på plass i dag, stiller vi spørsmål ved hvordan man vet at produktene man kjøper, er hva de utgir seg for, og ikke er manipulert eller av senket kvalitet. For å være litt naiv kan man tenke, hvorfor skal noen manipulere mat andre skal spise? Svaret og motivasjonen bak, er lik den man finner bak de fleste industrielle forbrytelser: det kan være økonomisk lønnsomt. Alle bedrifter har mål om å tjene så mye penger som mulig, men den letteste måten å maksimere profitt på kan i noen tilfeller være uetisk. Fra en fisk blir tatt opp av vannet til den blir servert på tallerkenen til sluttforbruker, har den vært innom mange forskjellige aktører. Forbruker må altså stole på alle aktørene involvert i fiskens forsyningskjede.

Fokus i denne oppgaven vil være på sporbarhet av fisk fra et forbrukerperspektiv. Vi vil gjennomgå en casestudie hvor vi skal forsøke å spore fisk fra butikk, eller restaurant helt tilbake til oppdretter, eller fiskebåt. Vi vil belyse problemene i dagens sporingssystemer og se etter muligheter som nye teknologier framstiller.

“Utfordringer med dagens sporbarhetssystemer for fisk med framtidige løsninger, sett fra et forbrukerperspektiv.”

Problemstillingen omhandler en av Norges mest spennende og voksende industrier. Vi har vurdert mulige løsninger på dette problemet, med økt sporbarhet. Løsningene vi foreslår vil være basert på samtaler med bedrifter i bransjen og egne erfaringer vi har fått gjennom

vår casestudie. For å undersøke problemstillingen har vi formulert tre forskningsspørsmål (FS):

FS1: Hvilke muligheter for å spore fiskeprodukter finnes for forbrukere?

FS2: Hvordan oppleves sporbarhetsprosessen av fiskeprodukter for en forbruker?

FS3: Hvilke fordeler kan nye sporingsteknologier gi forbrukere av fiskeprodukter?

Som forbrukere har vi begge personlige erfaringer fra å kjøpe samme type fiskeprodukter på ulike tidspunkter. Noen ganger kan fisken smake dårlig, eller den kan lukte sterkt, og man får følelsen av at den ikke er så fersk som dato på pakken angir. Vi har begge reagert på det vi har lest om sjømatsvindel i dagens marked (Leahy, 2021), og det har motivert oss til å velge denne problemstillingen.

2.0 Metode

Forskningsmetoden i oppgaven vår er et casestudie hvor vi forsøker å komme fram til svar på problemstillingen “Utfordringer med dagens sporbarhetssystemer for fisk med framtidige løsninger, sett fra et forbrukerperspektiv.”. Vi valgte fire antall fiskeprodukter i to ulike bransjer, dagligvarebutikker og restauranter. Metoden vi brukte var å kjøpe en fisk i butikk eller restaurant, be om opplysninger om hvem som leverte fisken til dem vi kjøpte den av og tilsvarende ledd etter ledd så langt vi kunne.

I oppgaven har vi for det mest brukt en kvalitativ metode i tillegg til noe bruk av en kvantitativ metode for innsamling av data. Kvalitativ forskningsmetode tar i bruk innsamling og analyse av kvalitative data, typisk i tekstformat fra for eksempel intervjuer eller observasjoner (Grønmo, 2020). Kvantitativ forskningsmetode brukes ved innsamling og analyse av mer konkret art hvor svar kan kvantifiseres. Kvantitative data, i motsetning til kvalitative data, baserer seg derfor hovedsakelig på tall som måler mengde, tid eller andre størrelser (Grønmo, 2020).

Vi har tatt i bruk forskjellige typer metoder for innsamling av data med mål om å svare på de forskningsspørsmålene nevnt i forrige kapittel.

FS1: Hvilke muligheter for å spore fiskeprodukter finnes for forbrukere?

Metode: Informasjon hentet gjennom artikler, forskningsartikler og rapporter, funnet via søkemotoren Google og Google Scholar. Her søkte vi på stikkord som «Seafood fraud», for å finne bakgrunnsartikler om forskningsspørsmålet. Artikkelen har vi hentet fra troverdige kilder og forfattere så langt vi kunne sjekke dette.

FS2: Hvordan oppleves sporbarhetsprosessen av fiskeprodukter for en forbruker?

Metode: I casestudiet utførte vi sporing av fire forskjellige fiskeprodukter, for å få oppleve sporbarhetsprosessen fra et forbrukerperspektiv. Vi valgte ut fire ulike fiskeprodukter hvorav tre fra butikk og en fra restaurant. Deretter sporet dem ved å ringe aktør etter aktør i kjeden for å nå så langt vi kunne komme mot enden av fiskens forsyningskjede.

FS3: Hvilke fordeler kan nye sporingsteknologier gi forbrukere av fiskeprodukter?

Metode: Informasjon om nye sporingsteknologier, har vi hentet gjennom dialog med UNISOT. De har nylig utviklet et sporbarhetssystem for fisk ved bruk av blockchain-teknologi. Vi har hatt muligheten til å ha flere samtaler med deres CEO, hvor vi har fått nyttig, inngående informasjon fra bransjen og deres produkt.

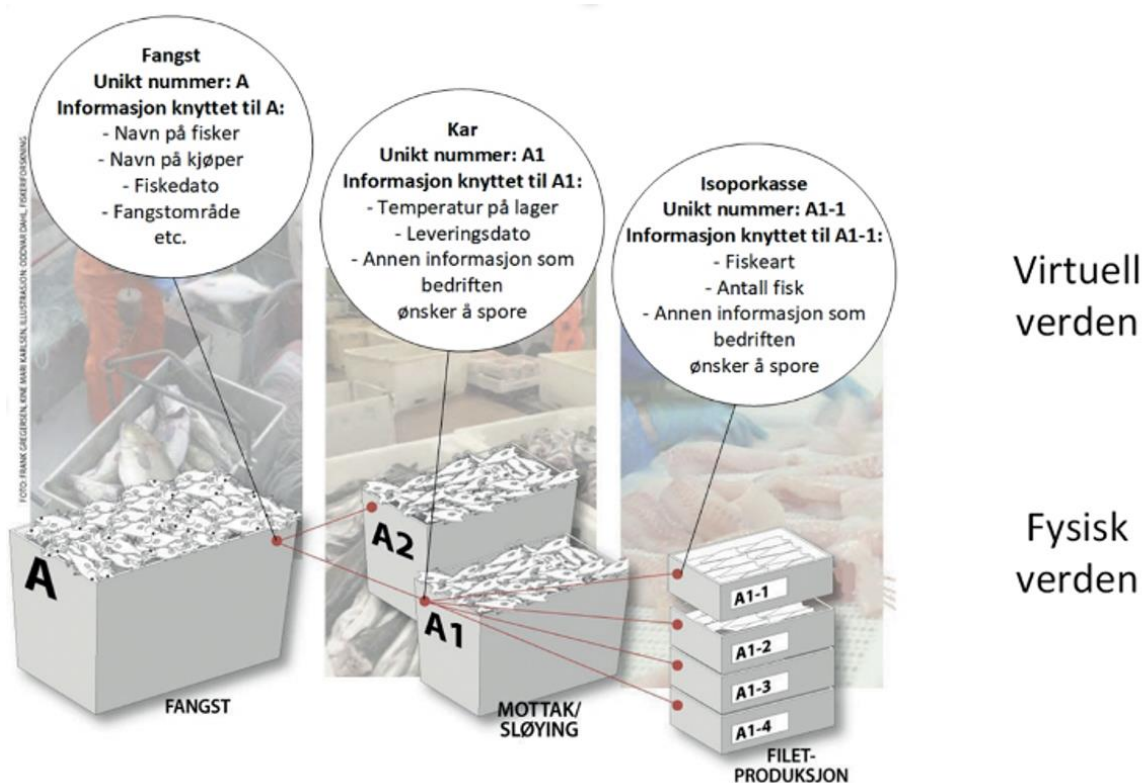
3.0 Sporing av fiskeprodukter

I dette kapitlet skal vi se på hvordan sporbarhet for fisk fungerer i dag, og kartlegge hvordan informasjon lagres gjennom forsyningskjeden. Vi skal se på problemer med dagens system, for eksempel hvor lett det er at informasjonen i en forsyningskjede blir brutt og eksempler på hvilke typer konsekvenser dette kan ha. Etter det vil vi forklare hva regjeringens krav er til sporing av fisk i dag, og hvordan reglene kan utvikle seg i nær fremtid. Til slutt skal vi se på hvordan bedre sporbarhet vil kunne påvirke produsent, myndigheter og forbruker.

3.1 Dagens muligheter for sporing av fiskeprodukter

Etter som fiskerinæringen fortsetter å bevege seg mot færre og større aktører i markedet, blir det vanskeligere å kontrollere presist hvor en fisk kommer fra for utenforstående. Dette fordi de store aktørene har ofte mange forskjellige oppdrettsanlegg, og flere forskjellige ompakking- og fileterings fabrikker slik at de i større grad kan sies å være en vertikal integrert verdikjede. Dette fører til mye selskapsintern transport og behandling som gjør at sporing av fisk blir vanskelig for utenforstående. Her må en stole på aktørene. I en offentlig utredning avgitt til nærings- og fiskeridepartementet i 2019, vurderer et utvalg ledet av Magnar Pedersen at det er «nærmest umulig å få oversikt over intern transport av fisk.» (NOU 2019:21, 2019). Dette gjør at det blir veldig vanskelig å gjøre pålitelige omsetnings- og lagerkontroller. Slik sporbarhetssystemer er i dag, er det altså veldig vanskelig å oppdage svart omsetning av fisk eller andre uregelmessigheter.

Et moderne sporbarhetssystem er en kobling mellom den digitale og fysiske verden. Det som skjer i den fysiske verden, kan lagres i den digitale verden og dermed leses og spores via digitale hjelpemiddel. Hvis dette gjøres riktig, skal det være mulig å spore et produkt gjennom en forsyningskjede ved å analysere digitale sporingsdata uten å fysisk følge produktet hele veien. I sporing av fisk, markeres hvert parti og ikke hver individuelle fisk. I en ideell verden ville man markert hver individuelle fisk, men dette er vanskelig å få til i praksis, spesielt for villfisk.



Figur 3.1.1. Lagring av informasjon digitalt i sporingssystemer for villfisk (NOU 2019:21, 2019).

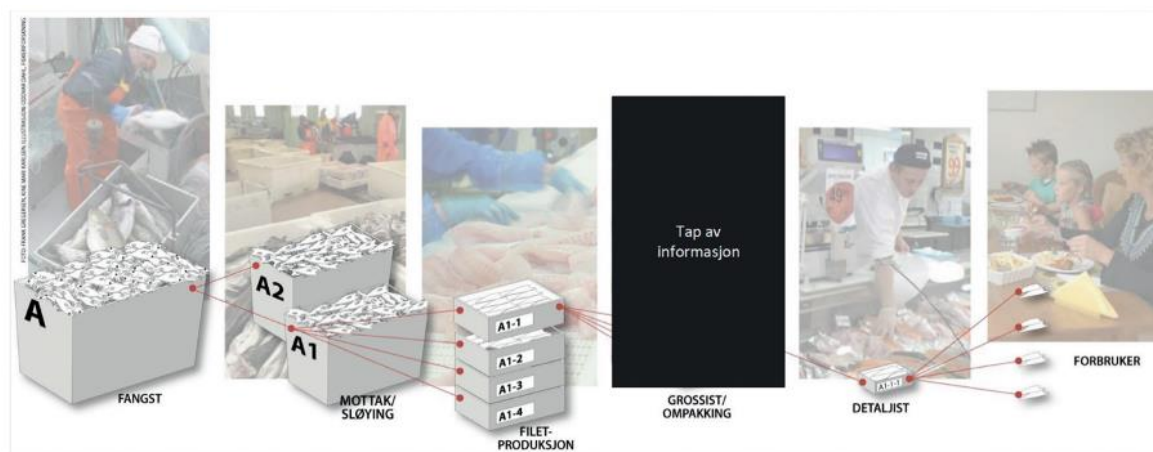
For at et sporbarhetssystem for fisk skal fungere, må flere komponenter være på plass. For å oppnå sporbarhet må all informasjon (illustrert i figur 3.1.1) om fisken må være lagret og digitalt tilgjengelig. Det er derfor særlig viktig, i sporing av villfisk, at hvert parti med fisk har et eget unikt nummer og at hvert parti holdes adskilt fra andre partier, fram til ressursuttaket blir registrert på en landings- eller sluttseddel. Figur 3.1.1 viser hvordan data lagres og knyttes til de forskjellige stegene i forsyningskjeden, hvert steg har sitt eget unike nummer som er direkte knyttet til det tidligere steget i kjeden. På denne måten lages det en virtuell kjede som følger den fysiske kjeden til fisken fra fangst til forbruker. Første steg er fangst, her registreres all informasjon om fiskeren, båten og fangstområde. Informasjonen vil være knyttet til all fisk som forlater den spesifikke båten, selv etter de blir delt i kar som man ser i steg 2. Her vil det være lagret informasjon om levering fra fiskebåt, lagringstemperatur og sløye dato. I steg tre blir fiskene delt inn i isoporkasser, hvor det blir lagret data om art og antall fisk. Første steg i en sporbarhetsprosess er intern sporbarhet, altså sporbarhet innad i bedriften. Dette er kilden til informasjonen som blir sendt videre i forsyningskjeden, og dersom det blir gjort feil i dette stadiet, vil det bli

følgefeil i resten av fiskens forsyningskjede. Det er derfor viktig at det er gode systemer er på plass hos kilden for å unngå unøyaktigheter.

Uansett sporbarhetssystem er det vanlig å ta i bruk GS1 standarder for å utvikle individuelle identifikatorer eller unike nummer (ID'er) til hvert enkelt parti (NOU 2019:21, 2019). Disse kan kodes som strekkoder, QR-koder, eller i RFID brikker. Kodene kan leses og videreformidles via standard IT-systemer som EPCIS og eCom (Buyn & Kim 2015). All relevant informasjon om fisken lagres i en database og knyttes til de unike kodene til hvert enkelt parti, eksempler på type data er vist i figur 3.1.1.

Når fisken sendes ut av bedriften som vist i figur 3.1.2, er det viktig at riktig informasjon deles mellom bedriftene. For å oppnå full sporbarhet må alle bedrifter involvert i fiskens forsyningskjede ta i bruk unike ID-er for hvert parti fisk, registrere alle data om hvor hvert parti blir sendt, og ha mulighet for å hente ut informasjonen.

