

Frengen, Marit Marken  
Hezari, Danita

# Analyse av pandemiens effekt på den inngående logistikken hos Heimdal Granitt og Betong AS

Analysis of the pandemic's effect on the inbound logistics at Heimdal Granitt og Betong AS

Bacheloroppgave i Logistikingeniør  
Veileder: Alireza Ashrafian  
Mai 2022



Frengen, Marit Marken  
Hezari, Danita

# **Analyse av pandemiens effekt på den inngående logistikken hos Heimdal Granitt og Betong AS**

Analysis of the pandemic's effect on the inbound logistics at Heimdal Granitt og Betong AS



Bacheloroppgave i Logistikingeniør  
Veileder: Alireza Ashrafian  
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for økonomi  
Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse







Fakultet for økonomi  
 Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

### BACHELOROPPGAVE LOGISTIKKINGENIØR

<p><b>Tittel (norsk og engelsk):</b>          Analyse av pandemiens effekt på den inngående logistikken hos Heimdal Granitt og Betong AS          Analysis of the pandemic's effect on the inbound logistics at Heimdal Granitt og Betong AS</p>	<p><b>Prosjektnr.:</b> 15-2022  <b>Gruppenummer:</b> 015</p>
<p><b>Forfattere:</b>          Danita Hezari &amp; Marit Frengen</p>	<p><b>Dato:</b> 20.05.2022</p>
	<p><b>Gradering:</b> Åpen</p>
<p><b>Studieretning:</b> Logistikingeniør, Bachelor (FTHINGLOG)</p>	
<p><b>Veileder internt:</b> Alireza Ashrafian</p>	
<p><b>Oppdragsgiver:</b> Heimdal Granitt og Betong AS (HGB)</p>	
<p><b>Oppdragsgivers kontaktperson:</b> Aleksander Berg</p>	

<p><b>Sammendrag:</b>          Heimdal Granitt og Betong AS er ledende leverandør av naturstein i Norge, og del av bygg- og anleggsbransjen. Virksomheten er sterkt avhengig av maritim transport for å anskaffe varer av riktig spesifisering. Grunnet covid-19 har leveringssikkerheten blitt rammet, og flere tiltak har blitt iverksatt med mål å motvirke effektene av pandemien samt møte markedsetterspørselen. Oppgaven tar for seg endringer innen importprosessene opp mot tiltak implementert av HGB og den maritime industrien i utvalgte tidsperioder. De påvirkede prosessene analyseres og vurderes, basert på datahistorikk og oppdateringer innen industrien.</p>	
<p><b>Stikkord:</b>          Maritim transport, Covid-19, Import, Inngående logistikk, ledetid</p>	<p><b>Keywords:</b>          Maritime transport, Covid-19, Import, Inbound logistics, lead time</p>

## FORORD

Dette prosjektet er sluttproduktet fra faget *TLOG3001 Bacheloroppgave logistikk*, gjennomført av logistikkingeniørstudenter i samarbeid med Heimdal Granitt og Betong AS i løpet av vårsemesteret 2022. Gjennom dette prosjektet har vi blitt oppdatert på endringer i industriens leveringssikkerhet og undersøkt underliggende årsaker og virkninger. Fra dette har vi tilegnet en bedre forståelse for import-/transportprosesser, forsyningskjeden samt pandemiens industrielle effekt.

For å bevare rapportens og samarbeidets integritet har NTNU stilt til rådighet i form av en samarbeidsavtale samt faglige ressurser ved IØT. I løpet av de tre siste årene har vi opplevd mye ustabilitet og ønsker derfor å rette en takk til veileder, og foreleser siden dag én, Alireza Ashrafian.

Først og fremst vil vi gratulere Heimdal Granitt og Betong AS med 30 års jubileum.

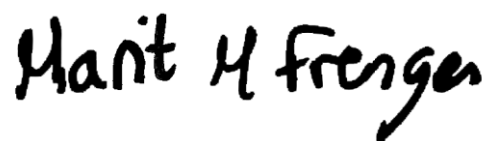
Tusen takk til HGB for all tid og ressurser lagt av til å støtte prosjektets forløp, i tillegg til enda et lærerikt og trivelig samarbeid. Vi ønsker også å rette en takk til vår kontaktperson og veileder fra HGB, Aleksander Berg, som har møtt våre hyppige spørsmål med all tålmo og samarbeidsvillighet i form av grundige svar og godt humør.

Ved oppstart av femte semester måtte vi finne en virksomhet innenfor vårt ønskede fagområde som viste interesse for å gjennomføre et samarbeid. Oppgavens formål var å avdekke ineffektive prosesser i den utgående logistikken, altså mellom lager og kunde, samt hvordan redusere tidsforbruket. Sjette semester fikk vi gleden av å fortsette samarbeidet gjennom bacheloroppgaven og har av den grunn valgt å analysere den inngående logistikken.

Trondheim 19.05.2022



Danita Hezari



Marit M. Frengen

## Sammendrag

Da covid-19 oppsto og utviklet seg til en utbredt pandemi skapte det store ringvirkninger på en global og industriell skala. Hensikten med dette prosjektet er å vurdere effekten av pandemien på import, i utvalgte tidsperioder, ved å avdekke endringer i Heimdal Granitt og Betong AS sin inngående logistikk samt vurdere implementerte tiltak.

Oppgaven baseres på virksomhetens datahistorikk, beskrivelse av standard prosedyrer og normal drift, samt annen informasjon, i tillegg til oppdateringer fra industrien.

Forholdet mellom antall tonn importert fra leverandørlandene Kina og Portugal har gjennomgått store endringer og viser til forandringer i virksomhetens bestillingsvaner. Bestillingsvanene er endret som effekt av pandemiens innvirkning på leveringssikkerhet og total ledetid. Både prosesserings- og transporttid har blitt sterkt påvirket av pandemien og påvirker derav virksomhetens lagerhold og leveringstid. Faktorer som påvirker prosesseringstid er hovedsakelig produksjonskapasitet, varegruppering og prioritering. For transporttid er det containermangel, opphopning i havner, koronarestriksjoner og en mangel på havnearbeidere. Kina viser til mye ustabilitet i Periode 2 mens resterende perioder er mer forutsigbar. Transporttiden fra Qingdao til destinasjonshavn viser til en relativt stabil økning i tidsforbruk ved forflytning mens ventetiden gjennomgår drastiske svingninger. Siden tidligere samarbeid med Portugal er minimal er det avdekket store datamangler som hindrer videre vurdering av transporttid.

Heimdal Granitt og Betong AS har implementert en rekke tiltak som effekt av pandemien med varierende grad av innvirkning og derav nytte. Av den grunn vurderes tiltakene som gunstig basert på gjennomførelsens kompleksitet og resultatets virkningsgrad.

## Abstract

When covid-19 emerged and developed into a widespread pandemic, it created major ripple effects on a global and industrial scale. The purpose of this thesis is to assess the effect of the pandemic on import, in selected time periods, by uncovering changes in Heimdal Granitt og Betong AS's inbound logistics and assessing the implemented measures.

The thesis is based on the company's data history, description of standard procedures and normal operation, as well as other information, in addition to updates from the industry.

The ratio between the number of tonnes imported from the supplier countries, China and Portugal, has undergone major changes and refers to changes in the company's ordering habits. This change is an effect of the pandemic's impact on delivery security and total lead time. Both processing and transport time have been strongly affected by the pandemic and thus affect the company's warehousing and delivery time. Factors that affect processing time are mainly production capacity, product grouping and prioritization. For transport time, there is a shortage of containers, congestion in ports, coronary restrictions and a shortage of port workers. China points to a lot of instability in Period 2 while the remaining periods are more predictable. The transportation time from Qingdao to the destination port refers to a relatively stable increase in time spent on relocation while the waiting time undergoes drastic fluctuations. Since previous cooperation with Portugal is minimal, major data deficiencies have been identified and thereby prevent further assessment of transport time.

Heimdal Granitt og Betong AS has implemented a number of measures as an effect of the pandemic with varying degrees of impact and hence benefit. For this reason, the measures are considered favorable based on the complexity of the implementation and the efficiency of the result.



## Innholdsfortegnelse

Bilder	vii
Figurer	vii
Tabeller	vii
Kapittel 1 - Innledning	1
1.1 Bakgrunn for Oppgaven	1
1.2 Om Heimdal Granitt og Betong AS	2
1.3 Problemformulering	3
1.4 Målsettinger	5
1.5 Avgrensninger	6
1.6 Interessentanalyse	7
Kapittel 2 - Teori & Metode	9
2.1 Teori og Arbeidsmetodikk	9
2.2 Kvalitetssikring av Data	10
2.3 Litteratur- og Internetsøk	10
2.3.1 Hvorfor er Mærsk en god kilde?	10
2.4 Kartlegging	11
2.5 Data- og Informasjonsinnsamling	12
2.6 Dataanalyse	12
2.7 Bulk- og Containerskip	13
2.7.1 Containerkrisen	14
2.8 Incoterms	15
Kapittel 3 - Analyse	17
3.1 Kartlegging av Inngående Logistikk	17
3.2 Risiko ved Inngående Transportlogistikk	20
3.3 Pandemiens Påvirkning	23
3.3.1 Standard Prosedyre	24
3.3.2 Periode 1: Pandemien inntreffer	25
3.3.3 Periode 2: Pandemiens fortsettelse	26
3.3.4 Periode 3: Pandemien så langt	28
3.3.5 Ventetider på Havn som Observert av Mærsk	30
3.3.6 Sammenligning av Endringene som Oppsto	32
3.4 Vurdering av Abnormaliteter	34
Kapittel 4 - Resultater	39
4.1 Tidsoversikt av Inngående Logistikk	39

4.2 Kostnader	40
4.3 Endring i Bestillingsvaner	42
4.4 Tider	43
4.4.1 Kina	43
4.4.2 Portugal	45
4.4.3 Tidsforbruk under Transport	48
4.4.4 Ventetid på Havn	49
4.5 Tiltak	50
4.6 Containerflyt mellom Havner	51
Kapittel 5 - Diskusjon	53
5.1 Drøfting av Resultatet	53
5.1.1 Kartlegging	53
5.1.2 Infrastruktur	57
5.1.3 Sjøfart	58
5.1.4 Dokumentasjon ved Havn	59
5.1.5 Tider	60
5.1.6 Kostnader	65
5.1.7 Tiltak	66
5.1.8 Analytiske Begrensninger	67
5.2 Feilkilder	68
5.3 Utfordringer	69
Kapittel 6 - Konklusjon	71
Referanser	73
Vedlegg	75

## Bilder

Bilde 1: Heimdal Granitt og Betong AS avdeling Heimdal

Bilde 2: AE10-tjenestens rute brukt ved maritim transport av varer fra Kina til Bremerhaven (Mærsk, u.å.)

Bilde 3: Sjøruten mellom Leixoes, Rotterdam og Lisboa. (Containerships, u.å.)

Bilde 4: Uheldig ras av HGBs varer grunnet dårlig lastsikring

## Figurer

Figur 1: Prosessnedbrytning av HGBs inngående logistikk via containerskip fra Kina

Figur 2: Representasjon av endringer som opplevd av HGB

Figur 3: Oppdatert representasjon av reelle endringer i prosessid

Figur 4: Samling av rater oppgitt av speditør

Figur 5: Periodevis transportkostnad med tilhørende THC per container fra Kina

Figur 6: Periodevis transportkostnad med tilhørende THC per container fra Portugal

Figur 7: Periodevis antall tonn levert fra leverandørland

Figur 8: Periodevis prosesseringstid per bestilling fra Kina

Figur 9: Periodevis transporttid per parti fra Kina

Figur 10: Periodevis ledetid per bestilling fra Kina

Figur 11: Periodevis prosesseringstid per bestilling fra Portugal

Figur 12: Periodevis transporttid per parti fra Portugal

Figur 13: Periodevis ledetid per ordre fra Portugal

Figur 14: Antall dager brukt på reise og venting med total transporttid per parti

Figur 15: Periodevis total ventetid på havn per parti fra Kina

Figur 16: Visualisering av periodevis økning i ventetid på Bremerhaven havn per parti fra Kina

## Tabeller

Tabell 1: Interessentanalyse

Tabell 2: Standardiserte symboler brukt i flytskjema (CodeSansar, u.å.)

Tabell 3: Oversikt over forventet ventetid på havnene i Qingdao, Busan, Bremerhaven og Rotterdam. (Mærsk, 2021-2022)

Tabell 4: Antall containere HGB har tillatelse til å frakte per uke

Tabell 5: Sammenlått informasjon vedrørende containertilgjengelighet i Kina gjennom perioden mai - oktober 2021. (Mærsk, 2021)

Tabell 6: Vurdering av abnormaliteter hos partier og bestillinger

Tabell 7: Gruppens vurdering av implementerte tiltak hos HGB

Tabell 8: Antall containere mottatt fra Kina per periode

Tabell 9: Forholdsvis endring i containerflyt med utgangspunkt i Periode 1

## Ordliste

**Anløpshavn:** Fellesbetegnelse som inkluderer alle havner på en sjørute. Oppgavens bruk av betegnelsen anløpshavn fremhever hvilke havner som er en del av ruten hvor kun andre aktører sine varer blir lastet på/losset av skipet. Altså en havn som benyttes uten forflytning av HGBs varer.

**Depot:** Lagerplass på havn.

**ETA:** Estimated time of arrival. Tidspunkt/dag for forventet ankomst.

**ETD:** Estimated time of departure. Tidspunkt/dag for forventet avgang.

**FCL:** Full container load. Dette betyr at containeren fylles opp av kun en kjøper og den deles ikke med andre. Egner seg for større bulk bestillinger.