Dersom en av bedriftene involvert i fiskens forsyningskjede mangler data, vil ikke sporbarhet være mulig. Da vil sporbarheten stoppe i leddet som mangler data som illustrert i figur 3.1.2 hvor informasjon om et fiskeprodukt er tapt hos grossisten. Detaljisten kan oppgi informasjon om hvor de fikk fisken fra, men dersom aktøren de har oppgitt i neste ledd ikke kan bekrefte dette vil informasjonen være upålitelig. Det er også da umulig å fortsette sporingen av fiskeproduktet.



Figur 3.1.2. Bilde fra: (NOU 2019:21, 2019).

3.2 Utfordringene med sporing i dagens sjømat forsyningskjeder

Fra en fisk blir tatt opp av havet, innsjøen, elven eller oppdrettsanlegget, stopper den flere forskjellige steder før den havner på tallerkenen til sluttforbruker. Det er flere variabler som vil påvirke hvor lang en slik forsyningskjede vil være: hvilken type fisk det er snakk om, er den frossen eller fersk, er den filetert, hvor den ble fisket og hvor den skal bli solgt. Alle involverte i fiskens forsyningskjede skal ha betalt, og de vil ha så godt betalt som mulig. Vi har funnet flere eksempler på svindel i sjømat forsyningskjeder, hvor enkelte, eller flere aktører i forsyningskjedene driver med uetiske handlinger for å øke sin egen profitt (Leahy, 2021), (Sletten & Lepperød, 2019). I slike situasjoner er det som oftest sluttforbrukeren som sitter igjen med tapet. Sluttforbruker kan ende opp med å overbetale for fisken eller til og med få fisk av en annen kvalitet med hjem enn den de trodde de kjøpte.

Den franske TV kanalen France 5, laget en dokumentar i 2018 om norsk torsk som blir sendt til Kina for filetering. Ifølge den franske dokumentaren pumpes torsken full av vann for å øke vekten og tilsettes fosfat for å holde på vannet og gjøre fisken hvitere. Fisken blir deretter sendt til Frankrike hvor den blir solgt i franske frysedisker. Reaksjonen i Frankrike var ikke veldig positiv, og det gikk så langt som at forbrukere truet med boikott av norske varer (Sletten & Lepperød, 2019).

USA har også hatt problemer med svindel i sjømatens forsyningskjede. I 2007 var det flere utbrudd av alvorlig sykdom som et resultat av ulovlig import av giftig puffer fisk. Fisken hadde blitt feilmerket for å unngå restriksjonene mot import av denne fisken til USA (Warner et al, 2013). Det var altså ikke en feil som hadde skjedd, men en planlagt svindel av noen i fiskens forsyningskjede. Aktørene gjorde dette med mål om å tjene mer penger, men i prosessen endte flere personer på sykehus.

Siden 2007 har det blitt implementert flere forskjellige lover om sporing av sjømat, men problemet er der fortsatt. I en rapport fra New Yorks justisminister i 2018, som omhandlet «Disturbingly high rates of fraud in the New York supermarkets.» beskrives det at over en av fire fisk i supermarkedene i New York er feilmerket (Underwood, 2018). Billige og lite

ettertraktete fiskearter blir altså solgt under navnet til mer ettertraktede og dyrere sorter. Dette ble testet ved å ta DNA tester av fiskene, rapporten viste også til funn av høye nivåer av kvikksølv i den feilmerkerte fisken (Gibbens, 2019). Sett bort i fra lureriet av forbruker og den økonomiske svindelen, har vi også nevnt helserisikoen som oppstår når sjømat blir solgt uten tilsyn.

I Netflix sin nye dokumentar “Seaspiracy” som ble utgitt 24. Mars 2021, forsøker produsentene å avdekke hvor lite bærekraftig villfiske er i dag (Seaspiracy, Netflix, 30 mars 2021). Dokumentaren fokuserer på problemene med overfisking, og har skapt store reaksjoner rundt hele verden. Produsentene, som også står bak den kjente dokumentaren “Cowspiracy” beskriver hvordan overfiske ofte er et resultat av svart fiske. Som vi skal se på i neste kapittel er det ikke krav til å oppgi en fullstendig historikk når man kjøper og selger fiskeprodukter. Dette gjør at det blir vanskelig å skille lovlig og svart fisket fisk. Overfiske er utrolig skadelig for havet, og utgjør en stor trussel mot mange utrydningstruede arter. Mot slutten av dokumentaren går de inn på et problem som er litt annerledes enn de andre, nemlig slaveri på fiskebåter i Asia regionen. Fisk man kjøper fra slike regioner kan altså være fisket av mennesker i slaveri, som lever i brutale forhold med null lønn eller frihet. Det er kanskje lite relevant for norske forhold, men fortsatt et stort og veldig alvorlig problem i dagens sjømat forsyningskjeder.

3.3 Regjeringens krav til sporing av fiskeprodukter

Som vi så på i 3.1 er sporbarhet et globalt problem i sjømat forsyningskjeder. Svindel i forskjellige sjømat forsyningskjeder over hele verden fortsetter hvert år. Uten gode nok sporbarhetssystemer på plass kan det også være vanskelig å finne ut akkurat hvem i de forskjellige forsyningskjedene, som driver med uetiske handlinger.

I samme NOU-rapport referert til i kapittel 3.1, ser utvalget blant annet på Havressursloven § 41. Loven gir hjemmel til å fastsette forskrift om at det skal være mulig å spore all fisk tilbake til fangst eller oppdrett. Utvalget beskrev viktigheten til at en slik lov innføres, og konkluderte med at en forskrift med krav til sporing kan være viktig for å minimere sannsynligheten for juks i import og eksport av fisk. Utvalget så videre på hvordan noen

nye teknologier kan hjelpe å løse utfordringene i dagens sporbarhetssystemer. En av teknologiene de så på var blockchain teknologi, noe vi skal gå mer inn på senere i teksten.

Utvalget som laget NOU-en anbefaler at myndighetene og næringen etablerer et samarbeid for å definere et ordentlig krav til sporing som vil oppfylle kravene fra internasjonale myndigheter og markeder. Regjeringen ble altså anbefalt å lage en lov om sporing av fisk, men det er flere enn regjeringen som vil kunne dra nytte av en transparent forsyningskjede, dette skal vi se mer på i kapittel 3.4.

3.4 Hvem vil dra mest nytte av bedre sporbarhetssystemer i fiskens forsyningskjede?

Det er flere drivere for sporbarhet av mat, noen av disse er illustrert i figur 3.4.1. Bedre sporbarhetssystemer i fiskens forsyningskjede vil påvirke alle involverte aktører. Vi har valgt å fokusere på produsent, myndigheter og forbruker som tre av de viktigste fokusgruppene å vurdere. Alle blir påvirket, men hvem vil dra mest nytte av implementeringen av bedre sporbarhetssystemer i fiskens forsyningskjede?



Figur 3.4.1. Drivere for sporbarhet av mat (NOU 2019:21, 2019)

For å få et bedre perspektiv på dette har vi tatt kontakt med en utvikler av sporbarhetssystemer til fiskeindustrien, UNISOT. I et intervju med deres CEO, Stephan Nilsson, spurte vi hvem som har størst etterspørsel etter bedre sporbarhetssystemer: produsent, myndigheter eller forbruker? Nilsson svarte at de hadde opplevd en miks av alle tre, og at alle vil kunne dra nytte av nye og bedre systemer på forskjellige måter som vi beskriver nedenfor.

Produsent:

I kapittel 3.1 så vi at forskjellige typer sjømatsvindel var avdekket. Slike avsløringer er lite gunstig for den offentlige oppfatningen av en produsent, og skaper tap av tillit hos forbruker og myndigheter. I mange tilfeller av sjømatsvindel, er andre aktører involvert i sjømatens forsyningskjede og det er ikke produsenten selv som har gjort uetiske handlinger. Et eksempel på dette er dokumentaren fra den franske TV kanalen France 5, nevnt i kapittel 3.2. Resultatet av skandalen var at flere på sosiale medier uttalte at de skulle boikotte norske varer.

I en slik situasjon er det produsenten som sitter igjen med den dårlige medieomtalen. Selv om de fysisk ikke har gjort noe uetisk, er det de som blir oppfattet som ansvarlig, så lenge produsentens navn står på pakken. Med bedre sporbarhetssystemer kan produsentene ha bedre kontroll på hva som skjer etter at de sender fisken ut fra sine lagre, og da samtidig ha muligheten til å kunne bevise til sluttkunden at varen deres er et bærekraftig og etisk produsert produkt.

Markedet og etterspørselen for bærekraftige produkter har vokst mye i de senere årene. Samtidig har usikkerheten vokst om hvilke merkevarer som faktisk er bærekraftige og hvilke som er ikke det (Standard Norge, 2016). Dersom en produsent driver med produksjon av bærekraftige produkter, vil ikke dette appellere til kunder, med mindre de også kan bevise at de driver med bærekraftig produksjon. Sporbarhetssystemer som gjør forsyningskjeder mer transparente for forbrukere kan bli brukt som et markedsføringsverktøy for fiskeriprodusenter som allerede driver med en bærekraftig produksjon.

Myndigheter:

Vi har sett på flere eksempler av matsvindel i utlandet, men slike tilfeller oppstår også i Norge. I 2013 ble all Findus lasagne fjernet fra norske matvarebutikker. Dette skjedde etter at det ble oppdaget hestekjøtt i deres produkter, og hestekjøttet var merket som storfekjøtt (Henriksen, 2013). I Norge har vi generelt stor tillit til både myndigheter og næringslivet, men slike situasjoner oppstår også i Norge.

Dokumentaren *Seaspiracy* fra Netflix, som vi nevnte tidligere i kapittel 3.2, har også fått noe kritikk. Geir Huse ved Havforskningsinstituttet er en av dem som har uttrykt sin mistillit til noen av “faktaene” i dokumentaren. Han sier samtidig at dokumentaren peker på viktige problemer. Huse kommer også med et innspill til hva forbrukere kan gjøre for å best takle problemet: “Som forbrukere kan vi være mer bevisst på å sjekke ut hvor fisken vi spiser kommer fra, og at den er miljøsertifisert.” (Strøm, 2021). For at forbrukere skal kunne ta slike informative valg, må det først komme krav fra myndigheter om bedre sporbarhetssystemer enn det er i dag. Dersom det kreves gode sporbarhetssystemer, vil det være mye vanskeligere å importere, eksportere og selge svart fisket fisk. Det er myndighetenes jobb å regulere overfiske, beskytte truede arter og beskytte forbrukere fra å kjøpe helsefarlig, uregulert mat. Bedre sporbarhetssystemer kan hjelpe myndighetene med slike reguleringer, og gjøre det mulig å motarbeide salg av svart fisk, og overfisking samtidig. Sporbarhetssystemer som tar i bruk blockchain teknologi vil være gunstig i slike situasjoner, etter som det er umulig å forandre informasjonen i en blockchain som allerede er lagret. Vi skal se mer på bruk av blockchain teknologi i sporbarhetssystemer senere i oppgaven.

Forbruker:

Tilliten norske forbrukere har til norskproduserte varer er basert på at vi stoler på at myndighetene gjør en god jobb med å regulere aktørene i næringslivet, og kontrollerer import og eksport av varer. Denne typen tillit har vi i mindre grad til myndigheter i andre land, og tillit til en vare med forsyningskjede som går utenfor Norges grenser vil derfor synke. I kapittel 3.2 så vi på flere forskjellige eksempler av matsvindel, hvor de fleste sakene var fra utlandet. Etter som norske fiskeprodusenter eksporterer mesteparten av produktene sine til utlandet, og forsyningskjedene ofte blir lengre og mer kompliserte med en gang de forlater Norges grenser, er det veldig viktig for produsentene å ha kontroll på forsyningskjedene sine. Mowi, for eksempel, som er den største lakseprodusenten i verden,

selger kun 1 % av sin fisk til Norge. Dersom gode sporingssystemer er på plass og forsyningskjeden er transparent, vil det åpne muligheten for å skape større tillit hos forbruker.

Vi har forsøkt å spore fisk som forbruker i vår casestudie. For at forbrukere skal ha nytte av bedre sporbarhetssystemer, må informasjonen være lett tilgjengelig, oversiktlig og pålitelig. Det viktigste for forbrukere er ofte å ha muligheten til å ta et valg om hvilke typer produkt de kjøper. De siste 10 årene har det vært en stor økning i interesse fra forbrukere i historien til produkter. Et eksempel på dette er fairtrade produkter. Merkeordningen oppstod som resultat av etterspørsel etter produkter som er produsert av mennesker med rettferdig lønn. Etter som det fortsetter å oppstå saker om matsvinde rundt om i verden, tror vi etterspørselen etter transparente matvare-forsyningskjeder bare vil øke.

Bedre sporbarhetssystemer kunne også føre til nye muligheter for forbruker til å ta mer informerte valg. Valgene kan være for eksempel å ikke kjøpe fisk som er fisket av andre enn anerkjent bærekraftige produsenter, er fisket, eller ikke fisket i et spesifikt område (som for eksempel noen områder i Asia som er kjent for slaveri på fiskebåtene) og muligheten til å se alle involverte aktører i fiskeproduktets forsyningskjede. Dersom dette blir en norm i flere produsenters forsyningskjede, kan forbrukere velge å ikke kjøpe fiskeprodukter uten en transparent forsyningskjede. Dette for å unngå å støtte kriminalitet, ved å kjøpe svart fisket fisk, fisk som er fisket av mennesker i slaveri, fisk produsert av ikke bærekraftige produsenter eller av produsenter som har begått andre uetiske handlinger med produktet gjennom forsyningskjeden. Andre grunner vil være å redusere egen helserisiko; ved å kjøpe fiskeprodukter som har en transparent forsyningskjede, vil sannsynligheten for at matproduktet har blitt jukset med, være lavere enn en fisk som ingen vet opprinnelsen til.

4.0 Tilbakesporing av fisk, fire forsøk

Undersøkelsen vår skal belyse et problem forbrukere har. I kjøpsøyeblikket betaler kunden for fisk av en viss kvalitet. Forbrukeren må stole på at alle aktører i produktets forsyningskjede ikke gjør noen uetiske handlinger, og at all informasjon om produktets forsyningskjede er korrekt. Dette er informasjon om produksjon, frakt og prosessering av produktet. I vår casestudie håper vi å kunne belyse hva man som forbruker må gjøre, for å få tak i slik informasjon om fiskeprodukter med dagens sporbarhetssystemer.

Vi har valgt tre forskjellige butikker og en restaurant hvor vi har sporet ulike fiskeprodukter bakover i forsyningskjeden. Vi har valgt forskjellige produkter fra forskjellige butikker for å dekke flere ulike forsyningskjeder. I undersøkelsen skal vi finne svar på FS2: “Hvordan oppleves sporbarhetsprosessen av fiskeprodukter for en forbruker?”, dette gjør vi ved å beskrive:

Alle stegene “fisken vår” tar fra den er tatt opp av havet, til vi kjøper den i butikken.

Hvordan sporing av fiskeprodukter gjøres i dag, som forbruker.

Metode

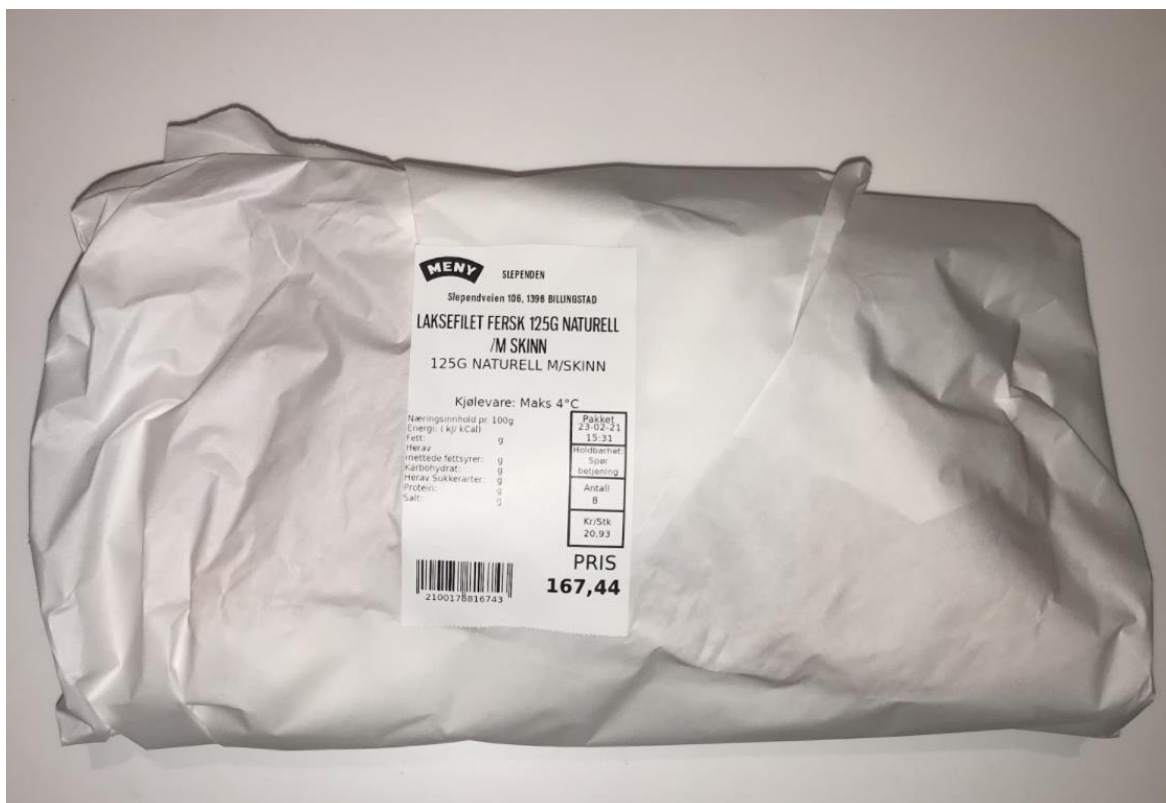
Vi hadde mål om å spore fisk fra butikk til opprinnelsessted fra et forbrukerperspektiv. Først dro vi til detaljist for å velge ut en fisk, deretter forsøkte vi å finne ut hvor det utvalgte fiskeproduktet kom fra. Dette gjorde vi ved å kontakte den daglige lederen eller personen ansvarlig for fiskeproduktene hos detaljisten. Etter at vi hadde fått oppgitt av detaljisten hvor de hadde fått fiskeproduktet levert fra, kontaktet vi neste ledd via telefon og/eller e-post for å fortsette sporingen. Slik fortsatte vi fram til vi hadde nådd fiskeoppdretter eller det var slutt på informasjon. Vi valgte å utføre studien vår på tre forskjellige steder i landet, to på Østlandet, en på Vestlandet og en i Møre og Romsdal. Vi brukte 4 forskjellige fiskeprodukter. Et fiskeprodukt fra en restaurant, et fiskeprodukt fra fiskedisken, et fiskeprodukt som var ferdigpakket og et fiskeprodukt som var viltfanget. Ved å velge ulike typer fiskeprodukter, fra forskjellige områder i Norge har vi diversifisert undersøkelsene i vår casestudie.

4.1 Forsøk A-D

4.1.1 Forsøk A

Utført av Fredrik S. Rognstad.

Vår første case er butikkpakket laks fra Meny Slependen hvor vi valgte å tilbakespore laks. Vi valgte laks fordi det er et viktig produkt i Norge, både i dag og i framtiden.



Bilde 4.1.1 Butikkpakket laksefilet fra MENY Slependen, Billingstad, Asker. (foto tatt 23.02.21 av Fredrik Sebastian Rognstad).

Dette er laksefileter fra fiskedisken til Meny. Som forbruker har vi forventninger om at dette produktet er av spesiell kvalitet og er ferskt, ettersom den ligger i fiskedisken. Første steget jeg tok var å høre med en ansatt, der han ga beskjed om at de får fisken direkte fra Lerøy, og oppga et sporingsnummer. Jeg fikk informasjon om at fisken selges via et datterselskap av Lerøy som heter Sjømathuset. Neste steg var å kontakte dem, men vi fikk beskjed om at de ikke ville oppgi noe informasjon om fisken vår, og sendte meg videre til Lerøy. Dette begrunnet Sjømathuset med at jeg var en privatperson. Jeg forsøkte å kontakte Lerøy og ble bedt om å sende e-post. Etter gjentatt purring i flere dager

konkluderte jeg med at de ikke ville gi noe svar. Forsøk A slutter altså her, så i første sporingsforsøk klarte vi bare å spore et ledd fra utsalgssstedet Meny som vist i Figur 4.1.1.



Figur 4.1.1 Sporing i forsyningskjede til butikkpakket laksefilet fra Meny Slependen

Oppsummering av forsøk A.

I forsøk A opplevde jeg full transparens fra Meny Slependen, de var raske til å oppgi hvem som leverte fisken, og de ga oss uoppfordret et sporingsnummer. Da jeg kontaktet Lerøy sin kundeservice, var de lite hjelpsom etter at jeg fortalte dem hvorfor jeg etterspurte informasjon om fisken jeg satt med i hånden. De ga meg raskt beskjed om å sende en e-post, som jeg da gjorde. Etter flere purringer konkluderte jeg med at jeg ikke kom lengre med sporingen. Jeg vurderte å forsøke å ringe flere ganger for å kontakte forskjellige avdelinger direkte, men konkluderte med at vi bare skal henvende oss til de vi blir videresendt til i casestudiet vårt.

4.1.2 Forsøk B

Utført av Fredrik S. Rognstad & Vemund Holte Igesund

I forsøk B bestemte vi oss for å spore en merkevare som er anerkjent for sin kvalitet. Vi hadde høy forventning til kundeservice fra leddene i forsyningskjeden. Valget falt på vår nærbutikk i Molde, Coop Mega som også er kjent for å være flinke til å selge sjømat.



Bilde 4.1.2 Salma laks fra Coop Mega Bekkevoll (Foto tatt 05.03.21 av Vemund Holte Igesund)

Dette er LEAN BACK LOIN 190 gram laks fra Salma som er utvalgt av oss på Coop Mega Bekkevoll i Molde. Salma reklamerer på innpakningen med tre stjerner og at fisken er «Sashimi grade quality for culinary creativity». Dette tilsier svært høy kvalitet på fisken og at den er fersk, og dette er en forventning vi som forbrukere har til dette produktet. Sporingen startet på Coop Mega Bekkevoll i Molde. Vi tok fram produktet vi ønsket å spore og spurte betjeningen hos Coop hvor de fikk dette produktet fra. De svarte da at de får dette levert fra Tine. Vi kontaktet så Tine der de sa at de leverer fra sitt lager på Tunga til Coop Mega Bekkevoll i nedkjølte melkebiler, og at de igjen får fisken ferdig innpakket og levert fra Salma.

Vi kontaktet da Salma og hørte om hvilke steg dette produktet tar før det blir overlevert til Tine. Salma svarte så at de var svært opptatt om dagen og henviste oss videre til Bremnes Seashore. Etter noen telefonsamtaler og e-poster med Bremnes Seashore sendte de en svært utfyllende e-post etter at vi hadde gitt sporingsnummer, slaktedato, siste forbruksdag og vekt, noe som sto på emballasjen til produktet.



Figur 4.1.2 Sporing i forsyningskjede Salma laks fra Coop Mega Bekkevoll

Oppsummering av forsøk B.

I denne sporing opplevde vi full transparens fra alle aktørene vi var i kontakt med, butikksjefen på Coop, kundeservice hos Tine, kundeservice hos Salma og Bremnes Seashore. Vi ble alltid henvist til riktig sted og fikk tilstrekkelig informasjon av hver kontakt. I e-postene mellom oss og Bremnes spurte vi også om sporbarhetssystemene deres og om de hadde vurdert andre systemer. De svarte at systemene de bruker i dag gir dem kontroll på hele forsyningskjeden deres og de hadde ikke noe behov for å bytte.

4.1.3 Forsøk C

Utført av Vemund Holte Igesund

I forsøk C ville jeg forsøke å spore en viltfanget fisk, hvor torsk ble det åpenbare valget. Torsk er den største arten i fangstsektoren, og i 2019 alene eksporterte Norge torsk til en verdi av 10,1 milliarder kroner. Dette er i underkant av 10 % av hele Norges eksportvolum av sjømat (Norges Sjømatråd, 2020).



Bilde: 4.1.3 Vill-fanget torsk fra Meny Lagunen (Foto tatt av Vemund Holte Igesund 26.03.21)

Dette er en torskefilet fra en vill-fanget torsk valgt av meg i fiskedisken på Meny Lagunen i Bergen, se bilde 4.1.3. I fiskedisken spurte jeg om å snakke med den ansvarlige for fisken og spurte hvem de fikk levert torsken av. Jeg fikk opplyst at torsken ble levert fra Lerøy, i deres egne lastebiler. Før fisken ankommer med lastebil til butikken deres, hadde de ingen videre opplysninger på hvor fisken kom fra eller hvor den hadde blitt behandlet. I neste steg ringte jeg Lerøy Seafood sin kundeservice og lurte på om de visste hvor fisken min kom fra før den ankom Meny Lagunen. Jeg ble raskt henvist til hjemmesiden deres, og ble bedt om å legge inn en “forespørsel” for å beskrive problemet/ønsket mitt. Jeg fikk ikke bli oversatt til noen logistikkansvarlige, og med vår tidligere erfaring med Lerøy fra forsøk A, forventet jeg at sporingen ville avslutte her. Jeg sendte inn forespørsel på deres hjemmeside og forklarte at jeg ville spore fisken jeg kjøpte i fiskedisken ved Meny Lagunen, helt tilbake til fiskebåten som sto for fangsten. Etter flere dagers ventetid fikk jeg en mail av salgsleder i Sjømathuset som leverer fisk fra Lerøy. Salgslederen fortalte at det var umulig å hjelpe meg uten et sporingsnummer. Sporingsnummeret er det bare butikken som har, og det holdt ikke med noen av bildene jeg har vedlagt (Bilde 4.1.3 og 4.1.4). Da jeg var i butikken og kjøpte torsken forklarte jeg grundig at jeg ville spore fisken videre, men fikk ikke oppgitt et sporingsnummer. Jeg måtte altså et steg tilbake og ringte Meny Lagunen, og spurte om de hadde sporingsnummeret til akkurat den fisken jeg kjøpte 26.03.21. Ferskvaredisken fant sporingsnummer 74300 for torsken min, som jeg videresendte til salgslederen til Sjømathuset. Etter en ukes ventetid, fikk jeg svar fra Sjømathuset og de fortalte at de ikke fant noen fisk, etter som de bare leverte til Oslo området. Jeg lurer selvfølgelig derfor på hvorfor jeg ble oversatt til Sjømathuset, da jeg fremstilte etterspørselen min om å spore fisk kjøpt i Fana, Bergen. Jeg ble så videresendt til en representant for Lerøy Alfheim, som leverer fisk for Lerøy Seafood i Bergen. De

kunne opplyse at de kjøpte torskene hos Selvaag på Jæren, og hadde fangst og pakke dato (21.03.21 & 22.03.21). Jeg kontaktet videre Selvaag AS, her fikk jeg raskt beskjed om at de riktige folkene ikke var på jobb og jeg måtte ta kontakt en annen dag. Neste dag klarte jeg å få kontakt med produksjonslederen til Sirevaag AS. Jeg opplyste fangst og pakkedato og etterspurte historien til torskefileten jeg hadde kjøpt. Jeg fikk opplyst at torskene min hadde blitt fisket 21. mars med fiskebåten TEO R-17-SK, og pakket 22. Mars. Torskene ble sendt til Bergen samme dag den ble pakket, og ankom Lerøy Bergen, tidlig 23. Mars. Dette er vist i figur 4.1.3.



Bilde 4.1.4 Foto tatt i fiskedisken til Meny Lagunen av Vemund Holte Igesund 26.03.21

Oversikt over torskens forsyningskjede:



Figur 4.1.3 Sporing i forsyningskjede villfanget torsk fra Meny Lagunen.

Oppsummering av forsøk C

Forsøk C har vært den mest utfordrende og tidkrevende av alle undersøkelsene vi har gjennomført i casestudiet. Lerøy viste en viss interesse i å hjelpe oss å spore fisken, men det var alt annet enn lettvin. Hele prosessen tok 13 dager (26. Mars - 7. April). Jeg opplevde ikke at noen av aktørene jeg var i kontakt med visste mye om sporingen eller historien til fisken min, mer enn hvem de fikk den av og leverte til. Dette står i stil med “one up, one down” prinsippet, som vi nevnte i kapittel 1.1 er regjeringens nåværende krav til sporing av fisk.