**FEU:** Forty-foot Equivalent Unit. En 40 fot container.

**Kinesisk nyttår:** Kinesisk nyttår (CNY) er en spesielt viktig høytid i Kina, som varer rundt 16 dager. De første 7 dagene er en offentlig ferie, men vanligvis stenges alt av fabrikker og virksomheter i 3 uker. Dette inkluderer 10 ekstra fridager før kinesisk nyttår som gir arbeidere tid til å komme seg hjem til familie. CNY tar sted rundt februar hvert år.

**K1-K3 og P2-P3:** Henviser til Kina Periode 1-3 og Portugal Periode 2-3.

**LCL:** Less than container load. Dette betyr at man kun betaler for varene man trenger og containeren fylles ikke opp av en enkel kjøper. Egner seg når man bestiller færre varer. Containeren vil da bli fylt opp med andres bestillinger.

**Ledetid:** Hele tiden fra bekreftet bestilling til ankomst på destinasjonshavn. Altså en kombinasjon av prosesseringstid og transporttid.

**Mellomhavn:** Oppgavens bruk av betegnelsen mellomhavner tar for seg havnene inkludert i ankomstmeldingene, altså de havnene der HGBs leveranser byttet sjøfartøy.

**Prosesseringstid:** Tiden fra bekreftet bestilling til avgangsdato.

**Stuing:** Stabling og lastsikring.

**TEU:** Twenty-foot Equivalent Unit. En 20 fot container.

**THC:** Terminal handling charges. Kostnaden for håndtering per container transportert.

**Transporttid:** Tiden det tar å transportere partiet fra opprinnelsehavn til destinasjonshavn. Inkluderer ikke tiden fra destinasjonshavn til lager.

**X#-#, f.eks. K2-4:** Bokstaven viser til leverandørland, enten K (Kina) eller P (Portugal). Første tallet tar for seg hvilken periode det er snakk om mens det andre tallet er hvilket parti det gjelder. Eksempelet vil derfor være fjerde parti fra Kina i Periode 2.

# Kapittel 1 - Innledning

## 1.1 Bakgrunn for Oppgaven

Medlemmene i denne bachelorgruppen startet bachelorgraden sin høsten 2019 med mye håp og positivitet. Dette varte ikke så alt for lenge, fordi covid-19 overrasket hele verden i begynnelsen av 2020. Med kun et semester unnagjort ble hele studiet snudd på hodet og alle måtte tilpasse seg et digitalt opplegg. Gjennom hele studiet har covid-restriksjonene gjennomgått hyppige endringer. Gruppen har fått førstehånds erfaring med hvordan pandemien kan påvirke hverdagen gjennom blant annet opplevelsen på NTNU og en økende frustrasjon over netthandelens forsinkede leveringstider. På grunn av dette ble gruppen interessert i å se nærmere inn på hvordan pandemien har påvirket andre områder.

Gjennom faget *TLOG3011 - Prosjektlogistikk* ble det gjennomført et samarbeid med Heimdal Granitt og Betong AS. Ved prosjektslutt satt gruppen igjen med en positiv opplevelse fra arbeidet, og både gruppen og virksomheten ønsket å forlenge samarbeidet ut bacheloren. Videre i rapporten vil Heimdal Granitt og Betong AS refereres til som HGB. Da gruppen var kommet til enighet om interesseområde ble det lagt opp et orienteringsmøte med kontaktpersonen fra HGB for å fastsette prosjektets retning. Etter orienteringsmøtet ble det bestemt, av gruppen og kontaktperson ved HGB, at inngående logistikk og maritim transport måtte bli fokusområdene da de ble mest påvirket av pandemien.

Samfunnet har utviklet seg i ekstremt høyt tempo etter den industrielle revolusjonen og det virker som verden bare blir mindre og mindre. Internasjonal handel har blitt en stor del av den globale økonomien, og det meste kan man takke maritim transport for. Maritim transport står for 80% av verdens handelsvolum og 70% av verdens handelsverdi (Kalouptsidi et al., 2021). Det er flere grunner til at akkurat dette transportmidlet er så stort i internasjonal handel, der økonomi er en sentral faktor. Ifølge *World Bank* er lufttransport 12-16 ganger dyrere enn sjøtransport (The World Bank, u.å.). Basert på HGB sine behov for transport er det rimelig å anta at lufttransport ikke er et alternativ. De store, tunge varene krever et solid transportmiddel der vekt ikke er en begrensning. I sjøtransport har man valget mellom bulkskip, containerskip eller tankskip. Disse valgmulighetene gjør det lett å velge beste transportmiddel basert på hvilke varer som importeres eller eksporteres. Sjøtransport har også fordelen med å være blant de mest miljøvennlige alternativene, som er viktig i dagens klima. Blant den globale befolkningen har det blitt mer "populært" å handle grønt, både lokalt og internasjonalt

(Business Wire, 2021). Det vil derfor være til fordel for importører/leverandører å benytte seg av maritim transport for å minimere transportkostnader og miljøkonsekvensene i tillegg til å holde kundene fornøyde.

Ifølge rederigiganten A.P. Møller - Mærsk AS har den generelle markedsetterspørselen gjennomgått store utviklinger under pandemien. Mærsk viser til en reduksjon i 2020 (M1), ustabilitet og økning i de første kvartalene i 2021 (M2)(M3), og en sterk avslutning de siste kvartalene i 2021 (M4). Mærsk har strebet mot stabilitet og leveringssikkerhet for kundene sine gjennom pandemien, og dette med god grunn. Ettersom global handel er så viktig i dagens samfunn, er det vesentlig at rederiene opprettholder servicegraden.

SSB har en database med Norges utenrikshandel. Ved å se kun på steinvarer finner man estimater som representerer mengden importerte og eksporterte varer hvert år. I 2019 importerte Norge steinvarer av verdien 1 840 103 543 kr mens det ble eksportert varer verdt 145 018 456 kr. To år senere ligger import- og eksportverdien på henholdsvis 1 612 291 057 kr og 249 267 296 kr (Vedlegg Excel, SSB). Disse tallene viser at Norge er sterkt avhengig av import for utbygging av infrastruktur.

## 1.2 Om Heimdal Granitt og Betong AS

Totalleverandøren Heimdal Granitt og Betong AS ble etablert i 1992 og står for forsyning av kommunalvarer, hageprodukter og naturstein. Avdelingene deres er fordelt over storbyene Fredrikstad, Stavanger, Bergen og Trondheim. Over de første 10 årene ble produktutvalget ekspandert til å inkludere granittvarer fra Portugal og Kina, hvor Kina står for 70% av dagens importvarer. Omsetningen av importerte varer mellom Kina og Portugal har en 60-40 fordeling, mens den generelle omsetningen er 50-50 mellom innenlands og utenlands produksjon. Totalt har HGB levert omtrent 61 000 tonn i 2020 og 59 000 tonn i 2021, hvor i overkant av 60% av disse er granittprodukter som blir importert.

Som ledende leverandør av naturstein i Norge har HGB gjennom årene stått bak flere store prosjekter, og har bygd seg et solid omdømme. HGB har en mengde med pågående prosjekter. Blant annet står de for leveranse av steinvarer til prosjektene både på Marinen og Sentralstasjonen i Trondheim, i tillegg til flere andre steder i landet. Produsentene av varene er henholdsvis lokalisert i Norge, Portugal og Kina. Virksomheten er forøvring svært opptatt av

nasjonal tradisjon og kultur, og søker i størst mulig grad å anskaffe norske varer for å bevare lokal integritet på bestemte prosjekter. Med et stort utvalg av steinvarer og varierende spesifikasjoner er HGB ofte nødt til å benytte spesifikke produsenter med riktig maskineri og kapasitet. De har blant annet levert importerte steinvarer til Torvet i Trondheim, Kulturkvartalet i Bodø og Karl Johans Gate i Oslo.



Bilde 1: Heimdal Granitt og Betong AS avdeling Heimdal.

### 1.3 Problemformulering

Høsten 2021 inngikk gruppen et samarbeid med Heimdal Granitt og Betong AS som omhandlet analysering av produktivitet og leveringseffektivitet ved distribusjon av varer fra lager til kunde. Da pandemien inntreffet var det mange usikkerheter som oppsto rundt varedistribusjon. Transporten stoppet opp, markedet var blitt ustabil og det ble usikkert til hvilket tidspunkt virksomheter eller privatkunder kunne forvente å motta ordre. Ikke lenge etter var alt tilsynelatende kommet i gang igjen for konsum-markedet, med et lite tillegg i ventetid.

Som resultat av dette valgte gruppen, å se på hva HGB selv kan gjøre for å distribuere varene så effektivt som mulig etter mottak på lageret. Spesielt når den inngående logistikken, som kontrolleres av eksterne aktører, var blitt en så stor ulempe. Etter det vellykkede prosjektsamarbeidet ble det bestemt at gruppen skulle fortsette samarbeidet for bacheloroppgaven gjennom Våren 2022. Årskiftet åpnet til nye muligheter til å vurdere hvordan pandemien har påvirket importen. I løpet av de siste månedene har det blitt gjennomført flere studier og større mengder talldata og informasjon er blitt offentliggjort på nett. I tillegg har de ekstra månedene gitt rom for flere tidsrelevante bestillinger, noe som gav gruppen en bedre egnet database til å utforske nye endringer i industrien.

Det er kjent at ledetiden har gjennomgått bemerkningsverdige endringer som påvirker leveringsevnen til virksomheter over hele verden. HGB har opplevd store endringer i verdikjedens ledetid (Figur 2). Dette bringer opp spørsmålet: *Hvilke tiltak kan virksomheten implementere for å best tilrettelegge for eksterne prosesser man selv ikke har direkte kontroll på?*

Hos HGB blir den største andelen av produkter produsert i utlandet og deretter importert via sjøtransport. Siden det er eksterne aktører som er ansvarlig for forflytning av ordre, er det gunstig å selv ha kontroll på den forventede ledetiden fra utsendelse til ankomst. Formålet er å stille best mulig forberedt for eventuelle endringer i ETA som kan oppstå mellom de ulike prosessene. Disse usikkerhetene er således av naturlig interesse og det ble bestemt at prosjektet skal fokusere på å kartlegge usikkerheten i ledetiden ved maritim transport ved å analysere tidligere bestillinger.

Denne oppgaven har som formål å dokumentere, analysere og presentere endringene som oppstår fra Kina og Portugal som sett fra HGBs perspektiv, samt vurdere de implementerte tiltakene. Beskrivelsen av endringene mellom de tre tidsperiodene skal støttes ved bruk av både kvalitativ informasjon tilgjengelig på nett og kvantitativ datahistorikk hos HGB. Som resultat av dette har følgende problemstilling blitt utviklet:

***Hvilke endringer har maritim transport gjennomgått som effekt av pandemien og har HGB respondert med fornuftige tiltak?***



## 1.4 Målsettinger

Prosjektet har som formål å tilfredsstille målene til begge parter involvert, altså HGB og bachelorgruppen som står bak oppgaven. Som følge av dette er målsettingene delt opp basert på det endelige utfallet partene ønsker å få fra oppgaven. Resultatmålene tar for seg områder av interesse hos HGB som kan være påvirkende faktorer for deres leveringsevne og verdiskapning. Derfor har oppgaven som fokus å bryte ned importprosessene for å vurdere effekten av pandemien på industrien og dens effekt på ledetid og pris. Effektmålene tar for seg hva gruppen ønsker å sitte igjen med av kunnskap og erfaring fra dette samarbeidet.

### **Resultatmål**

➤ *Kartlegge inngående transportlogistikk*

Ved å kartlegge importen vil det skape oversikt over de forskjellige prosessene og deres sammenkobling. Denne kartleggingen danner grunnmuren for videre analysering av prosessene involvert, samt tydeliggjøring av hvilke av ledd som påvirker ledetid og pris.

➤ *Sammenligning av de forskjellige tidsperiodene*

Tydeliggjøre endringene som differensierer Periode 1, 2 og 3. Ved å sammenligne resultatene vil man se hvilke faktorer som påvirker mest, i tillegg til å åpne for mulige endringsfaktorer HGB kan bruke for fremtidig forberedelse ved usikkerhet. Sammenligningen har som hovedformål å definere hvordan pandemien påvirket maritim transport og hvilke prosesser effektene rammet hardest.

➤ *Fastsette antall tiltak hos HGB*

Danne et grunnlag for å vurdere nøyaktig hvilke tiltak som ble implementert og hyppigheten mellom disse. Tiltakene skal også vurderes basert på om de var kort- eller langvarig, og vurderes opp mot endringer i industrien. Derfor er det nødvendig å vise til antall tiltak HGB trådte i kraft for å møte endringene i markedet.

➤ *Vurdere forhold mot gjennomførelse*

Dette målet tar utgangspunkt i tiltakene innført hos HGB. Ordre som ble påvirket av et bestemt tiltak vil vurderes opp mot resterende ordre for å vurdere innføringens nytte under gitte forhold. Dette er fordi kvaliteten på gjennomførelsen påvirker virksomhetens leveringsevne og verdiskapning.

## Effektmål

### ➤ *Levere et ferdig produkt til rett tid*

For å anse et prosjekt som vellykket, stilles det krav om å presentere et ferdig produkt til relevante interessenter innen fristen. Dette er et viktig aspekt i næringslivet som vil gjenspeile gruppens arbeid, og viser til gruppens evne til å håndtere og realisere påtatt arbeid.

### ➤ *Frembringe gruppens analytiske ferdigheter*

Bruke tilegnet kompetanse og ferdigheter til å vurdere logistiske endringer i maritim transport forårsaket av covid-19 pandemien. Oppgaven tar for seg et tema som er relativt nytt innen industrien og samtidig opplever hyppige endringer over tid. Dette er dermed en oppgave som viser gruppens evne til å benytte kvantitativ og kvalitativ data fra flere tidsperioder, ved å analysere påvirkende faktorer samt knytte disse opp mot virksomheten. Det vil også vise til studentenes kompetanse til å gjøre faglige vurderinger for å vurdere fremtidige usikkerheter og hvordan virksomheten kan best forberede for disse.