4.1.4 Forsøk D

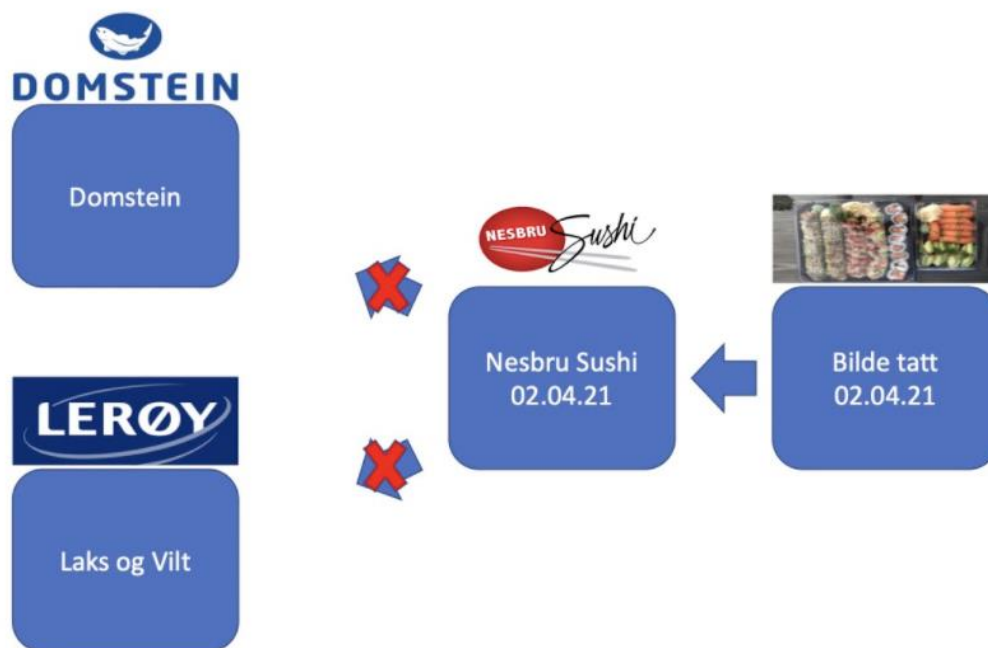
Utført av Fredrik S. Rognstad

I forsøk D så jeg på Laks fra sushi restauranten Nesbru Sushi, Nesbru, Asker. I en restaurant har man som oftest ikke privilegiet av å lese emballasjer eller lignende, og med mindre du spør, må du stole blindt på at produktet du får er det restauranten sier den er og at den er fersk. I artikkelen fra National Geographic – “What is seafood fraud? Dangerous—and running rampant, report finds” (Gibbens, 2019) så vi at restaurantbransjen var bransjen med mest sjømatsvindel og vi ville derfor gjøre en tilbakesporing i en restaurant også.



Bilde 4.1.5 Foto tatt av Fredrik S. Rognstad 02.04.21 Sjømat fra Nesbru Sushi.

Dette var en rekke forskjellige varianter av sushi og rå laks. Når jeg som forbruker kjøper sushi eller skal spise rå fisk er det svært viktig for meg at dette er ferskt og blitt behandlet riktig. Det første jeg opplevde fra de ansatte hos restauranten var forvirring. Jeg prøvde å forklare at dette var for en bacheloroppgave, men de ansatte forsto ikke hva jeg skulle med informasjonen. Til slutt fikk jeg navnet på to leverandører, Domstein og Laks og Vilt. Jeg kontaktet så begge leverandørene til Nesbru Sushi og fikk svar fra begge to. Laks og Vilt er eid av Lerøy og de ville ikke oppgi informasjon utenom at de sa fulgte regjeringens krav “one up, one down” for sporing. Domstein var svært mye mer opplysende og fortalte at med sporingsnummer fra originalemballasjen kunne de spore fisken tilbake til oppdrettet sitt. Jeg fikk ikke et sporingsnummer fra Nesbru Sushi og kunne derfor ikke sende dette til Domstein.



Figur 4.1.4 forsyningskjede for sjømat fra Nesbru Sushi

Oppsummering av forsøk D

I forsøk D opplevde jeg blandet samarbeid om sporingen, den ene ansatte på Sushi restauranten var svært hjelpsom, men visste ikke hvor og hvem som leverte til dem. Jeg fikk da hjelp av hennes kollega, men fikk noe usikkert svar tilbake, enten Domstein eller Laks & vilt, og de hadde ikke sporingsnummer. Da jeg gikk videre i kontakt med Laks & vilt og Domstein gav de to svært forskjellige svar, Laks & vilt som er eid av Lerøy var

ikke interesserte i å gi den informasjonen ut til meg. Domstein sa de var villige til å hjelpe til og forklarte at de kunne spore fisken helt tilbake til smolt om de fikk sporingsnummer, noe jeg ikke fikk oppgitt av Nesbru Sushi. Jeg klarte derfor ikke å komme meg videre i sporingen.

4.2 Oppsummering og konklusjon av forsøkene

Forsøk B og C kan regnes som en suksess i den forstand at fiskeproduktet ble sporet mange ledd, selv om forsøk C ikke ble helt fullstendig kartlagt. Dette gir oss en 50 % suksessrate på casestudiet og det vil da stå i stil med det mer omfattende studiet utført av the Guardian, som vi refererte til i kapittel 1.0. Det skal sies at dette studiet ikke testet sporbarheten, men heller om artene på fiskene stemte med hva de ble solgt som. Som vi nevnte tidligere i oppgaven, fant undersøkelsen til the Guardian at i underkant av 40 % av sjømat var “mislabeled”. Selv om vår casestudie var en form for stikkprøve, og nødvendigvis ikke er representativt for hvordan resten av sjømatbransjen ser ut, er det interessant at suksessraten vår ikke er langt fra resultatet funnet i undersøkelsen til the Guardian, altså at rundt halvparten av prøvene mislykket. Det kan indikere at stikkprøven vår viser et realistisk bilde for hvordan resten av bransjen ser ut.

Vi gjennomførte fire forskjellige forsøk, med en oppdrettslaks fra fiskedissen til Meny i Asker, en villtorsk fra fiskedissen på Meny, Lagunen i Bergen, en emballert Salma laks fra vår lokale Coop Mega i Molde og sushi fra Nesbru Sushi i Asker. Gjennom utførelsen av de forskjellige forsøkene lærte vi at det var viktig å komme i kontakt med riktig person når man skulle etterspørre informasjon. Vi ble ofte møtt av uvitende ansatte enten gjennom telefon eller i butikk. Det var derfor viktig at vi beskrev situasjonen vår godt og ble henvist videre til riktig person. Selv med forholdsregler om å alltid beskrive situasjonen vår grundig, ble vi utallige ganger henvist til feile personer, avdelinger og til og med et feil firma. Den generelle forbruker-opplevelsen var ikke bra. Det var en ekstrem forskjell på forsøkene hvor vi måtte spore fiskene “one up, one down”, og i forsøk B hvor vi fikk informasjonen gjennom sporingssystemet til Bremnes Seashore. Vi måtte fortsatt nå fram til Bremnes på samme måte som i alle de andre forsøkene, så selv forsøk B tok flere dager. Forsøk C, hvor vi forsøkte å spore torsk fra Meny Lagunen, var prosessen som tok lengst tid. Fra tiden jeg kjøpte fisken og startet sporingprosessen, tok det hele 10 dager før jeg

hadde nådd enden av forsyningskjeden. Prosessen tok så lang tid at fisken hadde gått ut på dato for fire dager siden (03.04.21) når vi kom i mål med sporingen tilbake til fiskebåten (07.04.21). Det var heller ikke en fullstendig sporing, og vi manglet data om når fisken ankom butikken. Som forbrukere var opplevelsen å forsøke å spore et produkt som var integrert i et sporingssystem (forsøk B), veldig forskjellig fra når vi skulle spore et produkt hvor produsentene bare fulgte “one up, one down” protokollen (forsøk A, C, D).

For at vi skal kunne stole på informasjonen hentet fra de forskjellige forsøkene har vi vurdert at informasjonen må være verifisert i to forskjellige ledd. Et eksempel på dette er i forsøk B, hvor vi forsøkte å spore en Salma Laksefilet fra Coop Mega Bekkevoll. Vi fikk beskjed om at de fikk levert fisken sin med Tine lastebiler, noe vi fikk bekreftet av Tine da vi kontaktet dem. Informasjonen er derfor troverdig. I forsøk A og D mangler det mye informasjon, men i A fikk vi vite at Meny Slepender får sin fisk fra Lerøy, noe som vi fikk bekreftet av Lerøy selv om vi ikke kom oss lengre bakover i forsyningskjeden. I forsøk D, fikk vi veldig unøyaktig informasjon, hvor Nesbru Sushi fortalte oss at fisken kan ha to forskjellige leverandører og at de ikke hadde noe kontroll på hvem av dem som hadde levert fisken vi kjøpte. Domstein bekreftet at de leverte fisk til Nesbru Sushi, men vi fikk ikke tak i et sporingsnummer de kunne ta i bruk for å finne ut om fisken vi hadde kjøpt var fra dem. Informasjonen ble altså ikke verifisert, fra hverken Lerøy eller Domstein, og var dermed ikke pålitelig.

Konklusjon av casestudiet

Før vi startet på casestudiet hadde vi en forventning om at norske produsenter ville ha en god kontroll på forsyningskjeden til produktene sine. Vi forventet at det ikke ville være noe problem å spore fiskeprodukter tilbake til oppdretter/fiskebåt, og at alle aktørene var pliktige til å oppgi til oss hvem de fikk fisken fra og hvem de solgte den til.

Selv om vi forsøkte å gå gjennom fire unike undersøkelser fra forskjellige steder i landet, hadde vi bare to hovedleverandører som var Lerøy Seafood og Bremnes Seashore. Domstein var en tredje leverandør, men vi fant aldri ut om de faktisk hadde levert fisken vi hadde kjøpt. Forbruker opplevelsen var veldig forskjellig fra Lerøy til Bremnes, den største og viktigste faktoren her var at Bremnes har et sporbarhetssystem for sine produkter, mens Lerøy bare fulgte “One up, one down” kravet fra regjeringen. Som

forbrukere fikk vi betydelig større tillit til Bremnes sine produkter, enn hva vi fikk til Lerøy sine.

At vi ikke klarte å finne ut når torsken i forsøk C nådde fram i butikken, skapte svekket tillit til resten av informasjonen vi fikk i sporingsprosessen. Hvordan vet vi at det er fisken vi kjøpte, og ikke en annen fisk vi har sporet bakover i forsyningskjeden? Siden sporingen i forsøk C ikke ble helt fullstendig, har vi konkludert med at vi ikke kan stole helt på resten av informasjonen vi har funnet i dette forsøket. Suksessraten for vårt casestudie er altså 25%, som er veldig lavt.

Som forbrukere vil vi aldri gjennomføre en slik prosess for å finne informasjon om historien til en fisk før vi kjøper den i butikken. Det er utrolig upraktisk, tungvint og ekstremt tidkrevende. Et eksempel på dette er i forsøk C, hvor vi ikke ble ferdig med sporingen før fisken hadde gått ut på dato. Selv med Bremnes sitt sporbarhetssystem, vil dette være helt uaktuelt for oss som forbrukere. For at det skal være relevant for oss som forbrukere å spore fiskeprodukter, må prosessen være veldig mye mindre tidkrevende og informasjonen må være lett tilgjengelig på kjøpstidspunktet og troverdig.

Oppsummering med rangering av forsøk A-D:

Forsøk	Sporing	Utførelsestid	Sporbarhetssystem	Forbrukererfaring (terningkast 1-6)
Forsøk A - Fiskedisk Meny Asker	Ufullstendig	Slutt på respons	One up, one down	2
Forsøk B - Innpakket Coop Mega Molde	Fullstendig	6 dager	Mercatus, Innova, Maritech & M3. Et sporbarhetssystem per avdeling som er integrert.	4
Forsøk C - Fiskedisk Meny Lagunen	Delvis fullstendig	10 dager	One up, one down	2
Forsøk D - Sushirestaurant t Asker	Ufullstendig	Slutt på respons	One up, one down	1

Figur 4.2.0. Tabell av utførelsen og rangering av forsøkene.

5.0 Mulige løsninger

I utførelsen av vårt casestudie lærte vi at å spore et fiskeprodukt som forbruker i dag, er ikke bare tungvint, men også i noen tilfeller ikke mulig. I tre av de fire forsøkene (A, C og D) fulgte produsentene one up, one down kravet fra regjeringen. Ingen av de nevnte forsøkene var en suksess. Forsøk B var det eneste forsøket hvor vi fikk sporingsinformasjon fra hele forsyningskjeden (full transparens), og dette var ved hjelp av et sporbarhetssystem tatt i bruk av Bremnes Seashore. Dersom sporbarhetssystemer er på plass er det altså mulig for forbrukere å spore et fiskeprodukt tilbake til oppdretter/fiskebåt, men fortsatt tungvint og tidkrevende. Som vi nevnte i kapittel 3.3, har et utvalg fra NOU anbefalt regjeringen å lage nye lover om sporing av fisk i 2019. Kravene vil sannsynligvis bli strengere enn hva de er i dag (one up, one down), og aktørene i fiskeindustrien må være klare når de nye reglene blir implementert. Spørsmålet er da, hvilken type sporbarhetssystem som vil være best?

I forsøk B av casestudie vårt var vi innom et sporbarhetssystem tatt i bruk av Bremnes Seashore. Da vi kontaktet Bremnes fikk vi opplyst at de bruker tre forskjellige sporbarhetssystemer, for tre forskjellige områder i bedriften. I oppdrettsavdelingene bruker de et system som heter Mercatus Farmer, et sporingssystem for fisk som er utviklet av Mercatus. Systemet til Mercatus lagrer data om hver individuelle fisk, i deres egen “CV” helt fra rogn til slakt (Scale Aquaculture, 2021). På fabrikkavdelingene tar Bremnes i bruk Innova Traceability som sporingssystem, som har en “one up one down” sporingsmodell (Marel, 2021). I salgsavdelingen bruker Bremnes Maritechs sporingssystem for fisk. Maritech er det ledende IT-firma for sjømatindustrien i Norge, og 70 % av all norsk eksport går gjennom deres systemer (Maritech, 2021).

Når vi først nådde Bremnes Seashore i sporingen vår, ble vi spurt om produkt, partinummer, slaktedato og siste forbruksdato på produktet vi ville spore. All denne informasjonen står på emballasjen av produktet og var lett for oss å oppgi. Vi fikk gjennom Bremnes et komplett innsyn i produktets historie, helt fra rogn til vi tok bilde av produktet på Coop Mega Bekkevoll. Problemet for oss med dette sporbarhetssystemet, er at vi først måtte gjennom en lang prosess for å spore fisken tilbake til Bremnes Seashore, før vi fikk kontakt med logistikkavdelingen. Som vi nevnte i konklusjonen av casestudiet

ville vi som forbrukere aldri gått gjennom en slik prosess for å finne ut om historikken til fisken vår, selv med sporbarhetssystemene til Bremnes på plass. Vi mener at tilgjengeligheten av informasjonen er veldig viktig, og burde være mye bedre enn hva det er i Bremnes sine systemer. Selv om informasjonen var lite tilgjengelig var innholdet imponerende, med individuell data for hver fisk fra rogn til slakt og salg i butikk. Videre skal vi se på noen løsninger som kan gi forbrukere bedre tilgang til slik informasjon, og hvilke muligheter dette vil åpne opp for forbrukere.