## 1.5 Avgrensninger

Under formuleringen av oppgaven ble det diskutert hvilke deler av importen som skulle vurderes nærmere. For å sikre god kvalitet på oppgaven, har gruppen valgt å se bort fra alle prosesser innen produksjon og deler av bestillingsrutinen. Det vil ikke være relevant å se nærmere på produksjon av varene da gruppen har ingen påvirkning på leverandørens gjennomføring av prosesser. Hvis det skulle vise seg å være noen covid-relaterte endringer for produksjonen, er det uansett ute av HGBs kontroll. Innen bestilling ble det bestemt at salg og markedsføring ikke vil bli sett på, og ledetiden starter dermed fra bekreftet bestilling i utlandet. Oppgaven tar derimot for seg tiltak implementert hos HGB og vil av den grunn kobles opp mot relevante endringer i bestillingsrutiner.

Oppgaven er avgrenset til tre tidsperioder: Periode 1, Periode 2 og Periode 3 der oppgaven tar for seg utvalgte avreiser fra henholdsvis våren 2020, våren 2021 og høsten 2021. Disse periodene representerer tilstanden ved pandemiens begynnelse, midt i pandemien og dagens situasjon. Bestillingene fra Portugal er kun inkludert i periode 2 og 3 da de sjeldent ble brukt som leverandør før pandemien. Periode 1 er en passende indikator for starten av pandemien da HGB ikke la merke til noen signifikante endringer for virksomheten. Grunnet pandemiens minimale påvirkning på Periode 1 benytter gruppen verdiene som en grunnlinje for reell

leveringsgrad. Periode 2 begynner i mars 2021 som er preget med flere problemer og er første gangen HGB virkelig kjente på effekten av pandemien. Periode 3 er satt så nære dagens dato som mulig slik at oppgaven holdes tidsrelevant. Med dagens forlengede ledetid er det viktig å avgrense hvor sent bestillingsdato kan ta sted. For å sikre at god kvalitet på gjennomføringen av oppgaven må hele datasettet være på plass tidlig. Seneste ankomst i Norge ble derfor satt til prosjektstart i januar.

Ved beregning av prosesserings- og transporttid er det bestemt at ledetiden starter når bestillingen er sendt til leverandør og stoppes når varene ankommer riktig havn i Norge. Et unntak med denne regelen er bestillinger til Trondheim. Lageret i Trondheim er det eneste som benytter seg av togtransport for å få varene levert, da tog fra Oslo er rimeligere enn sjøfart. Selve oppgaven tar for seg maritim transport, men gruppen har likevel valgt å inkludere togturen til Trondheim i transporttiden og behandle den som en av mellomhavnene. Dette er for å dekke hele distansen slik at alle de inkluderte avdelingene får et korrekt estimat over ledetiden fra leverandørland til sluttdestinasjon.

## 1.6 Interessentanalyse

For ethvert prosjekt er det viktig å vite hvilke interessenter oppgaven tar for seg. Dette er for å sikre at alle relevante interessenter holdes oppdatert basert på deres påvirkningskraft til prosjektet, samt dekke hva interessentene forventer fra prosjektet. Interessentene deles inn i to kategorier, primær- og sekundærinteressenter. Primærinteressentene har direkte påvirkningskraft på prosjektet og er spesielt interessert i utviklingen av oppgaven.

For dette prosjektet vil Heimdal Granitt og Betong AS, kontaktperson Berg og veileder Ashrafian være primærinteressentene. HGB er en nøkkelperson ettersom de påvirker prosjektet i stor grad da selve oppgaven blir utformet rundt deres inngående logistikk. Hvordan oppgaven utvikler seg, er avhengig av engasjementet til virksomheten og deres behov. Berg er også en nøkkelperson da han har vært med i utformingen av oppgaven og har aktivt bidratt med informasjons- og datainnsamling. Ashrafian er en primærinteressent i form av innflytelse, men har mindre interesse for prosjektet enn HGB. Det er derfor viktig at han holdes informert samtidig som tilbakemeldingene fra veiledningene tas i betraktning.

NTNU er en sekundærinteressent som krever minimal innsats, da de verken har stor innflytelse eller interesse. De blir likevel tatt med som interessent ettersom utdanningen til studentene kommer gjennom NTNU som dermed har ført til denne bacheloroppgaven. Ved hjelp av universitetets gode navn og rykte fikk studentene ordnet samarbeidet med HGB.

---

<b>Interessenter</b>	<b>Primære</b>	<b>Sekundære</b>
Heimdal Granitt og Betong AS	X	
Kontaktperson ved HGB (Berg)	X	
Veileder ved NTNU (Ashrafian)	X	
NTNU		X

---

**Tabell 1:** Interessentanalyse

## Kapittel 2 - Teori & Metode

### 2.1 Teori og Arbeidsmetodikk

Denne rapporten tar for seg flere relevante aspekter i dagens næringsliv og vil derfor kreve en plan for fremgangsmåte. Først dannet gruppen et forprosjekt. Det tok for seg å formulere mål og rammer, organisering, gjennomføring samt oppfølging og kvalitetssikring. Disse skapte grunnlaget for videre utforskning av problemstilling og hvordan målene kan oppnås innen prosjektets tidsramme. Innsamling av teori og annet kvalitativt informasjon er ekstremt viktig i en oppgave som tar for seg spesifikke perioder med variabler under endring. Fordelen er at gruppen har gjennomført et samarbeid med Heimdal Granitt og Betong AS i høstsemesteret 2021 og har dermed foreliggende kjennskap til virksomheten og deres arbeid.

Arbeidsmetodikken begynte med flere møter med Berg, gruppens kontaktperson i HGB. Dette var for å få en grundig beskrivelse av den inngående logistikken og deres opplevelse av de forskjellige tidsperiodene, i tillegg til å avklare bestillinger og data nødvendig for gjennomførelsen av oppgaven. Gruppen ble deretter tildelt utvalgte bestillinger som skal være representative for endringer i bestillingsvaner i Periode 1, 2 og 3. Utvalget tok for seg en samling av bestillinger med tilstrekkelig mengde felles faktorer som kunne sammenlignes. Deretter begynte gruppen prosessen med systematisering av data og oppsøkte informasjonen som var manglende fram til innsamlingen var gjennomført. Etterpå gikk fokuset over på komplettering av systemet ved å beregne vekt og diverse kostnader i henhold til valutakurs og varierende rater. Alle utregninger og usikkerheter ble presentert til, og kvalitetssikret av, Berg for å bedømme kvaliteten på gjennomførelsen samt sikre gyldigheten av de benyttede verdiene. Analysen av innsamlet data og annen informasjon vil bli brukt til videre utforming av rapportens struktur gjennom resultater og diskusjon.

Etter fokusområdet og problemstillingen ble kjent, leste gruppen flere artikler som tok for seg maritim transport rundt pandemien som forberedelser til oppgaveskrivingen. Dette var for å bygge grunnleggende kunnskap om utviklingen i industrien samt få oversikt over relevante problemer å undersøke videre. I tillegg inkluderte flere studier potensielle analysemetoder gruppen kunne benytte for å vurdere datasettet, samt inspirasjon for gjennomføring av ideer.

## 2.2 Kvalitetssikring av Data

Med mål om å være så nøyaktig som mulig ved innsamling, beregning og analysering av data for oppgaven kreves det pålitelig datahistorikk, verdier og kilder. Dataen brukt gjennomgår en vurdering for å garantere en gjennomførelse av høy kvalitet og troverdighet. Da kan de også brukes i annen sammenheng om ønskelig. Som resultat av dette har gruppen hatt hyppige kvalitetssjekker med Berg for å vurdere beregnede verdier og annen relevant data.

HGB har vært behjelpelig med innhenting av datahistorikk. Virksomheten delte all etterspurt data og bidro med utfyllende begrunnelser på spørsmål fra gruppen. I noen tilfeller har benyttede dokumenter avslørt manglende data. For å løse dette, tok Berg kontakt med relevante aktører med håp om å oppspore nødvendig data for å fullføre systematiseringen før videre analysering.

## 2.3 Litteratur- og Internettsøk

Litteratursøk er ikke en mulighet ettersom oppgaven tar for seg en såpass tidsrelevant problemstilling og det er dermed ikke skrevet noe relevant litteratur enda. Det finnes derimot mange gode artikler og studier rundt pandemien og dens virkninger. Pandemien førte til store endringer på en global skala der maritim transport ble påvirket i stor grad. Maritim transport er et sentralt element i dagens samfunn og er ekstremt viktig for å få verden til å gå rundt. Det tok derfor ikke lang tid før det ble skrevet artikler og forskning over effektene. Gjennom søk i Google Scholar får gruppen tilgang til både kvalitativ og kvantitativ informasjon rundt problemområdet som vanlig internettsøk ikke gir. I tillegg til artiklene tilgjengelig via Google Scholar, har gruppen benyttet oppdateringer og kunngjøringer fra rederigiganten Mærsk.

Noe internettsøk var nødvendig for generell informasjon, som for eksempel valutakurshistorikk fra DNB, da vitenskaplige artikler ikke egner seg til slik informasjon. For å kvalitetssikre kildene funnet i internettsøk, har gruppen referert til TONE-kriteriene som oppfordrer internettbukere til å være ekstra varsom med hvilke kilder man skal stole på. Ved å spørre seg selv om kilden er TONE-verdig, sikrer man at kilden er troverdig, objektiv, nøyaktig og egnet for oppgaven (NDLA, u.å.).

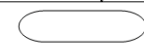





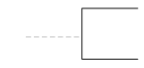
### 2.3.1 Hvorfor er Mærsk en god kilde?

Mærsk har fra begynnelsen av pandemien kommet med jevnlige oppdateringer og artikler. De omhandler utfordringer og konflikter som har oppstått på grunn av pandemien og hvordan

Mærsk har tilpasset sjøfrakten deres. Oppdateringene inneholder blant annet tiltak, som blanke seilinger (M5), suspenderte fartøy (M6) og overbelastning i havnene (M7), som ble implementert i respons til endringer i markedsetterspørselen. Ettersom Mærsk var det største containerrederiet i tidsperioden 1996-2021, i tillegg til å være hovedtransportør av importvarer for HGB, kan disse kunngjøringene brukes som utgangspunkt for hvordan industrien har tilpasset og utviklet seg under pandemien. Alle brukte Mærsk oppdateringer blir samlet i Vedlegg 2 – *Mærsk oppdateringer* og refereres til som (MX) løpende i teksten.

## 2.4 Kartlegging

Siden bacheloroppgaven skal foreta en analyse av inngående logistikk er det gunstig å danne et overblikk for å tydeliggjøre hvilke ledd som har fast eller varierende varighet. Første steget var å gjennomføre en spørsmålsrunde med Berg slik at gruppen fikk en helhetlig forståelse for sammenhengen mellom de forskjellige prosessene og deres varighet. Spørsmålsrunden avsluttet med gjennomgang av uklarheter som sikrer informasjonens entydighet. Notatene blir deretter gjennomgått og strukturert slik at det danner en helhetlig kartlegging av informasjonen. Kartleggingen skal kunne presenteres visuelt i form av et flytskjema. Det er flere fordeler ved å presentere kartleggingen i en slik form. Symbolene er entydige, noe som fjerner åpenrom til tolkning og dermed fremmer effektiv kommunikasjon. Prosessene kan grupperes i form av fargekoder, slik at man kan lett forstå fremstillingen uten å måtte ha kjennskap til innholdet. Flyten i kartleggingen vil også støtte oppgavens fremgang i analyse ved å danne en grunnmur som viser hvilke relevante prosesser som er påvirket (Codesansar, u.å.). Dette vil gi en enkel presentasjon som kan brukes for å få overblikk over prosessenes plassering, deres påvirkningsfaktor på ledetid og hvem som står ansvarlig for nettopp dette.

Flowchart Symbol	Symbol Name	Description
	Terminal (Start or Stop)	Terminals (Oval shapes) are used to represent start and stop of the flowchart.
	Flow Lines or Arrow	Flow lines are used to connect symbols used in flowchart and indicate direction of flow.
	Input / Output	Parallelograms are used to read input data and output or display information.
	Process	Rectangles are generally used to represent process. For example, Arithmetic operations, Data movement etc.
	Decision	Diamond shapes are generally used to check any condition or take decision for which there are two answers, they are, yes (true) or no (false).
	Connector	It is used connect or join flow lines.
	Annotation	It is used to provide additional information about another flowchart symbol in the form of comments or remarks.

Tabell 2: Standardiserte symboler brukt i flytskjema (CodeSansar, u.å.)

## 2.5 Data- og Informasjonsinnsamling

Innsamlingsprosessen begynner når nødvendig data for oppgavens fremdrift og prosjektets mål har blitt avklart. Først ble gruppen tildelt bestillinger innen Periode 1, 2 og 3, med tilhørende dokumenter som viser til produkt, mengde, pris og levering. Utvalget tatt med i Perioder 1-3 tar for seg omtrent 16% av virksomhetens import. Denne prosentandelen er tatt fra antall bestillinger utstedt, istedenfor antall tonn eller verdi, da dette er den best egnede sammenligningen av oppgavens fokusområde og virksomhetens arbeid. Deretter blir dataen digitalisert og systematisert for å tilpasses videre bruk. Bestillingene grupperes etter periode og visualiseres ved hjelp av fargekoding. Datatabellene tilhørende Kina markeres i rødt og Portugal i blått. Alle bestillingene som har mangel på dokumentasjon eller nødvendig data, blir rapportert til kontaktperson for å anskaffe og fullføre datasettet. Neste steg blir da å beregne vekten på bestillingsvarene ved bruk av formler for diverse varetyper og målform oppgitt av kontaktperson. Tilhørende dokumenter som tar for seg rater blir organisert i et eget Excel-ark som videre brukes i beregning av vare- og transportkostnadene.