Vi ser på problemene fra et forbrukerperspektiv og har sett etter løsninger som vil gjøre forsyningskjeden så transparent som mulig. Dette er for at forbrukere skal ha mulighet til å stole på at fisken de spiser, ikke er noe annet enn hva det utgir seg for å være. For at forbrukere skal kunne unngå å være et “offer” for noen av de andre sjømatvindlene vi har nevnt tidligere i teksten. Forbrukere trenger mer makt for å ha mulighet til å ta rette valg basert på pålitelig informasjon.

Vi har sett at sporbarhetssystemer som tar i bruk blockchain teknologi kan være en løsning på flere av problemene vi har gjennomgått i teksten vår. Teknologien har karakteristikk som gjør den overlegen i mange av områdene som omhandler sporing på tvers av mange aktører eller mange ledd. Videre i teksten skal vi forklare hva disse karakteristikkene er, hvor de kommer fra og hvorfor vi mener disse bør tas i bruk i sporbarhetssystemer. I et samarbeid med et selskap som heter UNISOT som spesialiserer seg på blockchain løsninger har vi diskutert og fått mye informasjon om dette spennende temaet.

SeafoodChain som er eid av UNISOT, er et selskap som spesialiserer seg på blockchain løsninger for forsyningskjeder til fiskeprodukter. De holder på å utvikle et sporbarhetssystem for fiskeprodusenter, som vil dekke fiskens reise fra “sjø til tallerken”. Selskaper som tar i bruk dette sporbarhetssystemet vil lagre data som normalt i deres IT systemer, typisk ERP systemer som for eksempel SAP. SeafoodChain har støtte for å utveksle data med ERP systemene. Data om fisken som trengs for sporing legges i en offentlig blockchain, i SeafoodChain benevner de denne informasjonen som en “smart digital twin”. “Twin” benyttes om den digitale versjonen av fisken, mens det med “smart” menes at det følger med digitale systemer i SeafoodChain som har metoder for å følge hvert enkelt produkt og lage en fullstendig oversikt over forsyningskjeden til hvert produkt.

Vi vil gå videre inn på hva blockchain er, og hvordan UNISOT sin løsning, SeafoodChain, vil fungere for en forbruker. Et slikt sporbarhetssystem vil kunne gjøre det vanskelig for useriøse aktører samtidig som det styrker makten til forbrukere. Gode aktører som ikke har noe å skjule vil kunne styrke sin etos hos forbrukere ved å bevise produktets kvalitet og tilhørende bærekraftige produksjon på en brukervennlig måte til forbruker. Forbrukere har i økende grad blitt bevisst på bærekraftig produksjon de senere årene, og en produsent som har implementert et slikt system (som UNISOTs SeafoodChain) kan ha et konkurransefortrinn i fremtiden.

6.0 Hva er en blockchain?

Blockchain er strengt knyttet til Bitcoin kryptovalutaen. Dette var den første bruken av blockchain og Bitcoin er den største kryptovalutaen. Det vi skal gå gjennom i dette kapitlet er hovedprinsipper for Bitcoin, de forskjellige typene blockchain, karakteristikken til blockchain og blockchain i forsyningskjede. En forklaring av blockchain som kan skille det fra den populære tankegangen om at blockchain bare er kryptovaluta, er å se på blockchain som en database (Conway, 2020), altså et sted hvor man lagrer data. Det vi skal se på er hvordan denne type database kan brukes for å bedre transparens og sporbarhet i forsyningskjeder.

6.1 Blockchain som resultat av Bitcoin.

Bitcoin kom først i 2009 av Satoshi Nakamoto gjennom et mye omtalt «White Paper» som hadde overskriften *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, dette er et 9 siders dokument skrevet av Nakamoto som introduserer verden til Bitcoin. Identiteten til Satoshi Nakamoto er den dag i dag uvisst, det er usikkert om det er en enkeltperson eller en gruppe. I denne teksten kommer vi til å referere til Nakamoto som oppfinneren av Bitcoin. I *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* forklarer Nakamoto hvordan systemet skal fungere og hva målet med Bitcoin er. Introduksjonen til Nakamoto sitt White Paper uttrykker mistillit til tredjeparts involveringer i finansielle transaksjoner. Dette ble publisert i kjølvannet av finanskrisen som fant sted i 2008 hvor det oppstod stor mistillit hos bankene. “Electronic Cash” eller kryptovaluta var foreslått før 2009, men systemene for disse kunne ikke hindre at de digitale kontantene ble brukt flere ganger uten å ha en tiltrodd tredjepart (en bank) til å passe på hvem som hadde overført penger til hvem. Dette kalles “the double spending problem”, og det var dette Nakamoto løste ved å innføre en blockchain til å passe på hvem som overfører penger til hvem. Blockchain må kopieres og sendes til mange parter (noder) som gjensidig kan sjekke betalinger istedenfor at en bank gjør det. I whitepaper’et sier Nakamoto (Nakamoto, 2009) at det er nødvendig å lagre alle transaksjoner for å hindre “double spending”: «We need a way for the payee to know that the previous owners did not sign any earlier transactions. For our purposes, the earliest transaction is the one that counts, so we don't care about later attempts to double-spend. The only way to confirm the absence of a transaction is to be aware of all transactions. »

Dvs. den eneste måten å bekrefte at pengene i en betaling ikke er blitt brukt tidligere (absence of a transaction), er å kjenne til alle transaksjonene. Blockchain er altså en database som lagrer alle betalinger (transaksjoner). I tillegg til selve betalingen kan en også lagre noe fritt valgt informasjon til hver betaling. (Dette er i prinsippet det samme som at en kan skrive noe i info-feltet når en betaler med Vipps eller KID info i nettbanken.). Det er i dette feltet SeafoodChain lagrer sporingsinformasjon.

Nakamoto hadde en seks stegs prosess på hvordan betalinger (transaksjoner) skulle lagres i en database som i dag er kjent som blockchain.

Steg	Aktivitet
1	Nye transaksjoner blir offentliggjort til alle noder. (det finnes mange kopier)
2	Hver node samler de nye transaksjonene i en block.
3	Hver node jobber for å finne en vanskelig Proof-of-Work for sin block.
4	Når en node finner en Proof-of-Work offentliggjøres blocken til alle nodene
5	Nodene aksepterer kun hvis alle transaksjonene i blocken er godkjent. (ikke har blitt brukt før)
6	Nodene uttrykker at den nye blocken er godkjent ved å skape neste block i kjedet ved å bruke den forrige hashen hos den aksepterte blocken som forrige hash.

Figur 6.1.1 Nakamoto 6 steg for Bitcoin nettverket.

En enkel forklaring av noen av begrepene brukt i Nakamoto sitt whitepaper.

<i>Block</i>	<i>blockchain blir ofte sammenliknet med en hovedbok (Ledger) og en block i en blockchain er da som en side med ulike betalinger i hovedboken.</i>
<i>Hash</i>	<i>er en unik kode som representerer alle tidligere data (block'er). Denne nye hash-koden legges inn i hver nye Block.</i>
<i>Node</i>	<i>er en bruker av nettverket (en aktør). Alle som vil kan bli en node. det må være mange. Til sammen erstatter de en tiltrodd tredjepart (en bank).</i>
<i>Proof-of-Work</i>	<i>er en metode som sørger for at mange aktører (noder) "beviser" hvilke betalinger som skal gjelde. Algoritmen er et spill som krever mye "arbeid". Lignende systemet Hashcash som ble funnet opp av Adam Back for å minske spam e-post, det er en sikring for at det ikke skal bli forfalsket blocks og hashes. Kalles for en konsensus algoritme.</i>

Figur 6.1.2 Ordforklaring.

En gjenganger i Nakamoto sitt dokument er at transaksjoner offentliggjøres og deles med alle noder og at dataene blir lagret. Nakamoto ville at "digital cash" skulle være et betalingsmiddel på samme måte som vanlige kontanter (mynter og sedler). Der har kontantene verdi i seg selv, uavhengig av hvem som eier dem. I Bitcoin er derfor brukere anonyme, men alle kan se hvilke betalinger som gjøres.. I en Bitcoin-transaksjon skal du kun se at det skjer en transaksjon mellom to noder, mens identiteten til nodene blir holdt anonym. Denne anonymiteten for transaksjoner av kontanter, i form av Bitcoin, ble en stund brukt på internettets svarte markeder der du kan kjøpe en rekke forskjellig narkotika og stjålet kredittkort informasjon (Popper, 2020). Det har i senere tid vist seg at siden "banksystemet", dvs. blockchain med alle transaksjonene er offentlig tilgjengelig er det mye lettere å spore Bitcoin enn vanlige kontanter. Ulovlig handel har derfor flyttet seg tilbake til kontanter og andre typer kryptovaluta hvor identiteten ikke kan spores like lett (Birch, 2021).

Proof-of-Work systemet er muligens den største svakheten til Bitcoin, Digital Norway skriver i sitt kurs om blockchain at i desember 2019 krevdes det like mye energi for en transaksjon av én Bitcoin, som å kjøre en Tesla Model S 6-7 ganger tom for batteri (Digital Norway, 2019). Dette gjelder imidlertid den opprinnelige Bitcoin-blockchain. I noen nye

modifiserte varianter som Bitcoin Satoshi Version (BSV) koster hver transaksjon bare noen ører (S. Nilsson personlig kommunikasjon, 22.03.21)

I Nakamoto sitt White Paper nevner han aldri blockchain, han nevner block og chain, men ikke det sammensatte ordet som nå er svært omtalt. Interessenter gav navnet blockchain til teknologien og utviklet i tillegg til mange varianter av kryptovaluta med ulike egenskaper. Det man så fra Bitcoin var at transaksjonen av data, som i Bitcoin sitt tilfelle var “digital cash”, kunne være en transaksjon av hvilken som helst type data, ofte kalt “tokens”. (Conway, 2020)

Blockchain-teknologi er i dag mest brukt til kryptovaluta, men det er en økende trend at organisasjoner tester ut blockchain-teknologi som en database for å utveksle informasjon i sin forsyningskjede. Vi ser også at mange store selskaper som Maersk tar i bruk private blockchains som IBM tilbyr (Tradelens, 2019) hvor data ikke er offentlig tilgjengelige. Blockchain-teknologien er fortsatt relativt ny og mange organisasjoner er fortsatt skeptiske til offentlig lagring av deres data så de velger å prøve ut forskjellige typer blockchains, noe vi skal se på under.

6.2 Forskjellige typer blockchains

Blockchain teknologien har tatt mange steg siden 2008, og utviklere og organisasjoner ser på hvordan de best kan utnytte teknologien i sin favør. Ettersom blockchain er relativt nytt er vi nok bare i startfasen av å oppnå potensialet til teknologien. Som resultat har det kommet noe som kalles private blockchains og konsortium blockchains. Her skal vi se på hva forskjellene er på disse tre typene blockchain.

Privat blockchain.

En privat og konsortium blockchain blir sagt å ikke være en blockchain av Førsteamanuensis Bjørn Jæger og Stephan Nilsson CEO av UNISOT. Grunnen til kritikk av private og konsortium blockchains er at de får samme virkemåte som en vanlig database hvor innholdet kan endres av den som eier databasen. Konsensus algoritmen som blir brukt i offentlige blockchains, der mange tilfeldige noder bekrefter transaksjoner av data til å være sanne, skaper en transparent deling av informasjon uten at det er en part som bestemmer. Dette gjøres desentralisert, noe som vil si at det ikke en styresmakt som har

kontroll over den offentlige blockchainen. I private blockchains er det restriksjoner på hvem som kan være noder i deres blockchain. Dette gjør at organisasjoner har muligheten til å manipulere dataene til deres beste interesse, ettersom nodene er tillitsvalgte av organisasjonen. Forskjellen på offentlige og private blockchains kan sammenliknes med intranett og internett, der alle har tilgang til internettet og bare utvalgte har tilgang til intranettet. Ingen enkelt aktør kan endre eller fjerne internett.

En viktig grunn til at private organisasjoner lener seg mer mot en privat blockchain, er at Proof-of-Work i offentlige blockchains krever betydelig mer energi (Jayachandran, 2017). Jayachandran nevner også at organisasjoner ikke vil benytte seg av en offentlig blockchain, fordi offentliggjøring av transaksjoner er noe han mener er uheldig for organisasjoner. Han skriver at måten data i offentlige blockchains blir lagret på, kan være en ulempe for partene involvert i eventuelle transaksjoner. Dette fordi transaksjoner blir helt transparente, noe som kan være uheldig dersom noen av partene har noe å skjule. Slike tilfeller kan ofte oppstå i bransjer med mye konkurranse, hvor aktører vil skjule sin strategi. Selskapet UNISOT påpeker at en kan kryptere informasjonen som lagres i blockchainen og bare de som får en krypteringsnøkkel kan lese informasjonen slik at en kan også skjule informasjonen på en offentlig blockchain dersom en har ønsker om dette.

Konsortium blockchain

En tredje type blockchain er konsortium blockchain. Konsortium betyr et fellesskap, og denne typen blockchain befinner seg i midten mellom de to andre. Deloitte betegner dette som et nesten sentralisert nettverk. Det som skiller denne typen blockchain fra de to øvrige er som følger; I forhold til en privat blockchain der det kun er en sentralisert organisasjon som har makt til å endre på data er det her utvalgte i dette fellesskapet som har denne muligheten. Transparensen av data i et konsortium strekker seg bare til medlemmene som har fått tilgang. I motsetning til hvordan alle har tilgang i en offentlig blockchain, og i privat blockchain er det bare tilgang for den sentraliserte aktøren.

Deloitte har laget en oversikt over kjennetegnene til de tre forskjellige typene blockchains.

	Public blockchain	Hybrid/consortium	Private blockchain
Overview	Fully decentralized with no central authority; "proof-of-work" or "proof-of-ownership" is used to ensure record authenticity	Quasi-centralized where a consortium of entities controls the record authenticity	A central authority acts as a trusted intermediary to control and ensure record authenticity
Permission	Permissionless—anyone can read and write	Permissioned—selected participants can make changes	Permissioned—write permissions are centralized to one entity
Transaction verification	Records are verified by majority of the "miners" reaching consensus on the authenticity	Transactions are verified by the consortium	Central authority verifies transactions
Data storage	Records are distributed; a copy of the entire record is available to all users of the peer-to-peer network	Records are distributed throughout the consortium	Records are stored by the central authority
Transaction cost	Low cost for transactions	Transaction cost agreed to by the consortium	Transaction cost dictated by one entity

Figur 6.2.1 tatt fra (Deloitte, 2017), sammenligning av forskjellige blockchain varianter.

Man kan dele de tre variantene i to kategorier som er tillatelse og uten tillatelse der privat og konsortium krever tillatelse og offentlig blockchain er uten tillatelse.

Hva som kan skje med disse forskjellige variantene av blockchains.

I samtale med Stephan Nilsson, CEO i UNISOT forteller at han mener at private og konsortium blockchains ikke eksisterer siden de ikke har de unike karakteristikkene som den opprinnelige Bitcoin-blockchainen har. "Blockchains" som VeChain, og Hyperledger har replikert noen av kvalitetene til blockchain og gitt de det populære og trendy navnet blockchain. Han forteller videre at per definisjon så er en blockchain en desentralisert offentlig hovedbok, som alle kan se og alle kan bruke. De som faller utenfor denne definisjonen, kan derfor ikke beskrives som blockchain. Nilsson spekulerte også i hva som kunne bli fremtiden for blockchain. Han mente at disse private blockchains ville dø ut og at verden ville benytte seg av én "Global Public Blockchain". Nilsson sammenlignet private blockchains med de private nettverkene som CompuServe, GENie, Prodigy, Delphi, America Online (AOL), som feilet i konkurranse mot det åpne internettet som alle benytter seg av i dag.

6.3 Karakteristikkene til Blockchain

Følgende karakteristikk av blockchain teknologi tar utgangspunkt i offentlige blockchains. En kan bruke noen av de samme karakteristikkene i en privat eller et konsortium blockchain, men ikke alle samtidig.

Desentralisert

Som nevnt tidligere i oppgaven er offentlige blockchains desentralisert, det vil si at det ikke er en person eller organisasjon som kontrollerer databasen. Den blir styrt av brukerne av databasen/blockchainen. Fordi det er desentralisert, kan ikke et overfall av et konsortium eller en aktør endre data til sin favør (Zheng, 2018). Desentralisert vil også bety at det ikke er behov for mellommenn, tradisjonelle mellommenn er banker eller myndigheter.

Uforanderlig

Teknologien virker slik at data som blir lastet opp, blir deretter distribuert og godkjent gjennom konsensus algoritmen proof-of-work. Dette gjør at det blir nærmest umulig å forandre på data i en blockchain (Zheng, 2018). For å endre kreves det at minst 50% av alle aktører/noder er enige om det, og hvis det skjer vil alle se endringene siden de er offentlige. I Bitcoin sin blockchain, om en av nodene skulle hatt en feil i sine data kan den noden bruke en av de tusenvis av de kopiene som finnes, som referansepunkt for å rette opp sin egen feil (Conway, 2020).

Transparens

Alle brukere i en blockchain har en kopi av datahistorien til den blockchainen, dette gjør at alle brukerne kan se utvekslingen av data mellom to noder og som følge av dette blir en blockchain transparens. I praksis er det tungvint at alle brukere har en kopi av alle transaksjoner, der er derfor to typer brukere. En type brukere har fullstendige kopier og en annen type brukere har "Wallets" som kobler seg opp til brukere med den fullstendige kopien av blockchainen. (Conway, 2020)

6.4 Blockchain i forsyningskjede

Bruken av blockchain teknologi i forsyningskjeden, er som vi så på i starten av kapittel 6, i startfasen, eller i innovatør delen av teknologi adopsjonsmodellen. Her i kapittel 6.4 skal vi se på hva blockchain kan gjøre i en forsyningskjede, hvilke organisasjoner som bruker det, hvilken av de tre typene blockchain som organisasjonen benytter seg av, som vi gikk gjennom i kapittel 6.2, og hvilke karakteristikk de har, som vi så på i kapittel 6.3.

Globaliseringen av forsyningskjeder gjør det mer utfordrende for organisasjoner å ha kontroll over den. Blockchain teknologi viser seg å kunne å løse problemene med transparens, sporbarhet og sikkerhet (Saberim et al, 2018) (Jæger & Mishra, 2020).

Mange produkter har en lang og intrikat historie, og som følge av dette kan problemer oppstå. Disse problemene kan få svært negative konsekvenser for organisasjoner som er involvert. Som vi nevnte tidligere hadde Findus en skandale der det kom frem at det var hestekjøtt i deres frossen lasagne. Dette er et eksempel på en skandale som kunne vært oppdaget ved hjelp av blockchain.

Problemene med forsyningskjedene er om informasjonssystemene som benyttes kan tilrettelegge informasjon om opprinnelsen av gods og tjenester på tvers av aktørene. Løsningen ligger i et informasjonssystem som støtter utveksling av informasjon mellom aktørene. Det vil forbedre transparensen, sikkerheten, prosess integriteten og robustheten til forsyningskjeden. Disse utfordringene kan løses ved hjelp av blockchain. Blockchain kan gjøre at utfordringer som involverer mange aktører kan løses med et IT-system som er organisert for flere aktører, og som er teknologisk og økonomisk bærekraftig (Abeyratne & Monfared, 2016).

ERP med blockchain

En potensiell bruker av blockchain i sin forsyningskjede kan integrere teknologien med bedriftsinterne forretningssystemer som ERP-system fra f.eks. SAP. UNISOT tilbyr en plug-in i SAP sitt ERP-system for å utveksle data med blockchain. Integrering av blockchain og ERP kan være et stort steg for å implementere blockchain i en forsyningskjede fordi informasjonen som skal deles ved hjelp av en blockchain typisk kommer fra ERP system eller andre IT-system hos hver aktør i forsyningskjeden

IoT med blockchain.

IoT (Internet of Things) er det som knytter den fysiske verden til den elektroniske (virtuelle) verden som vist i Figur 3.1.1. Dette gjøres på forskjellige måter gjennom det som kalles IoT sensorer og aktuatorer. Med blockchain har du en distribuert database, og i en forsyningskjede for fysiske varer knytter IoT de to sammen. Det blockchain kan bidra med for IoT er skalerbarhet og sikkerhet for lagring av data fra IoT enhetene (Deloitte, 2021). I mange forsyningskjeder er det viktig at varer som matprodukter eller medisiner blir fraktet under riktig temperatur. IoT sensorer kan følge varene og måle temperatur og laste opp informasjonen til blockchain i “real time” slik at temperaturen logges på hele reisen.

Smart kontrakt

Grunnen til at smart kontrakter er knyttet opp mot blockchain kommer av karakteristikken til smart kontrakter og blockchain. Som nevnt tidligere, kan det ved hver transaksjon lagres fritt valgte data. Disse data kan være et dataprogram som kjøres av nodene som har blockchain-kopiene. Slike dataprogram kalles smart contracts siden programmene kan passe på at visse betingelser er oppfylt (kontrakt) før en transaksjon utføres. Uforanderlig, offentlig, desentralisert gjør at man ikke har behov for mellommenn slik som banker og advokater. Ideén kom fra Nick Szabo, og han forklarte det som en brus eller- snacksautomat, penger + valg av snack/brus = snack/brus. Ved riktig input blir rett output garantert ved at automaten (dvs. blockchain) utfører valgene (Ethereum, 2021).

Under har vi laget et hypotetisk case der IoT-sensorer, ERP og smart kontrakt blir implementert på en offentlig blockchain i en forsyningskjede for en restaurant. Her tenker vi oss fram til hvordan det ville fungert ut fra det vi har lært om blockchains, smart kontrakter, ERP og IoT for å lage denne casen.

Hypotetisk Case

En fiskerestaurant skal kjøpe inn en fisk. Fisken skal fiskes opp rett utenfor Molde og bli solgt i en restaurant på Aker Brygge i en uke der det er rekordvarme i hele landet. Ettersom restaurant eieren er nervøs for at fisken kan bli for varm under frakten fra Molde insisterer han å legge inn en IoT sensor for å måle temperaturen. Restauranten foretar innkjøp gjennom et ERP-system og fiskeren bruker også et ERP-system. Restauranteieren

vil ikke betale fiskeren før han har mottatt og kvalitetssikret fisken. Fiskeren vet nå at han vil bli betalt i forhold til kvaliteten på fisken. Det som skjer nå er at restauranten og fiskeren begge bruker ERP-systemet sitt, og inngår en smart kontrakt. Smart kontrakten inneholder kriteriene at fisken sin temperatur ikke skal overstige en grense og skal bli levert til et gitt tidspunkt. IoT sensoren lagrer temperatur og tidspunkt jevnlig i blockchain. Når fisken kommer frem, vil smart-kontrakten sjekke om sensorverdiene oppfyller kriteriene i smart-kontrakten. I så fall vil smart-kontrakten sende beskjed til ERP-systemet som godkjenner betalingen og sender den til fiskeren. Pengene kan sendes gjennom bank som vanlig, eller en kan benytte kryptovaluta direkte i blockchain. Dersom blockchainen benyttes til betalingen sendes det beskjed til ERP-systemene til kjøper og selger som registrerer dette hos hver aktør. Ettersom blockchainen er offentlig blir dette også lagt inn og godkjent gjennom en konsensus algoritme og forsyningskjeden for fisken blir offentliggjort og kunden som kjøper fisken i restauranten kan også gå å se om den er blitt behandlet i henhold til temperatur og tidskriteriene.

Blockchain bruk i en forsyningskjede.

Her skal vi se på forskjellige blockchains som benyttes i forsyningskjeder og hvem som bruker dem, og deretter hvordan de brukes, hva slags blockchain de bruker, om de bruker offentlig, privat eller konsortium og hvilke karakteristikker som er i disse. Blockchain-bruken vi ser på her er fra tre forskjellige aktører. To av disse bruker blockchain for sporing av mat.

IBM som vi nevnte tidligere som kritikere av offentlige blockchains, har sin egen private blockchain plattform der organisasjoner kan kjøpe tjenesten som kalles Blockchain-as-a-Service (BaaS). IBM Food Trust er IBM sin private blockchain for forsyningskjedene til matprodukter (IBM). IBM benytter seg av sin egen blockchain. Food Trust er bare en av BaaS som IBM selger.

Microsoft Azure med Ethereum

Azure som er skytjenesten til Microsoft, tilbyr en blockchain som benytter seg av Ethereum. Microsoft sin BaaS benytter seg også av andre blockchains som HyperLedger Fabric og Corda, men vi finner Ethereum mest interessant siden de teknologiene de benytter seg av i Ethereum Mainnet ligner Bitcoin, ettersom det er en desentralisert

offentlig hovedbok (en offentlig blockchain). Ethereum er verdens nest største kryptovaluta bak Bitcoin. Microsoft selger tjenesten BaaS. (Gray, 2015).

Eksempel på bruk.

IBM Food trust hadde et eksempel på deres nettside om selskapet Raw Seafoods som brukte IBM Food Trust for sporing av kamskjell. Fra båten som høster kamskjellene har de datasystemer, med vekt som legges inn i IBM sin blockchain. Kunden til disse kamskjellene får QR kode enten på produktet eller på restaurant menyen.

VeChain i samarbeid med DNV-GL har kommet med tjenesten de kaller My Story som gir detaljert informasjon om vin. På samme måte som i IBM Food Trust så scanner man en QR-kode på vinflasken og får historien til vinen.

Hvilke av karakteristikene i de forskjellige aktørene som selger BaaS

Blockchain	med/uten tillatelse	Uforanderlig	Desentralisert	Transparens
IBM Food Trust	Tillatelse	Foranderlig	Sentralisert	Transparens
Microsoft Azure med Ethereum	Begge	Begge	Begge	Begge
VeChain	Tillatelse	Uforanderlig	Sentralisert	Transparens

Tabell 6.4.1 Forskjellige BaaS med deres karakteristikk.

Karakteristikkene som vi har sett på henger sammen og er avhengig av hverandre. Det vi mener med dette er at hvis blockchainen er tillatelses basert, dvs. Privat eller konsortium vil den ikke være desentralisert, og som følge av dette heller ikke være uforanderlig. Dette gjør at organisasjonen kan velge selv hva de vil offentliggjøre, noe som fører til at den ikke er transparent. Dette har vi definert som nøkkel karakteristikene til en blockchain.

Microsoft med Ethereum er den som skiller seg ut, i form av at de selger BaaS på Ethereum både som privat og konsortium, men og Ethereum Mainnet som er den offentlige blockchainen til Ethereum vil ha disse tre karakteristikene. IBM og VeChain

påstår begge at deres løsning er transparente, og VeChain ytterligere med at det er uforanderlig, men i og med at de er private kan ikke dette sjekkes av utenforstående og er som nevnt er det vanskelig å ha forståelse for.

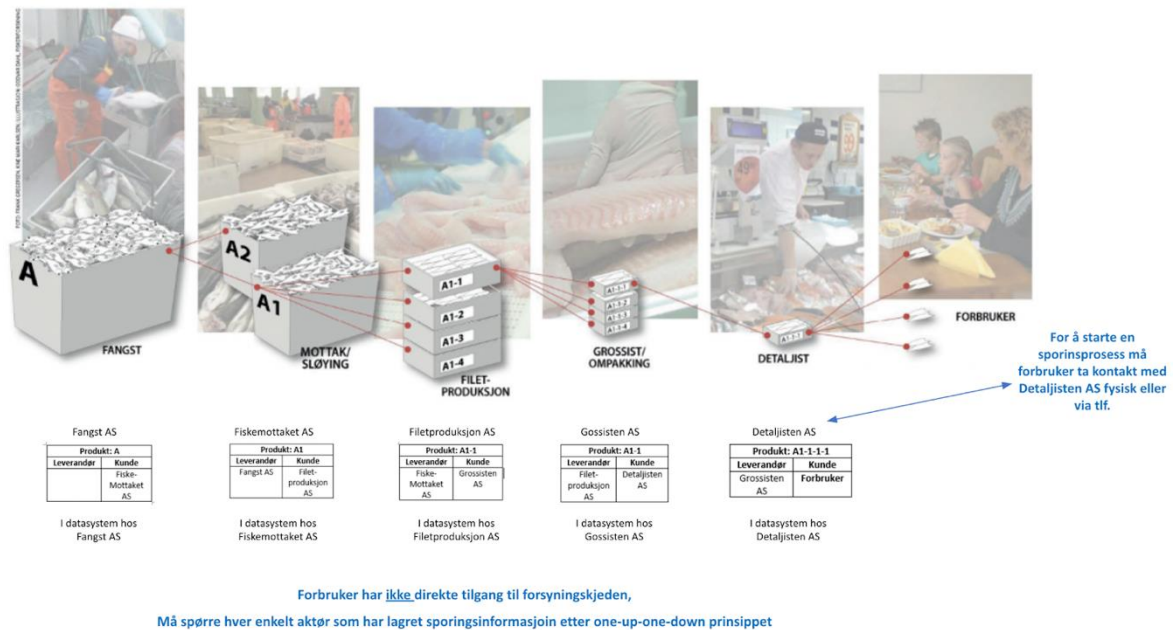
7.0 Blockchain teknologi i sporbarhetssystemer for fiskeprodukter

Nofima rapporten fra 2019 skriver i sin konklusjon at hvis hurtighet og konfidensialitet er de viktigste egenskapene til et sporbarhetssystem, så vil de anbefale tradisjonelle sporbarhetssystemer (Olsen, Borit & Syed, 2019). Dette er noe vi utfordrer i vår bacheloroppgave. Etter vår opplevelse fra casestudie, artikler og annen litteratur som belyser problemene om svindel av fiskeprodukter ser vi at behovet for bedre systemer er til stede. Tidligere i kapittel 4.1 nevnte vi en dialog vi har hatt med Bremnes Seashore, de fortalte oss at de var fornøyde med sine sporbarhetssystemer og vurderte ikke noen nye varianter. Dette begrunnet de med at sporbarhetssystemene deres gir dem full kontroll over produktenes forsyningskjede. Dersom en aktør har mulighet til å forandre på informasjon i et sporbarhetssystem når det passer dem, vil ikke nødvendigvis sporbarhetssystemet hjelpe til å styrke tilliten hos forbrukere.