Bestillingene fra Kina og Portugal benytter forskjellig valuta. Gruppen har av den grunn benyttet DNBs valutakurshistorikk for konvertering av USD og EUR for å samle kostnadene i NOK.

Informasjonsinnsamlingen som gjelder utviklinger innen industrien, foregikk hovedsakelig gjennom Mærsk sine oppdateringer. Gruppen så etter oppdateringer, råd og kunngjøringer relatert til pandemien i tidsforløpene til periodene. Det ble sett mye på oppdateringer fra Øst-Asia og Nord-Europa samt rutene mellom de to. Kunngjøringer vedrørende anløpshavnene til AE10 tjenesten ble sett på for å avdekke eventuelle utfordringer. Resterende informasjon brukt i oppgaven kommer fra samtaler med Berg og internettsøk.

## 2.6 Dataanalyse

Dataanalysen starter når i det alle utvalgte bestillinger og tilhørende informasjon er systematisert i Excel. Arket "*Bestillingsoversikt*" inneholder all data som danner grunnlaget for videre beregning av prosesserings- og transporttid. Ratene oppgitt av leverandør blir behandlet i arket "*Rater*" og benyttes videre i "*Bestillingsoversikt*" for beregning av HGBs kostnader. Med formål å beskytte den innsamlede dataen, blir det dannet nye ark som benytter de nødvendige verdiene fra oversikten.



Grunnleggende informasjon som total antall parti levert, nettovekt og tidsforbruk blir brukt for å danne en enkel forståelse for endringer over tid og mulige områder av interesse i “Endring i bestillingsvaner”. Fokuset går deretter over på analysering av alle tider (prosessering, transport og ledetid) slik at periodens gjennomsnitt, samt øvre og nedre grense, knyttes opp mot leverandørlandet. Disse verdiene i “Tider” danner grafene brukt i delkapitlene 4.4.1 Kina og 4.4.2 Portugal. Ved videre analysering av data er det gunstig å undersøke datapunkter som overgår standardavviket for å fremheve de beste og verste i perioden. I tillegg til dette, tar “Abnormaliteter” å fremhever alle bestillinger og parti som skiller seg ut i noen grad eller vekker interesse hos gruppen ved gjennomgang av verdiene for å finne andre mulige påvirkningsfaktorer. “Kartlegging” benytter Kina og Portugal sine resultater for å presentere beste og verste utfall i total ledetid ved sendinger. Total ledetid er ikke det samme som summen av prosesseringstid og transporttid da spesifikke bestillinger blir sett bort ifra. Flere parti inneholder bestillinger som er faste sendinger for lagerhold, som leverandør legger ved når mulig, og er av den grunn ikke representativt når HGB må etterspørre varer for en bestilling.

Siden oppgaven innebærer forflytning av containere er det av interesse å beregne endring i flyt over tid. Grunnet den begrensede datamengden, og varierende antall containere ved hver periode, har gruppen gjennomført en beregning i “Endring over tid” slik at prosentverdiene vurderer Periode 1, 2 og 3 på lik linje til tross for ulikhetene. Det blir også undersøkt videre på transporttiden i større grad da grunnlaget bak tidsforbruket kan variere. Arket “Kina - Transporttid mellom havn” ser på antall dager brukt fra havn X til havn Y, tiden brukt da skipet er lagt til kai, i tillegg til å sammenligne disse opp mot oppdateringer fra Mærsk. Til slutt er det “Tiltak + div” som tar for seg gruppens vurdering av HGBs tiltak, gjennom en egen tolkning av en risikomatrix tilpasset oppgavens bruk, i tillegg til annen data fra SSB og HGB.

Flere beregninger og analyser er blitt forsøkt, men har ikke vært gjennomførbar grunnet datamangel og vil av den grunn bli diskutert i *kapittel 5 - Diskusjon*.

## 2.7 Bulk- og Containerskip

Når en virksomhet er sterkt avhengig av maritim transport, er det viktig å vurdere hvilke alternativer man har av sjøfartøy. Man må basere valget sitt på hvilke type varer og hvilken mengde man skal ha transportert. Noen av alternativene man har er tankskip, containerskip og bulkskip, der enhver er spesielt tilpasset visse varer. Ut av alle de forskjellige typene er det kun bulk- og containerskip som er et passende alternativ for HGB.

Bulkskip er godt egnet til store mengder løse varer som korn, kull og stål (ICS, u.å.). I bulkskip blir varene plassert løst i lagringsområdene og arbeidet er veldig tidkrevende. Fordelen med denne type skip er at man får transportert et høyt volum varer uten å dele opp bestillinger. En ulempe med bulkskip er faren for ras eller at varene forflyttes under transport. For å unngå farlige situasjoner og skader på både skip og andres varer, benyttes lastsikringsmetoder som stuing og vektfordeling. Det finnes bulkskip av flere størrelser med varierende maksvekt og hastighet som kan velges med hensyn til planlagt rute. Gjennomsnittshastigheten på et generelt bulkskip ligger mellom 13 og 15 knop (Agarwal, 2022).

Containerskip er den mest brukte metoden for sjøfart av varer og produkter. Containerne har standardmål på 20 og 40 fot, som refereres til som TEU og FEU. Denne type transport ble popularisert under globalisering da det åpnet for billigere produksjon i land med lavere kostnader (ICS, u.å.). Containerne gjør det lettere å transportere varene videre, med for eksempel tog, inn til land og byer som ikke ligger langs kysten. I tillegg er varene bedre sikret, noe som minimerer sjansen for skade eller ødelagte varer. Plombering er en form for forsegling som låser containerdørene og sikrer at ingen tukler med varene underveis i transporten. Hvis noen har vært inne i containeren uten godkjenning, vil plomben tydelig vise til det. En ulempe med containere er at de kommer med faste mål og vektbegrensning, noe som må tas hensyn til når det bestemmer hvilken container man skal bruke.

På lik linje med bulkskip kan gjennomsnittshastigheten til containerskip variere basert på rute og type fartøy. Et generelt containerskip har gjennomsnittshastighet mellom 16 og 24 knop (Agarwal, 2022).

### 2.7.1 Containerkrisen

Ved begynnelsen av pandemien ble flere restriksjoner implementert, både nasjonalt og globalt, for å minimalisere spredningen av covid-19. Dette gikk blant annet utover produksjonskapasitet og flere fabrikker ble midlertidig stengt. Som effekt av nedstengingen ble store mengder med ubrukte containere stående på havnene. Rederier responderte med suspensjon av fartøy for å stabilisere kostnader og optimalisere bruken av de resterende fartøyene. Dette førte til utfordringer med tilbakesending av containere, og det resulterte i opphopning på flere havners depot. Kina håndterte pandemien godt og jobbet seg opp til normal produksjon raskere enn de fleste land, men effekten av containere strandet rundt i verden førte til vanskeligheter med å opprettholde normal drift. Etter at siste rest med containere ble

eksportert fra Kina, var det fortsatt mangel på retur av containere og global handel fikk en ny brems.

Dette problemet kunne ikke bli løst på en enkel måte, fordi landene som var overfylt fortsatt hadde aktive restriksjoner og redusert arbeidskraft (Hillebrand, u.å.). I tillegg valgte rederiene å prioritere rask retur av tomme containere over containere med varer på østgående reiser, noe som var problematisk for eksporten til påvirkede land (Berger, 2021). Til tross for prioriteringen av tomme containere, slet flere havner med å kvitte seg med de raskt nok i forhold til den inngående flyten av containere. Dette ble spesielt problematisk i Felixstowe, Storbritannias største havn. Der det ble registrert at 50 000 av de 145 000 mulige plassene på havnen var tatt opp av tomme containere. Kapasiteten til havnen var allerede redusert med tanke på arbeidskraft, og at  $\frac{1}{3}$  av havnen måtte brukes til lagring av tomme containere gjorde ikke situasjonen bedre. Med tanke på den økende etterspørselen rundt juletidene, bestemte Felixstowe seg for å ikke ta imot sendinger fra Asia, og Mærsk måtte om dirigere AE7 tjenesten til Wilhelmshavn fram til mars 2022 (c1) (Youd, 2021).

Produksjonen av containere hadde en reduksjon i både 2019 og 2020 (17), men som respons til flaskehalsproblemet valgte Kina, som er verdens største containerprodusent, å øke produksjonen kraftig. Produsentene forlenget arbeidsdagene fra 8 til 11 timer og siktet mot 300 000 TEU i måneden i håp om å minimalisere effekten av containermangelen (PortCalls, 2020).

## 2.8 Incoterms

Innen forretninger er Incoterms stadig brukt for å fastsette nøyaktig hvilke leveringsbetingelser ordren skal håndteres etter på en entydig måte. Reglene for leveringsbetingelsene er standardisert og omfatter alle handelstransaksjoner på et nasjonalt og internasjonalt nivå, ved å avklare ansvarsfordelingen mellom kjøper og selger angående håndtering, risiko og kostnad. Regelverket oppdateres hvert tiår og den nyeste versjonen som alle benytter er Incoterms 2020 (International Chamber of Commerce Norge, u.å.) (Smith, 2021).

Kontraktene HGB har inngått med selgere fastsetter at det benyttes FOB, også kjent som "Free On Board", som krever at ordre fraktes via sjøtransport. Selger står ansvarlig for all risiko og kostnader for varene fram til de er lastet ombord på skipet (utvalgt av kjøper), samt sikre at varene er eksportklarert. Deretter overføres alt ansvar over til kjøperen, som i dette tilfellet er HGB.

CFR og CIF har også gunstige leveringsbetingelser for virksomheten grunnet deres likhet til FOB. Det som skiller betingelsene, er at de med CFR står selgeren for kostnadene fram til lossehavnen og kjøper tar over risiko i det varene blir lastet på skipet. Mens CIF krever at selger også dekker minimumskravet på varenes forsikring (21). Disse leveringsbetingelsene er ønskelig for HGB å benytte, men risiko på steinvarer er høy og selger er dermed ikke villig til å dekke disse.

## Kapittel 3 - Analyse

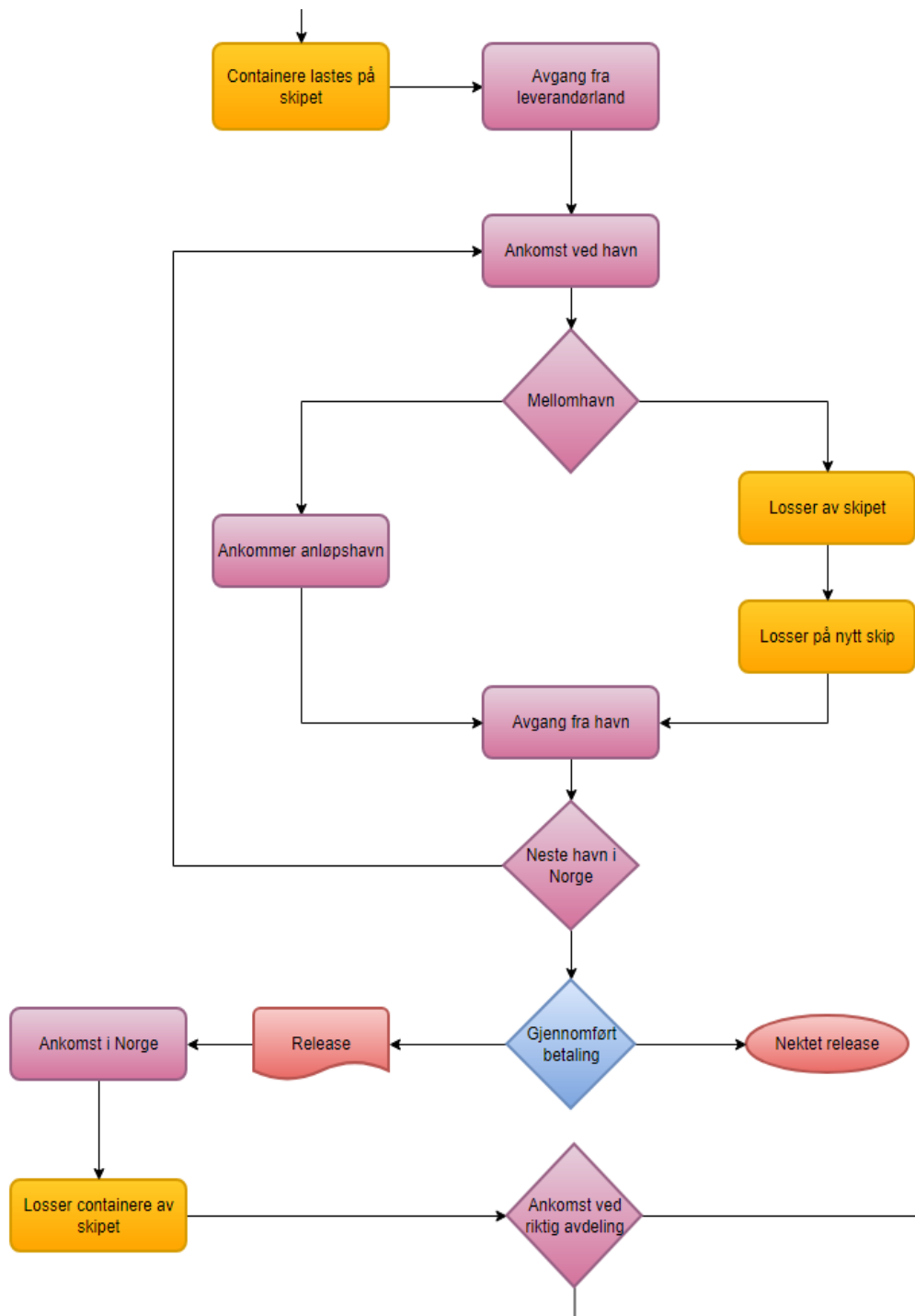
### 3.1 Kartlegging av Inngående Logistikk

Prosjektets problemstilling tar for seg pandemiens påvirkning på maritim transport. Av den grunn er det fordelaktig å danne et grunnlag som vil tydeliggjøre transportprosessene og deres sammenheng. Denne kartleggingen dokumenterer standard informasjon- og vareflyt i den inngående verdikjeden. Det vil ikke nødvendigvis si at leverandørene følger prosessenes rekkefølge til punkt og prikke, men heller baserer deres handlinger på erfaring gjennom tidligere samarbeid. Avvik fra dette oppsettet vil bli tydeliggjort ved videre analyse av Kina og Portugal som leverandører.