I rapporten til Nofima har de også med et eksempel for sporing av mangoer i kjeden Walmart, med bruk av blockchain og et tradisjonelt sporbarhetssystem. Med det tradisjonelle sporbarhetssystemet de brukte tok det over 6 dager, og med blockchain tok det 2.2 sekunder (Collak, 2018). Nofima aksepterte at det tok 2.2 sekunder med bruken av blockchain og kritiserte og kalte det usant at det tok over 6 dager med det tradisjonelle sporbarhetssystemet. (Olsen, Borit & Syed, 2019) Det er mulig at Collak pynter på sannheten for å få fram sitt poeng, men fra vår erfaring med casestudie er det å spore matprodukter til sin opprinnelse en tidkrevende prosess.

7.1 Muligheter for sporing av fiskeprodukter, ved bruk av blockchain teknologi

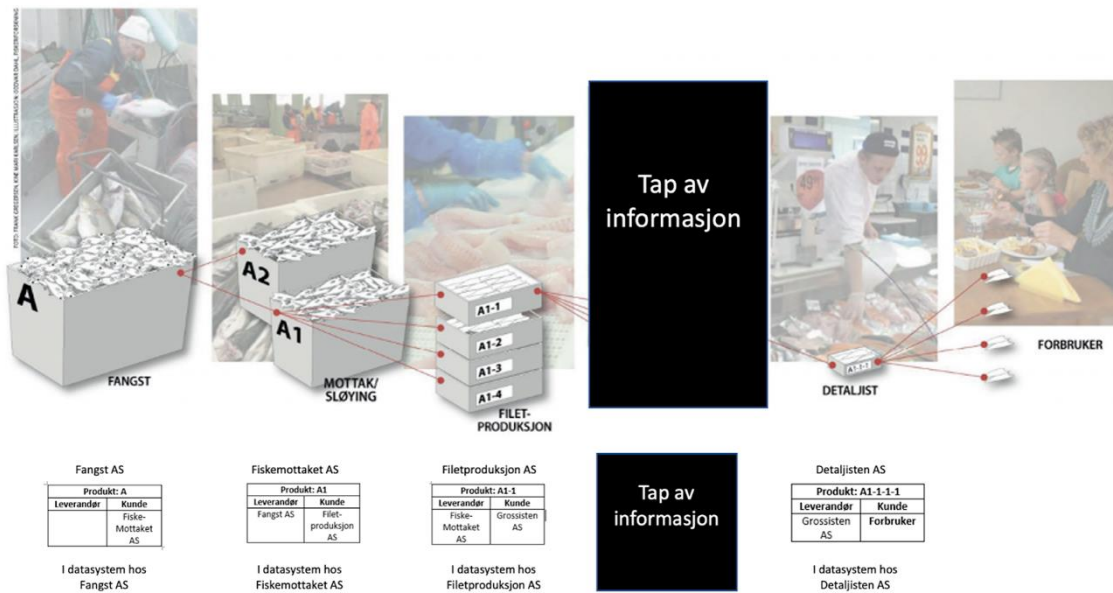
Dagens sporbarhetssystem



Figur 7.1.1. Illustrasjon av informasjon som må være hos hver aktør ved one-up-one-down sporing (Utvidet fra figur i NOU 2019:21).

Figur 7.1.1 illustrerer forsyningskjeden til en fisk med fysisk merking av emballasjen/eskene for spore etter one up, one-down prinsippet som er et krav fra myndighetene i dag. Det går ut på at enhver i forsyningskjeden skal ha kunnskap om hvor de fikk fisken fra og hvem de leverte den til. I figur 7.1.2 ser vi at det går tapt informasjon hos grossist/ompakking, noe som gjør at sporbarheten til fisken ikke vil være mulig. En forbruker og/eller detaljist, samt myndigheter, som er interessert i å vite hvor fisken kommer fra, kan da aldri få vite dette. Fangst AS, Fiskemottaket AS og Filetproduksjon AS kan ha full kontroll på informasjonen, men når Grossisten AS ikke har informasjon er det likegyldig for forbrukeren. Om et av leddene i forsyningskjeden brister i et “one up, one down” sporbarhetssystem forårsaker det usikkerhet om informasjonen begge veier i forsyningskjeden. Det vi så i forsøk C fra casestudie (sporing av villfanget torsk) var usikkerhet om når fisken hadde ankommet butikken. Som følge av usikkerheten stilte vi oss selv spørsmålet om sporingen av dette fiskeproduktet kunne vært sporing av et annet fiskeprodukt.

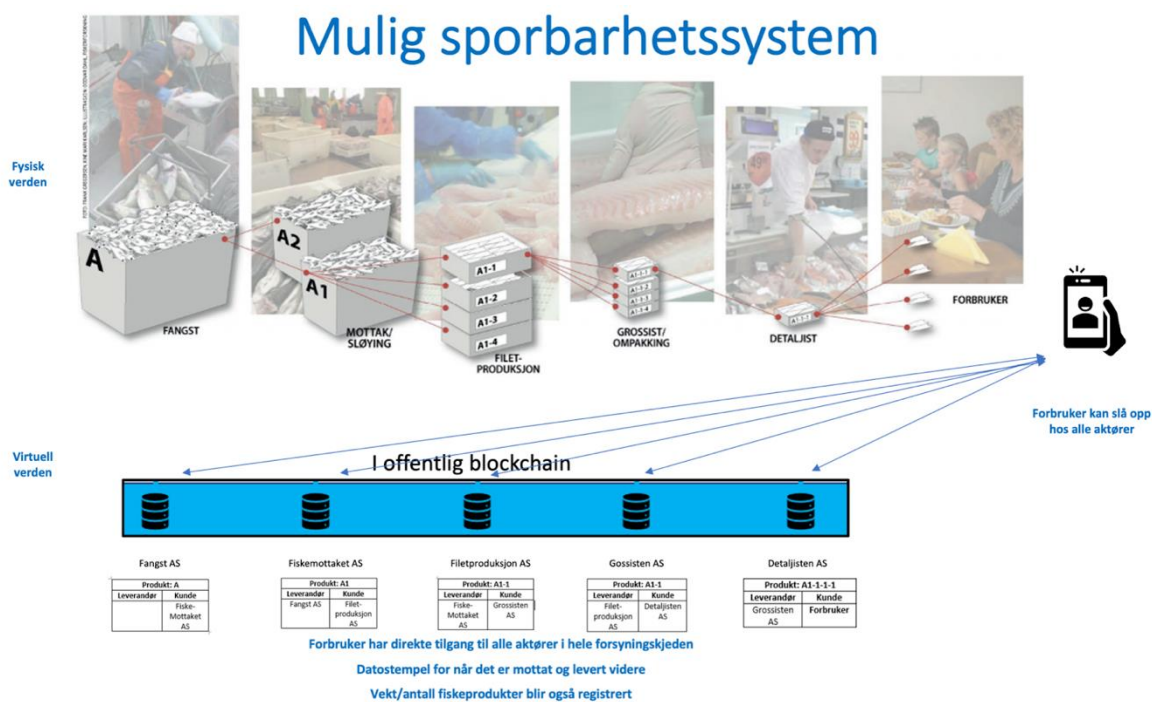
Dagens sporbarhetssystem



Forbruker har ikke direkte tilgang til forsyningskjeden,
Må spørre hver enkelt aktør som har lagret sporingsinformasjon etter one up, one down prinsippet

Figur 7.1.2. Redigert for å illustrere “one up, one down” med tap av informasjon.
(Modifisert fra figur i NOU 2019:21, 2019)

Hadde det vært en blockchain løsning i det samme scenarioet som i figur 7.1.2 der Grossisten AS har et tap av informasjon, så hadde det til tross for tapet av informasjonen vært mulig å spore fisken tilbake til sin opprinnelse. Måten det vil fungere på er at leddene foran lagrer informasjonen for sendingen i en blockchain. Informasjonen kan så enkelt hentes ut av den som er interessert i informasjonen fra blockchain som er tilgjengelig for alle direkte uten å måtte gå via hvert ledd, som illustrert i figur 7.1.3 der en forbruker sjekker via smarttelefon.



Figur 7.1.3 Redigert for å illustrere blockchain som løsning for sporbarhet. (Modifisert figur fra NOU 2019:21, 2019)

Informasjonen blir svært troverdig på grunn av to viktige deler som blir registrert når fiskeproduktet går fra ett ledd til et annet i forsyningskjeden, datostempel og vekt/antall. Her kommer et begrep vi har lært av Førsteamanuensis Bjørn Jæger, massebalanse. Massebalanse er et begrep for et regnskap over varer inn og varer ut, på samme måte som et finansregnskap. Regnskapet blir lagt inn i denne offentlige blockchainen. Hvis Grossisten AS mottar 1 tonn laks må det stå i regnskapet hva som skjer videre med laksen. Enten at den selges, brukes til råvare i videre foredling, eller kastes. Da kan ikke Grossisten AS selge 1,01 tonn laks uten at det oppdages av et dataprogram som sjekker informasjonen i blockchain. Programmet vil se at det ble solgt 0,1 tonn mer enn det som kom inn uten at det fremgår hvor det kommer fra. Programmet kan da vise et “rødt flagg” for å signalisere at om at masse-regnskapet ikke er riktig. En kan heller ikke selge 0,9 tonn laks uten at det fremgår fra data i blockchain hvor det har blitt av de 0,1 tonn med laks som også ble kjøpt. Praksisen vi nevnte i kapittel 3.2 fra en fransk TV dokumentar hvor de pumpet torsk med vann for å øke vekten og tilsatte fosfat for å holde på vannet og gjøre torsken hvitere ville ikke vært mulig dersom informasjon om fisken ble lagret i en offentlig blockchain for hvert ledd i forsyningskjeden. Tilsvarende som med vekt/masse kan dato og tid lagres for hvert fiskeprodukt for hvert ledd i forsyningskjeden. Da kan et dataprogram finne ut om en dato er forfalsket. For eksempel, en fisk med best før dato 10.5.2021 fikk

lagret vekt og holdbarhetsdato i blockchain da den ankom. Anta at butikken endrer datostemplet til 17.5.2021. Når fisken selges, sjekker et dataprogram om det er kjøpt noen fisk med denne utløpsdatoen. Hvis ikke gis et “rødt flagg”. Butikken må samtidig forklare hvor det er blitt av fisken som ble kjøpt inn som har holdbarhetsdato 10.5.2021. Den må enten være solgt, foredlet eller kastet. På denne måten vil datostempling gjøre det tryggere for forbrukeren å stole på siste forbruksdag og ferskheten til fisk. SeafoodChain fra UNISOT har denne funksjonaliteten som en del av sin Smart Digital Twin beskrevet i nedenfor.

7.2 UNISOT - SeafoodChain

UNISOT er et selskap vi har hatt mye kontakt med under arbeidet med vår oppgave. Det UNISOT gjør er å se på problemer som finnes i dag på tvers av mange bransjer og hvordan disse problemene kan løses ved hjelp av blockchain. Det som har vært interessant for problemstillingen i denne bacheloroppgaven er datterselskapet til UNISOT som heter SeafoodChain. Det SeafoodChain kan gjøre er å logge forsyningskjeden til en fisk ved hjelp av IoT-sensorer på en blockchain. Den som er interessert i informasjonen til en gitt fisk scanner en QR-kode og får opp detaljert informasjon helt tilbake til fiskeeggene og til resten av leddene fisken har gått i forsyningskjeden. UNISOT forklarer “one up, one down” systemet brukt i dag for hviskeleken, og noe som de mener skaper forsinkelser og mindre troverdig informasjon. (UNISOT, 2021)



Figur 7.2.1 Tatt fra SeafoodChain.no, Forsyningskjeden for fisk, fysisk verden koblet til virtuell verden

SeafoodChain sin BaaS bruker Bitcoin sin blockchain. Bitcoin er verdens største offentlige blockchain. En offentlig blockchain tilfredsstiller de viktige karakteristikene som vi gikk gjennom i kapittel 6 som er transparens, desentralisert og uforanderlig.

En smart digital twin er en digital tvilling av fisken, som er måten SeafoodChain kobler den fysiske verden med den virtuelle verden, slik som vi så i figur 2.0.1 og fra SeafoodChain i figur 7.2.1. En Smart Digital Twin på UNISOT sin tjeneste inneholder overvåking av fisken gjennom alle leddene i forsyningskjeden ved bruk av IoT-sensorer. I figur 7.2.2 er det oversikt over data som blir lagret i Smart Digital Twin (SeafoodChain, 2021).

Forsyningskjeden	Hva som blir lagret i Smart Digital Twin
Fiskeegg	Eierskap
Klekkeri	Datoer for overføring av eierskap, vann PH, ernæring, økologiske omstendigheter og befruktning data
Oppdrettet	Dødsrater, type og mengde mat, miljø tilstand, størrelse, vanntemperatur og medisinsk tilstand
Høsting	Dato og tidspunkt, sted, vekt og størrelse og metode
Slakteri og prosessering	Temperaturer, sted og energibruk
Transport	Tidspunkt, temperaturer, sted og energibruk
Detaljist	Temperatur, metode, sted, smak og kvalitet
Resirkulering	Gjenbruk, avfallshåndtering og resirkulering

Figur 7.2.2 Informasjon lagret i en Smart Digital Twin i de forskjellige leddene i forsyningskjeden.