Første ledd i kartleggingen begynner i det HGB sender en bestilling og mottar bekreftelse fra leverandøren. Deretter står leverandøren ansvarlig for å bestille plass på skipet slik at containerne er sikret transport for varene som skal fraktes. Leverandøren er også ansvarlig for å leie og allokere containerne nødvendig for bestillingen. Det blir utstedt en release på containerne som godkjenning til å laste på varene på kaia. Når varene er ferdig lastet og sikret, blir containeren plombert.

I det containeren er blitt forberedt til sending, blir det utstedt et fraktbrev og lasten kontrollveies for å unngå å overstige den maksimale lastvekten og forsikre en jevn vektfordeling på skipet. Containerne blir plassert på kaikanten for å forberede til en effektiv lasteprosess ved skipets ankomst. Når lastingen er fullført reiser skipet fra leverandørlandet og ankommer mellomhavnen hvor containerne losses av og lastes på et mindre fartøy. Antall mellomhavner i ruten kan variere mellom 1 til 3. Skipets rute kan inkludere flere anløpshavner som vil påvirke partiets ledetid, men det er naturlig å forvente ettersom flere aktører benytter seg av samme fartøy. I det skipet starter fra den siste mellomhavnen er varene på vei til Oslofjorden eller langs Vestlandet. Leverandør releaser containerne etter betalingen er blitt bekreftet. Dette steget er ikke tidssensitivt, men må være gjennomført før lossingen tar plass. Varene fortolles og HGB mottar en ankomstmelding fra speditøren som informerer om tidspunkt og lokasjon samt at containerne er klare for henting. Om bestillingen skal til Trondheim, må en undertransportør bookes for videre transport og lossing av containerne fra Oslo/Drammen via tog.

Ved mottak av bestillingen hos HGB brytes plomben og innholdet pakkes ut. Innholdet blir sammenlignet opp mot pakkelisten for å sikre at alle varene opplistet er med. Deretter står de ansvarlig for å rengjøre containeren etter bruk og kjøre den tilbake til samme depot.



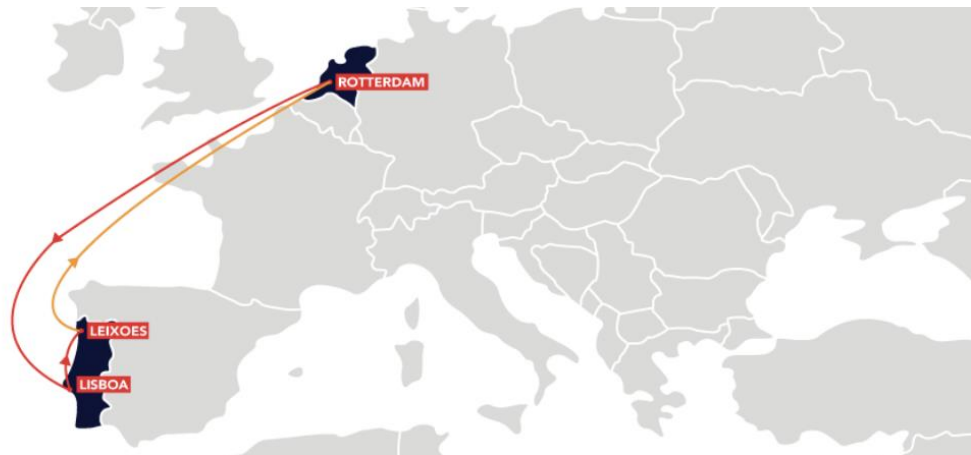
Figur 1: Prosessnedbrytning av HGBs inngående logistikk via containerskip fra Kina (utklipp)



Bilde 2: AE10-tjenestens rute brukt ved maritim transport av varer fra Kina til Bremerhaven (Mærsk, u.å.)

Skipsruten Mærsk benytter seg av ved transport fra Qingdao til Bremerhaven er AE10 tjenesten. Som vist i bildet benytter AE10 tjenesten seg av anløpshavner i Xiangang, Qingdao, Gwangyang, Ningbo, Yantian, Tanjung Pelepas, Algeciras, Bremerhaven og Gdansk. Xingang og Gdansk ligger utenfor HGB reisestrekning og av den grunn vil Qingdao og Bremerhaven refereres til som opprinnelses- og destinasjonshavn. Ankomstmeldingene på bestillingene til HGB viser til stopp på havner som Busan og Beilun, og ikke Gwangyang og Ningbo. Beilun-Ningbo tilfellet kan forklares med at Beilun er et havnedistrikt i Ningbo, og speditører bruker navnet på havnen i stedet for byen på ankomstmeldinger. Busan ligger to timer unna Gwangyang, men har likevel blitt brukt i alle ankomstmeldingene. Det er mulig at Mærsk hadde justert ruten under pandemien for å opprettholde påliteligheten til leveransene da Busan har en større og bedre egnet havn enn Gwangyang. Med formål å holde oppgaven relatert til HGBs bruk vil gruppen referere til Busan og Beilun.

HGBs varetransporten begynner i Qingdao og kan sendes videre til mellomhavnen i Busan og/eller Beilun. Etter en stopp i havnene i Asia, drar skipet innom tre anløpshavner før den ankommer mellomhavnen i Bremerhaven, Tyskland. Derfra transporteres partiet til Bergen eller Fredrikstad, som er destinasjonshavnen, eller Drammen/Yilport Oslo, hvor varene lastes over på tog til Trondheim. Ruten fra Portugal er betraktelig kortere og skipet fra Leixoes ferder direkte til Rotterdam, Nederland. Derfra lastes varene på et skip som skal til Bergen. Om noe i sendingen skal leveres til Trondheim, vil et annet skip transportere varene til Yilport Oslo.



Bilde 3: Sjøruten mellom Leixoes, Rotterdam og Lisboa. (Containerships, u.å.)

### 3.2 Risiko ved Inngående Transportlogistikk

Valg av sjøfartøy påvirker HGB mye når det kommer til ordrens mengde, vekt, kostnad og prioritering, samtidig som det påvirker virksomhetens ledetid og leveringsevne. De foretrekker å laste containerskip med prosjektvarer, mens bulkskip fylles med lagervarer grunnet høy risiko. Varer som skal opp til Trondheim i container er avhengig av å ta tog mens de i bulkskip fraktes direkte til havnen. Når varene ankommer destinasjonshavn kreves det at de er ferdig losset av skipet til riktig tid for at kunde skal unngå å betale overliggetid. I forkant av covid-19 utbruddet var den aksepterte liggetiden i Kina på 1 uke, men har i etterkant blitt endret til et bestemt antall dager tilpasset de forskjellige havnene.

Ved å ta utgangspunkt i bruk av containerskip til Bergen begynner HGB med å dekke kostnadene for stripping per container. Disse containerne får stå fritt på depot i 5 dager før de må bekoste havneleie, mens selve containerne er fri i 8 dager før virksomheten må bekoste containerleie. Nedtelling på antall dager før havne- og containerleie begynner ved samme tidspunkt og kostnaden ligger normalt på omtrent 1000 NOK per døgn.

Bulkskip tar kun én dag å laste i Kina, men når den ankommer destinasjonen i Norge trenger HGB å holde seg til den oppgitte laste- og losseraten. Det er derimot slik at bulkskip teller antall timer tilgjengelig for å losse alle varene som ligger ombord på skipet. Om den kommer fra Portugal har de normalt 48 timer for å unngå overliggetid, mens den fra Kina hadde 96 timer.



HGB bruker å benytte seg av containerskip for å redusere risiko av skadde varer istedenfor bulkskip som er av høy risiko. Til tross for dette benytter de seg av bulkskip fra Portugal 1 til 2 ganger årlig for å opprettholde lagerbeholdningen. Dette forholdet har endret seg over tid og blir gjennomgått i periodene som befinner seg i delkapittel 3.3 *Pandemiens påvirkning*. Med utgangspunkt i dette, er det ønskelig å forstå faktorene som påvirker oppfatningen om bulkskip, samtidig som det knyttes opp mot HGBs behov.

Både Kina og Portugal bruker leveringsbetingelsene FOB, så leverandøren er ansvarlig for lastsikring. HGB får delvis kompensasjon for varer som blir skadet i bulkskip ulykker, som ras, forårsaket av dårlig lastsikring. Ulempen er derimot at ved sending av steinvarer på bulkskip får ikke HGB varene sine forsikret og står dermed ansvarlig for å dekke kostnadene selv. Kina er verdens største containerprodusent, så det er naturlig å bestille med containerskip, noe som kan være vanskelig med en internasjonal containermangel. Dette har ført til en økning i risiko for lavt lagerhold siden de har få TEU tilgjengelig for frakt. Mangelen av containere, ved siden av en allerede for liten produksjonskapasitet i Europa, er to påvirkningsfaktorer som førte til HGBs tiltak angående å bestille bulkskip fra Kina for første gang i september 2021 for å fylle lageret. Dette viser til hvordan risiko for ras eller krasj kan sees bort ifra under omstendigheter som krever handling, som i dette tilfellet er pandemien og mangel på transportplass.

Det er flere faktorer ved bruk av bulkskip som kan forbedres, som blant annet nøyaktighet på laste- og lossetid, kvaliteten på stuing og avklaring angående tilpasning av pallestørrelsene til losseutstyret.



Bilde 4: Uheldig ras av HGBs varer grunnet dårlig lastsikring

Per vanlig drift, er ikke kostnaden ved bestilling fra Kina det største problemet, men heller de ekstra dagene det tar å få det transportert. Da HGB valgte å implementere tiltaket om bestilling av bulkskip fra Kina var det forventet at kostnaden per container skulle være lik tilsvarende antall tonn i bulk. Endringene som oppsto ved denne tid gjorde slik at transportprisen endte opp med å bli langt dyrere.

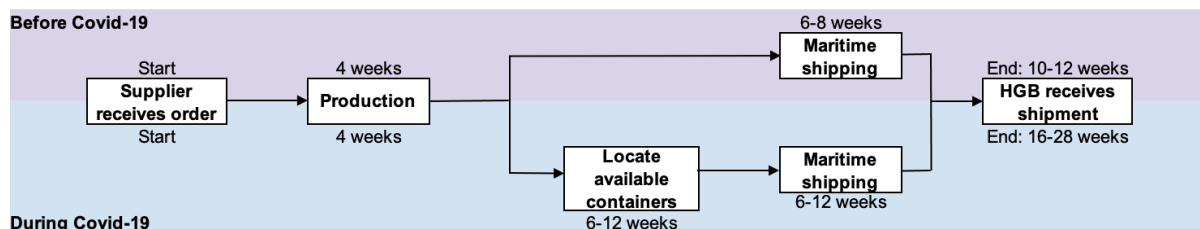
Det er derimot som oftest billigere å bestille bulk over container fra Portugal. Bulkskip er også mer fordelaktig for skipseier enn vareeier, mens ved bruk av containerskip er fordelene mer balansert. Handlingen av å sende varer med bulkskip har et konkurransefortrinn, nemlig å levere store mengder med varer på én gang. Kunde må dermed være forberedt på å motta masse varer til samme tid, istedenfor å holde lageret stabilt ved å motta litt og litt over en lengre periode, noe HGB løser ved å leie ekstra lager.

Den nordlige sjøruten (NSR) er et resultat av klimaendringer, som kan brukes til fordel for HGBs ledetid ved å spare 30-40% av tiden sammenlignet med ruten via Suez Kanalen (NIKKIEAsia, u.å.). Det oppmuntres til å være oppmerksom på dagens krigsforhold. Situasjonen mellom Russland og Ukraina kan påvirke ruten negativt, og det kan av den grunn være fordelaktig å utsette bruken av NSR til etter krigens ende. Om HGB har ønske om å benytte seg av et alternativ som er raskere, og har lavere risiko, enn sjøfartøy, kan bruken av

togtransport være av interesse da en rute fra Chengdu til Oslo ble lansert 2. september 2021 (ColliCare, 2021)(Xinhua, 2021).

HGB har tidligere benyttet seg av togtransport selv om kostnaden er merkbart høyere. Om kunde er interessert i kortere ledetid for en høyere kostnad er det noe HGB kan tilby. Dagens tog tåler ganske høye vekter og har rask levering, noe som kan være ønskelig under prosjekt. Dessverre har pandemien økt trykket på alle transportmiddel og varer må prioriteres. Steinvarer blir som oftest nedprioritert, regelmessig grunnet risiko under transport og vekt. Hvis en uheldig hendelse tar sted langt unna sivilisasjon og toget tipper, er konsekvensen meget stor. For å minimere risikoen for en slik hendelse begrenses maksvekten. HGB har bedt om togtransport under pandemien men det ble mer eller mindre avslått. Hvis noe skulle fraktes var maksvekten 5 tonn, selv i en TEU container. Denne begrensningen gjør det uaktuelt for HGB å benytte seg av togtransport.