Hvordan en forbruker vil oppleve sporbarhetssystem til SeafoodChain for sporing av fisk.

Tjenesten som SeafoodChain utvikler har mål om å gi forbrukere lettere tilgang til informasjon om forsyningskjeden til fiskeprodukter. De vil åpne muligheter for upstream sporing og feedback. I vårt casestudie forsøkte vi oss på en “upstream” sporing ved bruk av dagens systemer. Som vi så i casestudiet var ikke dette en veldig vellykket operasjon, og veldig urealistisk for den vanlige forbruker å gjennomføre. SeafoodChain sin tjeneste som er en app vil gi muligheten for forbrukere å scanne QR koder på produkter solgt av produsentene som tar i bruk tjenesten, og få opp en komplett historie, slik som vi fant i forsøk B, i kjøpsøyeblikket som gjør det relevant for forbruker. De vil også åpne for en mulighet for direkte feedback fra forbruker til produsent. Dette vil gjøre at produsent har mulighet til å utvikle og tilpasse produktene sine etter direkte tilbakemeldinger fra forbrukere, lignende Yelp, tripadvisor og hotels.com.

8.0 Konklusjon

“Utfordringer med dagens sporbarhetssystemer for fisk med framtidige løsninger, sett fra et forbrukerperspektiv.”

Tidlig i oppgaven framstilte vi flere saker av sjømatsvindel, og hvilke utfordringer dette skaper. En av hovedkildene vi har brukt er en undersøkelse utført av the Guardian utgitt i 2021. Den viser at problemet ikke er en synkende trend, og er høyst relevant både i dag og for fremtiden. Vi har sett på hvordan dagens krav er til sporing av fisk, og videre forsøkt å utføre dette i praksis i fire forskjellige forsøk. I casestudiet vårt har vi forsøkt å illustrere problemet forbrukere har i dag. Forsyningskjedene er lite transparent, og produktene er vanskelig og tidkrevende å spore som forbruker. Casestudie viste at noen aktører ikke er samarbeidsvillige og holder informasjon tilbake for sine forbrukere. Noe informasjon som ble gitt fra aktører var usammenhengende og førte derfor til mistanke om at de mulig ikke var til å stole på. Prosessen av å spore fiskeproduktene var som nevnt svært tidkrevende, og for at sporing av fiskeprodukter skal være relevant for en forbruker å gjennomføre må det komme måter å gjøre dette på som er mer tidseffektivt og brukervennlig. Vi har sett på en løsning som tar i bruk blockchain teknologi, og har muligheten til å fremstille forbruker med detaljert informasjon om fiskeproduktet i kjøpsøyeblikket og varsle “rødt flagg” dersom noe ikke stemmer. At informasjonen er tilgjengelig i kjøpsøyeblikket er veldig viktig, dette gir forbrukere mer makt når det kommer til valg av produkt. Det setter også press på produsenter til å opprettholde bærekraftig produksjon og distribusjon, og holde seg på riktig side i andre etiske problemstillinger.

FS1: Hvilke muligheter for å spore fiskeprodukter finnes for forbrukere?

FS1 svar: Mulighetene forbruker har for å spore fiskeprodukter i dag er svært begrenset. Måten vi gjennomførte casestudie var å spørre en aktør i forsyningskjeden hvem de har fått levert fra og hvem de hadde levert til av fiskeproduktet vi hadde bestemt å spore.

FS2: Hvordan oppleves sporbarhetsprosessen av fiskeprodukter for en forbruker?

FS2 svar: Prosessen av å spore fiskeproduktene som en forbruker slik vi opplevde fra casestudie var at det var veldig utfordrende. I to tilfeller opplevde vi at aktøren ikke var

villig til å dele informasjonen om fiskeproduktet. I alle forsøkene opplevde vi at det var svært tidskrevende.

FS3: Hvilke fordeler kan nye sporingsteknologier gi forbrukere av fiskeprodukter?

FS3 svar: Fordelene nye sporingsteknologier kan gi forbruker er at den kan mer informative valg om fiskeproduktet den velger å kjøpe.

Vi har konkludert med at et sporbarhetssystem som både gjør informasjonen tilgjengelig for forbruker i kjøpsøyeblikket og kjører på en offentlig blockchain, er det mest optimale for forbrukere. Informasjonen lagret i en offentlig blockchain er mer troverdig enn noen annen informasjon lagret i private databaser, eller blockchains, fordi det ikke er mulig å forandre den etter den er lagret. Dersom forbrukere skal kunne ta informerte valg og bruke forbrukermakten sin, må man også ha tilgang på denne informasjonen før man kjøper produktet og ikke etter. En slik løsning vil skape større tillit til produsenter som ikke gjør uetiske handlinger i produksjon eller leveringsfasen, og åpner også opp for en mulighet for slike tilbakemeldinger på produkter som vi nevnte i kapittel 7.2.

En slik løsning vil ikke eliminere trusselen for sjømatsvindel, men gjøre det vanskeligere å gjennomføre. Videre forskning kan være med bruk av DNA-tester og/eller Face-ID, av fiskene. Dette vil være enda et steg nærmere muligheten til å eliminere sjømat svindel for godt.

Referansliste:

Abeyratne, Sinhalage Aruna., Monfared, Radmehr 2016

Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger

[https://www.researchgate.net/profile/Radmehr-](https://www.researchgate.net/profile/Radmehr-Monfared/publication/308163874_Blockchain_Ready_Manufacturing_Supply_Chain_Using_Distributed_Ledger/links/57fe2dde08ae7275640133b0/Blockchain-Ready-Manufacturing-Supply-Chain-Using-Distributed-Ledger.pdf)

[Monfared/publication/308163874_Blockchain_Ready_Manufacturing_Supply_Chain_Using_Distributed_Ledger/links/57fe2dde08ae7275640133b0/Blockchain-Ready-](https://www.researchgate.net/profile/Radmehr-Monfared/publication/308163874_Blockchain_Ready_Manufacturing_Supply_Chain_Using_Distributed_Ledger/links/57fe2dde08ae7275640133b0/Blockchain-Ready-Manufacturing-Supply-Chain-Using-Distributed-Ledger.pdf)

[Manufacturing-Supply-Chain-Using-Distributed-Ledger.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Radmehr-Monfared/publication/308163874_Blockchain_Ready_Manufacturing_Supply_Chain_Using_Distributed_Ledger/links/57fe2dde08ae7275640133b0/Blockchain-Ready-Manufacturing-Supply-Chain-Using-Distributed-Ledger.pdf)

Baldwin, Susan 2019

“MOWI: Seafood Industry’s First End-to-End Food Traceability Platform Powered By EVERYTHING”

<https://evrythng.com/mowi-food-traceability-platform-powered-by-evrythng/>

Birch, David G.W 2021

Why Do Criminals Use Cash And Not Bitcoin?

<https://www.forbes.com/sites/davidbirch/2021/01/10/why-do-criminals-use-cash-and-not-bitcoin/?sh=114e2d7a56f2&fbclid=IwAR0kCch08KG8FMkQ8DiVKA7snHy8y5-vcjDlqX9xYDLHCHGclPU6QG6v5w0>

Buyn J., Kim, D 2015

EPCIS and Core Business Vocabulary (CBV)

<https://www.gs1.org/standards/epcis>

Collak, Vladimir 2018

Blockchain In Supply Chain -- How To Use The Distributed Ledger To Trace Products

<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/05/22/blockchain-in-supply-chain-how-to-use-the-distributed-ledger-to-trace-products/?sh=309fab75351c>

Conway, Luke (2020)

Blockchain explained

<https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

Deloitte lest 03.2021

Can blockchain accelerate internet of things (Iot) adoption?

<https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/innovation/articles/blockchain-accelerate-iot-adoption.html>

Delpiani, G., Delpiani, S., Deli Antoni, M., Covatti Ale, L., Fischer, L., Lucifora, O., Diaz de Astarloa, J. (2019)

«Are we sure we eat what we buy? Fish mislabeling in Buenos Aires province, the largest sea food market in Argentina»

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165783619302280?via%3Dihub>

Digital Norway lest 03.21

Kurs, blokkjeder

<https://digitalnorway.com/kurs/blokkjeder/>

DNV lest 03.2021

<https://www.dnv.com/mystory/mystory-winemakers.html>

Ethereum 2021

<https://ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/#what-is-a-smart-contract>

Gibbens, Sarah 2019

– “What is seafood fraud? Dangerous—and running rampant, report finds”

<https://www.nationalgeographic.com/environment/article/study-finds-seafood-mislabeled-illegal>

Gray, Marley 2015

Ethereum blockchain as a service now on Azure

<https://azure.microsoft.com/nb-no/blog/ethereum-blockchain-as-a-service-now-on-azure/>

Grønmo, Sigmund 2020

“Kvantitativ Metode”

https://snl.no/kvantitativ_metode

Grønmo, Sigmund 2020

“Kvalitativ Metode”

https://snl.no/kvalitativ_metode

Hatlem, Terje 2010

Eksportrekord for norsk sjømat i 2009

<https://fisk.no/fiskeri/1664-eksportrekord-for-norsk-sjomat-i-2009>

Henriksen, Birger 2013

Trekker «norsk» lasagne etter hestekjøtt-skandalen

<https://www.tv2.no/a/3985927>

IBM Lest 03.2021

<https://www.ibm.com/blockchain/resources/food-trust/seafood/>

Jayachandran, Praveen 2017

The difference between public and private blockchain

<https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/>

Johansen, Adrian 2017

«– I 2035 kan «fisken» være mer verdt enn oljen»

https://www.nrk.no/nordland/_-i-2035-kan-fisken-vaere-mer-verdt-enn-oljen-1.13305810

Jæger, Bjørn., Mishra, Alok 2020

IoT Platform for Seafood Farmers and Consumers

Laaper, Stephen., Fitzgerald, Joseph., Quasney, Evan., Yeah, Winnie., Basir, Mawadda
2017

Using blockchain to drive supply chain innovation

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/process-and-operations/us-blockchain-to-drive-supply-chain-innovation.pdf>

Leahy, Stephen 2021

Revealed: seafood fraud happening on a vast global scale

<https://www.theguardian.com/environment/2021/mar/15/revealed-seafood-happening-on-a-vast-global-scale>

Marel 2021

Innova Traceability

<https://marel.com/en/products/innova-traceability>

Mariani, Stefano., Griffiths, Andrew M., Velasco, Amaya., Kappel, Kristina., Jérôme, Marc., Perez-Martin, Ricardo I., Schröder, Ute., Verrez-Bagnis, Veronique., Silva, Helena., Vandamme, Sara G., Boufana, Belgees., Mendes, Rogerio., Shorten, Marc., Smith, Cat., Hankard, Elizabeth., Hook, Samantha A., Weymer, Alice S., Gunning, Daryl., Sotelo, Carmen G (2015)

Low mislabeling rates indicate marked improvements in European seafood market operations

<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/150119>

Maritech, 2021

Fra lokal gründerbredrift til globalt konsern

<https://maritech.no/om-oss/>

Nakamoto, Satoshi, 2008

Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Netflix 30.03.2021

Seaspiracy

Sletten, Katinka., Lepperød, Trond 2019

Fransk dokumentar avslører hvordan norsk torsk behandles før den sendes på sin lange ferd til frysedisken.

<https://www.nettavisen.no/livsstil/norsk-torsk-sendes-til-kina-og-fylles-med-vann-og-kjemikalier/s/12-95-3423583637>

Norges offentlige utredninger (NOU)

NOU 2019:21. (2019), Framtidens fiskerikontroll. Oslo: Nærings- og fiskeridepartement.

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2019-21/id2680187/>

Norges Sjømatråd 2020)

«Sjømateksport for 107,3 milliarder kroner i 2019»

<https://seafood.no/aktuelt/nyheter/sjomateksport-for-1073-milliarder-kroner-i-2019/>

Statistisk sentralbyrå (2020)

<https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/faktaside>

Strøm, Petter 2021

Forsker om «Seaspiracy»: – Mer propaganda enn dokumentar

https://www.nrk.no/nordland/norske-havforskere-kritiske-til-dokumentaren-_seaspiracy_-fra-netflix-1.15444798

Standard Norge, 2016 Lest 21.04.2021

Grønt skifte - Ny standard for bærekraftige innkjøp kommer snart

<https://standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/miljo-og-barekraft/2016/gront-skifte---ny-standard-for-barekraftige-innkjop-kommer-snart/>

Olsen, Petter., Borit, Melaina., Syed, Shaheen 2019

Anvendelse, begrensninger, kostnader og nytteverdi relatert til bruk av blockchainteknologi i næringsmiddelindustrien

Nofima

Pettersen, Erik 2013

Ny avsløring sjokkerer britene, mens Findus Norge sliter med fullstendig dokumentasjon fra en av sine underleverandører.

<https://www.nettavisen.no/artikkel/findus-lasagne-solgt-med-99-prosent-hestekjott/s/12-95-3567023>

Popper, Nathaniel, 2020

Bitcoin Has Lost Steam. But Criminals Still Love It.

<https://www.nytimes.com/2020/01/28/technology/bitcoin-black-market.html>

Scale Aquaculture, 2021

“Mercatus Farmer”

<https://scaleaq.com/product/mercatus-farmer/?cn-reloaded=1>

SeafoodChain lest 04.2021

<https://seafoodchain.no/>

Tradelens 2019 03.21

TradeLens blockchain-enabled digital shipping platform continues expansion with addition of major ocean carriers Hapag-Lloyd and Ocean Network Express

<https://www.maersk.com/news/articles/2019/07/02/hapag-lloyd-and-ocean-network-express-join-tradelens>

Underwood, Barbara D. Attorney General of New York, (2018)

<https://ag.ny.gov/press-release/2018/fishy-business-ag-underwood-releases-report-detailing-disturbingly-high-levels>

UNISOT lest 04.2021

<https://unisot.com/>

VeChain Lest 03.21

<https://www.vechain.com/solution/logistics>

Warner, Kimberly., Timme, Walker., Lowell, Beth., Hirshfield, Michael 2013

Oceana Study Reveals Seafood Fraud Nationwide

https://oceana.org/sites/default/files/National_Seafood_Fraud_Testing_Results_FINAL.pdf

Woodside, Joseph M. Augustine, Fred K. Jr. Giberson, Will 2017

Blockchain Technology Adoption Status and Strategies

<https://scholarworks.lib.csusb.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1300&context=jitim>

Zheng, Zibin 2018

Blockchain challenges and opportunities: a survey

https://www.researchgate.net/publication/328271018_Blockchain_challenges_and_opportunities_a_survey