### 3.3 Pandemiens Påvirkning



Figur 2: Representasjon av endringer som opplevd av HGB

Ledetiden fra leverandørlandene har gjennomgått bemerkningsverdige endringer, noe som påvirker leveringsevnen hos HGB. Før i tiden var det standard at ledetiden fra Kina var opp til 3 måneder og besto av omtrentlig 1 måned produksjon, 6-8 uker transport og 1 dag lossing. Per dags dato har HGB opplevd at produksjonstiden og lossingen er uendret, men det har forekommet et tillegg på 6-12 uker for allokering av tilgjengelige containere og transport kan ta 6-12 uker. Det vil si at den maksimale ledetiden har økt til 7 måneder.

For å kvalitetssikre HGBs oppfatning av endringene i ledetid, som effekt av pandemien, blir hver periode analysert basert på deres beskrivelse og deretter kvalitativ og kvantitativ historikk. Delkapittelet 3.3.1 *Standard practice* har som formål å danne grunnlaget for et alminnelig år, altså før covid, og hvilke faktorer som påvirker bestillingsvanene hos virksomheten. De

resterende beskriver endringer som karakteriserer hver periode oppgaven tar for seg, inkludert tiltak som påvirkes av faktorer som leveringstid, økonomi, markedsføring og salg.

### 3.3.1 Standard Prosedyre

Steinvarene som importeres blir oppdelt i to grupperinger. Den første er varer som er skreddersøm og allerede solgt, altså *prosjektvarer*. Disse ser man som oftest i Øst- og Vestlandet. Den andre grupperingen er standardvarer som står på lageret og refereres til som *lagervarer*. Disse ser man som oftest i Midt Norge. Selv om lagervarene ikke er kjøpt opp kan HGB regne med å ha solgt alt på skipet, som ankommer ved årsskiftet, innen slutten av sommerferien. Prognosen er basert på flere års erfaring og tilegnet kunnskap om markedsetterspørselen. Fordelingen mellom bestillingsmengden i de to grupperingene er omtrent 50-50.

Bestillingsvarene kommer fra Kina og Portugal og de har lager i Fredrikstad, Bergen eller Trondheim som sluttdestinasjon. Containerne som skal til Trondheim må benytte seg av tog siden de kun fraktes med skip til enten Oslo eller Drammen. Når HGB sender inn en bestilling dannes en salgskontrakt med leverandøren og valutakursen låses på tilbudsdato. Kostnaden for transporten styres av bestillingens sendingsdato og kan dermed påvirke kostnadsestimater samt virksomhetens profitt.

Hvilket land HGB velger å benytte som leverandør, avgjøres basert på de påvirkende faktorene: gruppering, spesifikasjoner, pris og ledetid.

Kina har høy produksjonskapasitet og resultatet er at de kan levere store mengder med varer til en relativt lav kostnad. Derfor er det naturlig å benytte seg av dette ved å bestille lagervarer. Virksomheten mottar dermed et stort lass med standardvarer de kan benytte seg av videre. I tillegg har Kina maskineriet til å produsere produkter med spesifikasjoner som Portugal ikke har muligheten til. Dette fører til at visse prosjektvarer må bestilles fra Kina.

Portugal har derimot relativt lav produksjonskapasitet, så store ordre er ikke gunstig. Fordelen er at de har korte leveringstider og treffer dermed kravet til prosjektvarer, ettersom ledetiden er av høyere prioritering enn kostnad. I tillegg til korte leveringstider, har Portugal langt lavere transportkostnader enn Kina, noe som gir HGB muligheten til å påkoste seg de høyere varekostnadene. Tidligere har Portugal blitt lite benyttet på grunn av manglende kontrakt. Effekten av pandemien gjorde bestillinger fra Portugal mer ettertraktet, og HGB har dermed fått utviklet en avtale som stadig vokser i omfang.

Frakten er dekket av FOB fra begge eksportlandene så i dette tilfellet er det ingen forskjell i ansvars- og kostnadsfordeling. Størrelsen på skipene, og dermed kapasiteten, er avhengig av valgt leverandør og deres posisjon. Om skipet kommer fra Portugal vil det være mindre enn fra Kina. Størrelsen på skipet er derimot ikke sett på som en relevant faktor siden det henger sammen med leverandørens produksjonskapasitet. Bestillingsmengden er også avhengig av det tildelte antallet TEU per uke. Før pandemien hadde HGB muligheten til å få fraktet 40 TEU ukentlig, og har derfor prioritet å få nok plass på skipet. Leverandørene i Kina har vært i samarbeid med HGB i mange år og har dermed godt kjennskap til HGBs bestillingsvaner og hvilke standardvarer som forventes i løpet av året. For å sikre en jevn spredning på leveranser, produserer Kina backstock, altså produserte varer som ikke har blitt solgt enda, slik at de alltid har standardvarer klar til sending.

Bestillinger som har Trondheim som sluttdestinasjon er avhengig av tog som transportmiddel. Mærsk subsidierer togene for å være mer konkurransedyktig, toget går altså fint opp med sjøfarten. Toget går 2-4 ganger dagen, men prioritet er å transportere matvarer, deretter klær o.l. og på bunnen av listen ligger steinvarer. Resultatet av dette er at HGB, som driver med steinvarer, blir nedprioritert.

Denne nedprioriteringen har ført til at HGB har opplevd å måtte vente opptil 10 dager for å transportere varene videre til Trondheim. Avslutningsvis mottar HGB en bekreftelse for leveranse fra speditør som oppgir nøyaktig lokasjon og tidspunkt for når leveransen er klar for mottak.

### 3.3.2 Periode 1: Pandemien inntreffer

#### *Avreisedato mars - mai 2020*

I Periode 1 har covid-19 utbruddet begynt å spre seg rundt i verdenen, men dens effekt er ikke i full kraft. Avtaler mellom aktører kan vare ett år, men har som oftest tre måneder varighet. HGB har 40 TEU tilgjengelig per uke og kunder etterspør varer slik at både prosjekt- og lagervarer bestilles som vanlig. Avdelingen i Bergen er den som blir minst påvirket av forsinkelser i leveringstidene da den er mest avhengig av varer som kommer fra Portugal istedenfor helt fra Kina. Alt tatt i betraktning, vurderes 2020 som et dårlig år for virksomheten da endringen i leveringstider gjør Periode 1 utfordrende.

I denne perioden var alt nytt, og man var usikre på hvilke konsekvenser pandemien kunne ha på global handel. Det hele startet med reduksjon i markedsetterspørsel. For seilinger til Europa blir AE1 tjenesten, utsendt fra Øst-Asia i uke 14 og retur fra Nord-Europa uke 19, gjort om til

en blank seiling. I tillegg blir AE2 og AE20 tjenestene suspendert fra uke 15 ut andre kvartal. Dette var for å balansere nettverket opp mot den reduserte etterspørselen, da alternative seilinger kunne håndtere den nye mengden (M8)(M9). I begynnelsen av april oppfordret Mærsk kundene sine til å sette fokus på henting og tilbakelevering av containere. Karantenerestriksjonene førte til mangel på arbeidskraft som øker sjansen for opphopning på havnene. Det er derfor viktig å minimere tiden containerne er stående på havn (M10). I juni kom Mærsk med tilpasninger for tredje kvartal, der de informerer om videre suspensjon av AE2 og AE20 ut kvartalet (M1).

### 3.3.3 Periode 2: Pandemiens fortsettelse

#### *Avreisedato mars - april 2021*

Det var håp om at trykket på transporten kom til å gi seg etter sommeren. Det gikk ikke som planlagt da transporten fortsatt var under høyt trykk og kostnaden for et bulkskip var blitt 300% dyrere enn det opprinnelige. Avtaler mellom aktører varer kun én måned, men den kan reduseres til 2 uker som svar på markedet. Antall TEU tilgjengelig for HGB er redusert fra 40 til 22.

Med mål å forbedre forholdene begynte HGB å lete etter nye leverandører. Dette kortvarige tiltaket medførte ingen endringer, ettersom ingen av de nye produsentene ble vurdert som passende. Det er derimot blitt en rutine å utforske nye muligheter hver tredje måned. Samtidig måtte de iverksette flere langvarige tiltak for å motvirke markedsendringene. Først og fremst foretok de en økning i leveringstid og pris siden det var utfordrende å få tak i varer. Ettersom leveringstidene er blitt forlenget, varsles kunder med pågående prosjekt at bestillingene deres blir forsinket. Dermed ble prosjektene litt forskjøvet i tid og HGB danner et større lager enn normalt. Lagerveksten er for å gjøre opp for sen levering ved å stille forberedt ved leveringsforsinkelser. For å tilpasse seg den nye planen gjennomfører HGB en oppdatering i prioriteringer av prosjektvarer og stamkunder.

En mulighet for å motvirke lang leveringstid er å flytte en del av produksjonen til Portugal. Hvilke produkter som kan flyttes er avhengig av produksjonskapasitet, kvalitet, og om de ønskede spesifikasjonene er tilgjengelige til riktig varetype. Siden den tid har HGB valgt å substituere produkter hvor det lar seg gjøre. Normalt brukes murstein av granitt, men når tilgjengeligheten reduseres må man finne alternative løsninger. Det er derimot enklere å få tak i betong, et materiale som svekkes av salt. Siden mursteinene ikke skal brukes på bakken eller

langs veien vil det si at de ikke blir ødelagt av salting på vinteren. Dermed tar HGB valget av å fjerne granitt-bestillinger og bestiller substitutter i betong i stedet.

Periode 2 er sterkt preget av mangel på pålitelig tidsplan for fartøyene, og Mærsk har respondert med kansellering av seilinger for å åpne opp for korreksjoner i tidsplanen. Det er hovedsakelig opphopning på havnene, restriksjoner fra pandemien og en generell mangel på tilgjengelig utstyr i forsyningskjeden som skaper problemer for rederiene (M11)(M12). En overfylt havn fører til forlenget laste- og lossetider som kan resultere i en snøballeffekt for havnene i fremtiden samtidig som det forekommer forsinkelser i verdikjeden til påvirkede virksomheter. I havner der containere bytter fartøy kan forsinkelser i lasting og lossing føre til store ringvirkninger for vareeierne. For å opprettholde leveringssikkerheten til kundene ble et nytt tiltak gjennomført. To av rutene til Europa ble justert ved å kutte ut noen av havnene for å redusere total ventetid grunnet forsinkelser på havn (M13). Disse forsøkene på sikker levering var ikke nok til å møte markedsetterspørselen, så Mærsk måtte finne andre løsninger. AE19 tjenesten deres ble til slutt retningen de valgte å gå. AE19 er en kombinert rute med både sjø- og togtransport, som er mer tidseffektiv enn ren sjøtransport. Denne forbedrede tjenesten gir importør og eksportør muligheten til å velge en kjappere, og fortsatt rimelig, reise som går utenfor de overfylte havnene. Den kan hjelpe på å lette trykket og stabilisere reisetidsplanene for fremtidige reiser (M14). Noen av havnene i Europa sliter mer enn andre, spesielt Hamburg. Mærsk bestemte seg for å utelate Hamburg fra AE7 tjenesten grunnet for lang ventetid og for tett depot. Bremerhaven blir midlertidig brukt som siste havn mens Hamburg streber mot å tømme depotet (M15).

Mærsk har vært aktiv på oppdateringer og kunngjøringer for kundene sine underveis i pandemien, og med alle tiltakene og konfliktene trengte de en bedre måte å informere kundene på. Ettersom det asiatiske markedet er ekstremt viktig for global handel, blant annet fordi Kina er verdens største eksportør, betrakter Mærsk det som et perfekt utgangspunkt. Månedlige oppdateringer fra det asiatiske markedet og dets forbindelser, gir kundene muligheten til å følge med på hvordan den globale handelen utvikler seg og hvordan det kan påvirke egen handel.

Den første markedsoppdateringen ble lagt ut i mai, og Mærsk informerer om vekst i bruttonasjonalprodukt for flere land i Asia-Stillehavsregionen. Med økende bruk av netthandel forventes det at etterspørselen fortsetter å øke gjennom årets tredje kvartal. I blant annet Kina er det for tiden mangel på de fleste typer containere, med unntak av TEU containere. Denne

mangelen, i tillegg til utelatelse av visse havner, har resultert i lengre ledetid for LCL forsendelser. Handelen fra Asia til Europa er økende, men havnene i Nord-Europa er overbelastet på grunn av Suez-hendelsen og dens ringvirkninger. Globalt sett har de fleste havnene økt pågang som fører til operasjonelle forsinkelser (M16).

Juni-oppdateringen tok for seg blant annet situasjonen ved Yantian havn, som oppstod etter en covid-oppblussing i Sør-Kina. Mærsk varsler kundene sine om nesten full nedstengning på Yantian og foreslår dermed å benytte andre havner for eksport. I tillegg anbefaler de å bestille TEU for frakt av varer ettersom det er for tiden mangel på FEU-containerer. Havnen har store forsinkelser, der transportører må vente i hvert fall 2 uker for kaiplass. Dette har ført til at flere seilinger utelater Yantian havn og benytter seg av andre nærliggende havner i stedet. De andre havnene får dermed økt pågang som medfører egne problemer, som lengre ventetid og opphopning. I tillegg til Yantian-situasjonen forekommer det store utfordringer på Hamburg havn. Det er alvorlige tilfeller med opphopning som videre påvirker vareforsyningen og transportørens pålitelighet med tanke på tidsplan. Som nevnt tidligere valgte Mærsk å utelate Hamburg fra AE7 tjenesten og dirigerte sendingene til Bremerhaven. Som resultat av høy etterspørsel og opphopning på havnene tilbringer containerne lengre tid på både havn og skip. Dette medfører en mangel av containere for videre handel. Mærsk responderer med å triple antall tørre fraktcontainere i 2021 sammenlignet med normal drift for å holde tritt med etterspørselen (M17).

### 3.3.4 Periode 3: Pandemien så langt

#### ***Avreisedato august - november 2021***

HGB begynner å endre arbeidsmetodikken for å tilpasse endringer i markedet. Først og fremst fokuserer de mer på å flytte produksjonen nærmere, slik at transporttiden reduseres. Utfordringen med dette tiltaket er Portugals lave produksjonskapasitet. Som resultat av dette valgte HGB å bestille bulkskip fra Kina i september med hensikt å vedlikeholde lagerholdet.

Usikkerheten i sjøtransport fører også til kostbare byrder for virksomheten. For å garantere sikker levering må HGB bekoste 150% av lagerkostnaden fra 2019. Dermed er de nødt til å låne en større sum fra banken som følge av de nye kostnadene. HGBs kundebase har gjennomgått endringer som effekt av sine gode avtaler med samarbeidende aktører. Andre virksomheter i samme marked sliter med å få tilsendt riktig mengde varer til riktig tid. Dette



har ført til at HGB har solgt varer til sine kunder samt til konkurrenter i større mengde enn tidligere.

Den maritime industrien er fortsatt sterkt påvirket av markedsvolatilitet, restriksjoner, containermangel og overfylte havner i periode 3. Situasjonen ved Hamburg havn var mer krevende enn først antatt, og vestgående reiser fra Øst-Asia via Hamburg ble raskt omdirigert til Bremerhaven (M18). Dette tiltaket varte fram til slutten av november 2021, som vil si at Bremerhaven havn måtte tilpasse seg til en økt pågang av seilinger over lengre tid. Som resultat av opphopningen av containere har rederiene justert rutene sine for å ikke overbelaste havnene unødvendig. Ekstremtilfellet i Felixstowe, der tomme containere tok opp  $\frac{1}{3}$  av havnen, tvang Mærsk til å omdirigere servicen flere måneder fram i tid.

I august informerer Mærsk at den globale markedsetterspørselen fortsetter å øke og minimalt med fartøy står inaktiv. Til tross for dette er det fortsatt en mangel på containere, arbeidskraft og havnene er overfylte. Kina er et av landene i Asia som merker mest til containermangelen, som nå gjelder både TEU og FEU. Nord-Europa sliter med opphopning på havnene, på grunn av redusert arbeidskraft og restriksjoner, der havneanløp i Bremerhaven må forvente 1-3 dager ventetid. Disse komplikasjonene fører til forsinkelser på havnene som igjen fører til forsinket retur av tomme containere til Asia (M19).

Etterspørsel holder seg sterk i september, men problemene i for eksempel Nord-Europa har ikke løsnet enda. Rederiene blir presset mot høyere fraktsats da de må gjøre det beste ut av en dårlig situasjon. Opphopningen på havnene har ført til redusert kapasitet i varehus, økt ventetid og komplikasjoner med retur av containere til Asia. Generelt har opphopning, redusert arbeidskraft og usikkerheter ført til lengre transitt, noe som setter en bremse på sirkuleringen av containere. Forsinkelsene i verdikjeden motiverte Mærsk til å oppdatere fartøyenes reise nummer samtidig som de reduserer antall havneanløp for å opprettholde transportpåliteligheten. Det er forventet at etterspørselen til Europa kommer til å stige enda mer når julesesongen og andre helligdager nærmer seg (M20).

Basert på innkjøpssjefindeksen ser Mærsk tegn til stabilisering i markedsetterspørselen, selv om etterspørselen øker og flere forsinkelser i verdikjeden fortsatt skaper problemer i oktober. Salgene i Europa plataet i tredje kvartal, men flaskehals i produksjon skaper problemer ved oppbygging av lagerbeholdning. Industrien er generelt påvirket av containermangel, lange

ventetider og flaskehalser som hindrer optimal flyt av varer i forsyningskjeden. Dette har skapt forsinkelser hos sjøfartøyene, noe som er forventet, og tilhørende kapasitetskonsekvenser blir håndtert med ekstra seilinger (M21).

I november er det forventet en mer stabil containerretterspørsel, men havnene sliter fremdeles med opphopning og redusert kapasitet. I Asia har det hopet seg opp med etterslep av ordre som gjør det veldig travelt for eksportmarkedet. Handelen mellom Asia og Europa er sterkt påvirket av forsinkelsene og Mærsk oppdaterer flere fartøys reisennummer for å korrespondere med riktig ETD for å formidle endringene for kundene (M22).

### 3.3.5 Ventetider på Havn som Observert av Mærsk

Fra og med mai 2021 begynte Mærsk å skrive månedlige markedsoppdateringer rundt det asiatiske markedet. Disse artiklene inkluderer forventet ventetid ved de viktigste, eller mest påvirkede, havnene i Asia samt de internasjonale havnene som er tett koblet opp mot asiatisk eksport og import. Basert på Mærsk sine markedsoppdateringer, som vist i tabell 3, kan man se at Qingdao har hatt få forsinkelser på havnen i tidsperioden mai-april. Gruppen kan derfor gå ut ifra at partiene bestilt fra HGB i den perioden ble minimalt forsinket i Qingdao. Busan har slitt en god del med opphopning og kapasitetsmangel, der juni var den beste måneden med forventet ventetid på mindre enn én dag sammenlignet med september som var den verste med over 3 dager. Både Bremerhaven og Rotterdam ble ikke nevnt i 4 av 12 måneder, som kan tolkes på flere måter. Enten hadde de ingen forsinkelser i de fire månedene eller så var forsinkelsene så små at de gav ingen ringvirkninger videre i forsyningskjeden. I de månedene Bremerhaven og Rotterdam ble inkludert, lå forventet ventetid mellom 1 og 3 dager, med et par unntak i Rotterdam. Ved september økte denne tiden til over 3 dager og kan skyldes mangel av lastebiltransport. Februar hadde forventet ventetid på 1-3 dager, men rundt tiden oppdateringen ble lagt ut måtte noen fartøy vente minst 7 dager for å legge til kai. Disse tidene kan skape ringvirkninger for forsyningen og leveringssikkerheten til HGB, spesielt når forsinkelsene ved kun én havn kan ta over en uke.

<b>Antall dager med ventetid på hver havnene</b>				
Havn/måned	Qingdao	Busan	Bremerhaven	Rotterdam
Mai	<1	1-3	-	-
Juni	<1	<1	-	-
Juli	<1	1-3	-	-
August	<1	1-3	1-3	1-3
September	<1	>3	-	>3
Oktober	1-3	~3	1-3	1-3
November	<1	1-3	1-3	1-3
Desember	<1	1-3	1-3	1-3
Januar	<1	1-3	1-3	1-3
Februar	<1	<1	1-3	1-3 (står >7 i kommentar, mulig veldig varierende: 1-3 til vanlig men currently >7?)
Mars	1-3	<1	1-3	-
April	1-3	<1	1-3	>3

Tabell 3: Oversikt over forventet ventetid på havnene i Qingdao, Busan, Bremerhaven og Rotterdam. (Mærsk, 2021-2022)

### 3.3.6 Sammenligning av Endringene som Oppsto

Hendelsesforløpet gjennom Periode 1 til 3 har vist til flere endringer gjennom tidsforløpet som påvirker leveringsevnen til HGB som effekt av utfordringer innen industrien.

Endringene som gjennomgås er lagt opp for å danne et helhetlig bilde av endringene som oppstår samt utfordringene som ledet til disse.

Kundeetterspørsel for varer oppleves som vanlig og prosjekt- og lagervarer bestilles dermed som før. Antall TEU tilgjengelig for HGB har gjennomgått betydelige endringer. Ved begynnelsen av Periode 1 er de tildelt 40 TEU, i Periode 2 reduseres det til 22, og bestillinger som gjennomføres etter årsskiftet reduseres mengden til 16. Dette viser til at deres ukentlige containersending i 2022 vil være på 40% sammenlignet med 2020.

	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Antall TEU</b>	40	22	16

Tabell 4: Antall containere HGB har tillatelse til å frakte per uke

På den ene siden har Kina opplevd en mangel på de fleste containertypene med unntak av TEU i Periode 2. Som et motvirkende tiltak motiverer Mærsk kunder til å benytte TEU for å kompensere for mangelen på FEU-containerer. På den andre siden viser Mærsk til en økning i global markedsetterspørsel og en mer effektiv bruk av sjøfartøy. Til tross for dette har TEU og FEU opplevd en negativ utvikling i containertilgjengelighet gjennom Periode 3 i Kina. Tabell 5 viser den overordnede tilgjengeligheten av containere i Kina over 6 måneder, hvorav 20DRY er den som benyttes av HGB.

<b>Containertilgjengelighet i Kina 2021</b>						
<b>Måned</b>	<b>20DRY</b>	<b>40DRY</b>	<b>40HDRY</b>	<b>45HC</b>	<b>40HCRF</b>	<b>20REEF</b>
<b>Mai</b>	Enough	Insufficient	Insufficient	Tight	Insufficient	Enough
<b>Juni</b>	Enough	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Enough
<b>Juli</b>	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Insufficient	-
<b>August</b>	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Insufficient	-
<b>September</b>	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Insufficient	Insufficient	-
<b>Oktober</b>	Enough	Tight	Tight	Insufficient	Insufficient	-

Tabell 5: Sammenslått informasjon vedrørende containertilgjengelighet i Kina gjennom perioden mai - oktober 2021. (Mærsk, 2021)

Ved Periode 2 blir Portugal som leverandør sett på som et mulig alternativ da det kan redusere ledetiden. For å motvirke markedsendringene iverksetter HGB flere langvarige tiltak. Grunnet logistiske utfordringer gjennomførte virksomheten en oppdatering i prioriteringsplan, foretok en økning i leveringstid og pris samt varslet kunder om forsinkelser. Det blir også bestemt at granittvarer som kan substitueres med betong byttes ut i fremtidige ordre.

Med mål å stille forberedt ved leveringsforsinkelser økte HGB lagerbeholdningen og dannet dermed et større lager enn normalt. Som følge av usikkerhet i sjøtransport ligger lagerkostnaden på 150% sammenlignet med 2019, og virksomheten må låne en større sum fra banken ved Periode 3. I tillegg til dette blir produksjonen flyttet nærmere siden Portugal er mer ønskelig å benytte. Til tross for dette er Portugals produksjonskapasitet lav og HGB valgte å bestille bulkskip fra Kina for å vedlikeholde standardvarer i lagerbeholdningen.

Allerede i den første perioden mistenkte Mærsk at havnene kom til å slite med opphopning på depot, grunnet restriksjoner og mangel på arbeidskraft. Dette har ført til en reduksjon i kapasiteten ved flere varehus, økt ventetid og utfordringer ved retur av containere til Asia. Det ble derfor satt fokus på effektiv henting og tilbakelevering av containere. Europeiske havner som opplevde slike utfordringer i andre periode, som Hamburg og Felixstowe, ble utelatt fra flere ruter for å håndtere overbelastningen. Slike utfordringer preget også tredje periode, der Mærsk gjennomførte hyppige omdirigeringer og justeringer på rutene sine med mål å minimalisere konsekvensene av pandemien. For å sikre at alle aktører mottar varene sine uten store forsinkelser blir sendinger dirigert til en nærliggende havn, for eksempel sendinger til Hamburg ble losset av i Bremerhaven. Når Yantian var på minimal kapasitet var det ikke nok å omdirigere inngående last. Mærsk anbefalte derfor at aktørene eksporterer varene sine fra andre havner for å unngå overbelastning ved gjenåpning.

Opphopning på havnene og redusert arbeidskraft lager utfordringer for sirkulasjonen av containere. Flere rederi prioriterte retur av containere over nye leveranser, spesielt på østgående reiser. Da det tiltaket ikke var tilstrekkelig, triplet Mærsk antall fraktcontainere i 2021 sammenlignet med normal drift. Asia var spesielt preget av containermangelen, så Kina, verdens største eksportør og containerprodusent, tok saken i egne hender og økte produksjonen av containere til 300 000 TEU i måneden for å støtte eksportmarkedet.

Gjennom hele forløpet har Mærsk implementert flere tiltak for å respondere til markedsetterspørsel og presentere alternative løsninger. Dette er blant annet gjennomført ved å benytte blanke seilinger, suspensjon av AE-tjenester, redusert antall havneanløp i spesifikke ruter og en fornyelse av AE19 tjenesten. Disse tiltakene har ingen direkte påvirkning på HGBs bestillinger ettersom endringer i rutene ikke tar for seg AE10 tjenesten de benytter, i tillegg til at virksomheten mottok avslag på å benytte AE19 tjenesten grunnet lav prioritering på transport av tunge steinvarer.

### 3.4 Vurdering av Abnormaliteter

Med mål å formidle hvilke bestillinger som har verdier av interesse, eller kan sees bort ifra, foretas en gjennomgang av abnormaliteter og andre verdier som skiller seg ut fra normen. Dette gjennomføres ved å vurdere om det er tiden innen prosessering eller transport som negativt påvirker ledetiden. På denne måten vil årsaken bak spriket oppløses og bestemme hvordan de behandles videre i analysen.

Merk at bestillingene #13, #16, #20, #31, #32, #38, #40, #43, #45 og #47 inneholder lagervarer fra Kina og vil bli sett bort ifra ved all beregning av tid. Siden bestillingene er faste sendinger leverandør tar fra backstock, utnyttes HGBs tilgjengelige TEU effektivt for å vedlikeholde HGBs lager. Som resultat av dette har varene ingen dokumentert bestillingsdato.

Ettersom det er kjent at alle forsendelser fra Portugal går via Rotterdam, men ankomstmeldingene som dokumenterer stopp ved mellomhavn mangler, kan kun avgangs- og mottaksdato benyttes. På grunn av manglende dokumentasjon er det rimelig å anta at noe av transporttiden skyldes omlasting eller ventetid.

		Parti	Bestillingsnr	BEMERKELSE	Årsak:
<b>Kina</b>	<b>Periode 1</b>	K1-1	#4	Lang <i>prosesseringstid</i>	Oppdelt bestilling.
		K1-4	#10	Kort <i>prosesseringstid</i>	Lagervarer, backstock.
	<b>Periode 2</b>	K2-1	#11 - #13	Kort <i>transporttid</i>	Akseptert.
		K2-2	#15	Lang <i>prosesseringstid</i>	Produksjonstid midt i to høytider. Ikke prioritert.
		K2-3	#18	Kort <i>prosesseringstid</i>	Lagervarer. Rask produksjon.
			#19	Kort <i>prosesseringstid</i>	Produksjon startet lenge før bekreftet bestilling.
		K2-5	#25	Lang <i>transporttid</i> og <i>prosesseringstid</i>	Transporttid: Ukjente forsinkelser på anløpshavner. Prosessering: Ikke prioritert for produksjon.

	<b>Periode 3</b>	K3-1	#29	Lang <i>prosesseringstid</i>	Produsent stengt midt i produksjonstiden.
		K3-3	#35	Lang <i>transporttid</i>	Lang ventetid i Beilun og Bremerhaven.
		K3-4	#39	Kort <i>prosesseringstid</i>	Hovedsakelig lagervarer og backstock.
		K3-5	#41 - #42		
		K3-6	#44		
<b>Portugal</b>	<b>Periode 2</b>	P2-1	#48	Kort <i>prosesseringstid</i>	Ukjent årsak, kun 1 container.
		P2-2	#49	Lengst <i>transporttid</i>	Akseptert.
		P2-4	#51	Kortest <i>transporttid</i> og lengst <i>prosessering</i>	Prosessering: Ukjent årsak. Kun 1 container. Transport: Ukjent årsak.
	<b>Periode 3</b>	P3-1	#52 - #53	Kort <i>transporttid</i>	Optimal leveringstid uten hinder?
		P3-2	#54 - #57	Kort <i>prosesseringstid</i>	Akseptert.
		P3-3			
		P3-4	#58	Lang <i>prosesseringstid</i> og <i>transporttid</i>	Oppdelt bestilling. Henger sammen med P3-1. Skal opp til Trondheim som tar tid.
		P3-5	#60	Lang <i>prosesseringstid</i>	Oppdelt bestilling.

Tabell 6: Vurdering av abnormaliteter hos partier og bestillinger



## **Kina**

### **Periode 1**

Bestilling #4 gav stort utslag på prosesseringstid, noe som skiller den fra de resterende bestillingene i K1-1. Grunnet stort kvantum ble det bestemt å dele opp leveransen, hvor første halvdel sendes innen kinesisk nyttår (25. januar - 1. februar 2020) og andre halvdel innen 1.april. Det vil si at årsaken bak spriket i prosesseringstiden var et forventet resultat ettersom det er *bestillingens andre leveranse*.

Den korte prosesseringstiden på #10 viser at lagervarer kan leveres med kort forvarsel når selger og kjøper har inngått et samarbeid over lengre tid. Siden selger er kjent med virksomhetens bestillingsvaner benytter de *backstock* for å stille forberedt.

### **Periode 2**

Parti K2-1 har periodens laveste transporttid og er derfor av interesse. Det som er nyttig å bemerke er at transporten ligger på *samme nivå som Periode 1*. Derfor er det forstått at denne sendingen var mindre påvirket av endringene som oppsto.

Bestilling #15 inneholder kun lagervarer, men har allikevel lang prosesseringstid. Årsaken bak den lange prosesseringstiden er trolig fordi produksjonstiden ligger midt i to høytider og bestillingen ikke er prioritert.

Parti K2-3 har fire bestillinger hvor to av disse, altså #18 og #19, tok bemerkningsverdig lite tid i prosessering. #18 hadde lite som skulle produseres mens for #19 hadde ikke HGB lagt inn en offisiell bestilling før etter produksjonen nærmet seg slutten. I tillegg til dette har partiet lav transporttid og drog til Fredrikstad, noe *som K2-1* også gjorde.

K2-5 brukte totalt 81 dager fra utsendelse til mottak. Partiets bestillinger er normale, med unntak av #25 som veier i underkant av 1 tonn, og har ingen bemerkningsverdige verdier. Denne bestillingen har derimot dobbelt så lang produksjonstid som de resterende i partiet, noe som grunnes dens status som *'ikke prioritert for sending'*. Årsaken bak den forlengede transporten er grunnet udokumenterte forsinkelser på anløpshavnene.

### **Periode 3**

For bestilling #29 tok det 6 måneder med prosessering før den var klar for sending. Med andre ord ble varene bestilt i slutten av mars og lastet ombord skipet i midten av september. Årsaken bak dette er at *produsenten var stengt* en periode, noe HGB var forberedt på.

#35 viser til en prosesseringstid på lik linje med de resterende i parti K3-3 selv når de er 4 ganger tyngre. Grunnen til dette er at varespesifikasjonen tar lang tid å produsere i tillegg til at produktet har ingen bruk før slutten av prosjektet. Av den grunn ble det formidlet at *bestillingen ikke hastet* og skulle sendes når produksjonen var gjennomført. Selve prosesseringstiden for alle bestillinger i K3-3 er unormalt lang fordi det er en samling av *restvarer med spesielle spesifikasjoner* som ikke kunne produseres i Portugal. Transporttiden gir størst utslag for perioden men årsaken bak dette er lang ventetid i både Beilun og Bremerhaven.

Partiene K3-4 til K3-6, altså bestilling #39 til #45, har prosesseringstider som er betydelig lavere enn normen i Periode 3. Her er det nyttig å påpeke at *verdiene er vanlig ved sammenligning med Periode 1* og viser derfor til muligheten til å oppnå normale prosesseringstider i denne tid. I tillegg inkluderer partiene bestillinger med lagervarer, tatt fra varene i backstock, for å fylle lageret samt utnytte containernes maksvekt i den grad mulig.

## **Portugal**

### **Periode 2**

Alle parti i Periode 2, altså P2-1 til P2-4, inneholder kun én bestilling hver.

P2-1 (#48) har periodens korteste prosesseringstid og P2-2 (#49) har periodens lengste transporttid. Parti P2-4, altså bestilling #51, har de motsatte prestasjonene. Det vil si at bestillingens prosesserings- og transporttid er henholdsvis periodens høyeste og laveste verdier. Årsaken bak disse resultatene i prosesseringstid er ukjent, mens transporttiden er kan være hva optimal leveringstid skal være.

### **Periode 3**

Parti P3-1 viser gode utslag ved å ha periodens laveste transporttid, som også er på *samme nivå som minimumstiden brukt i Periode 2*. Dette viser at tiden brukt på transportering ved sjøfartøy kan oppnå like resultater selv i Periode 3.

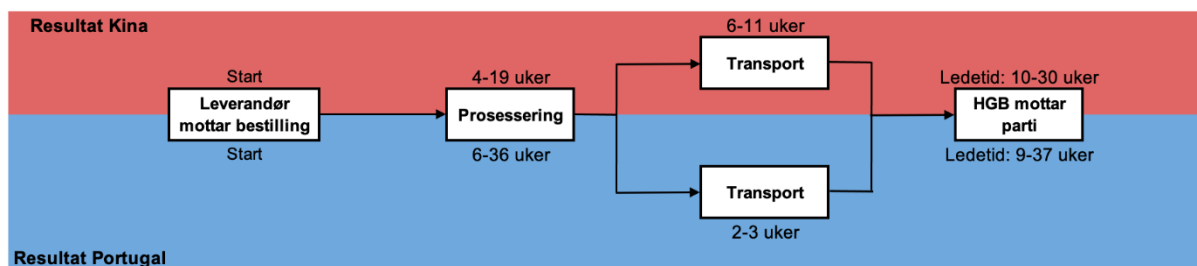
Bestilling #54 til #57 har periodens laveste prosesseringstid og er *på lik linje med Periode 2*. Disse likhetene som oppstår ved beregning av tidsforbruk tyder på nærmest uendret produksjonen i Portugal.

Bestilling #58 har lang prosesseringstid, men det kom ikke som noe overraskelse. Denne bestillingen er resultatet av en *oppdeling av ordre*, opprinnelig i P3-1, grunnet en mangel av plass i containerne. I tillegg har partiene P3-4 og P3-5, altså #58 til #60, bemerkelsesverdig lange prosesseringstider. Spriket som oppsto er forventet da årsaken er at *bestillingene er blitt oppdelt* til å møte produksjonskapasitet samt opprettholde jevn fremdrift i prosjektet.

## Kapittel 4 - Resultater

I dette kapittelet presenteres alle resultater og funn. All diskusjon rundt resultatene blir tatt opp i *kapittel 5 - Diskusjon*. Figurene brukt for fremstilling av prosesseringstid og ledetid bruker verdier fra hver bestillinger, mens for transporttid sees det kun på hvert parti. Delkapittel 4.4.3 *Tidsbruk under Transport* inneholder ingen resultater for Portugal da bestillingene har for stor datamangel til å komme fram til noe.

### 4.1 Tidsoversikt av Inngående Logistikk



Figur 3: Oppdatert representasjon av reelle endringer i prosessetid

Ved 3.3 *Pandemiens påvirkning* ble det lagt fram HGBs forståelse av endring i ledetid som effekt av pandemien. Figur 2 så på produksjon, allokering av containere og maritim transport som tidkrevende prosesser som leder til forlengede venting på mottak av varer fra Kina. Resultatet benytter et annet oppsett for å bedre tilpasse og presentere funnet med tanke på dataen tilgjengelig for oppgaven, samt inkluderer Portugal som nå blir hyppigere brukt. Dermed er det slik at produksjon og allokering av er sammenslått i prosesseringstiden for Figur 3. Den totale oversikten viser øvre og nedre grense på tiden brukt på prosessering og transport samt den samlede ledetid.

Selve tiden brukt på produksjon ble opplevd som omtrent 4 uker både før og etter covid-19 spredningen, i tillegg til en forlenget prosess ved allokering av containere på 6-12 uker. Ved sammenslåing av verdiene er det opplevd å ta totalt 10-16 uker. I tillegg til transporttid på 6-12 uker blir den totale ledetiden av den grunn 16-28 uker, tilsvarende omtrentlige 4-7 måneder. Resultatet viser at Kinas reelle prosesseringstid varierer mellom 4-19 uker mens transporttiden var på 6-11 uker og nokså lik estimert effekt av pandemien. Portugal trenger langt mer tid ved prosessering og varierer mellom 6-36 uker mens transport kun tar 2-3 uker. I realiteten viser det seg at alle leveranser, uavhengig av leverandørland, har en minimums ledetid på 2 måneder. Total ledetid for Kina og Portugal er henholdsvis opp til 7 og 8 måneder.

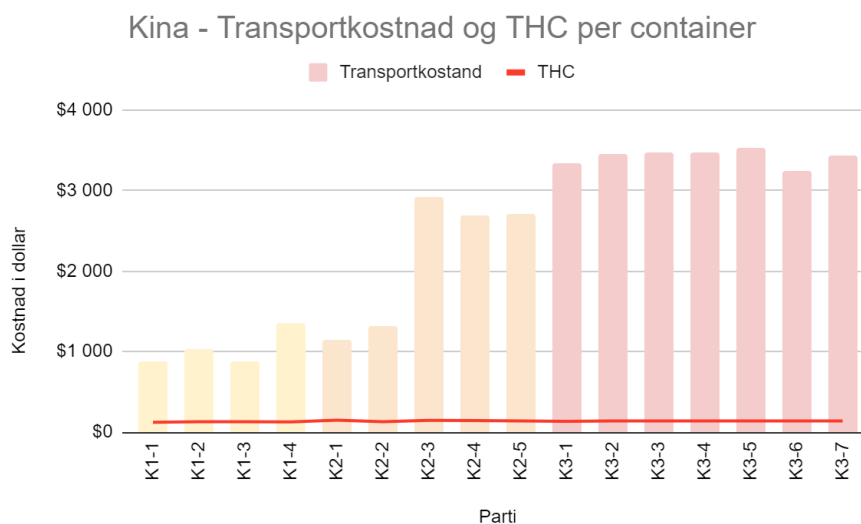
## 4.2 Kostnader

HGB danner kontrakt med virksomhetens samarbeidende leverandører og blir av den grunn oppgitt stabile priser som opplever minimale endringer sammenlignet med de opplevd ellers i markedet.

Av endringer synlig i bestillingenes kostnader er det transportkostnaden som har opplevd størst endring og er dermed av størst interesse. Transportkostnaden har 2 faktorer som påvirker sluttsummen: kostnad per parti og en tilleggskostnad per container. Kostnaden per parti har holdt seg stabil, mens container-tillegget har gjennomgått hyppige oppdateringer. Dette medfører at tilleggskostnaden påvirkes direkte av antall containere brukt samt valutakurs ved transportdato. Tilleggskostnaden beregnes fra oppgitt rate, valutakursen benyttet for å konvertere raten på tillegget fra USD eller EUR til NOK, i tillegg til å multiplisere dette med antall containere i bestillingen. Kostnadene viser til små endringer over tid som effekt av endringer i valutakurs. Disse endringene er derimot så små at innvirkningen på sluttkostnaden er minimal og kan dermed sees bort ifra.

Per parti	april 2020-21	sept 2021
Fredrikstad	950,00 kr	960,00 kr
Bergen	2 560,00 kr	
Trondheim	1 100,00 kr	
Tillegg	Qingdao	Leixoes
april 2020		
Fredrikstad	\$861,00	€1 332,00
Bergen	\$992,00	€1 492,00
Trondheim	\$1 353,00	€1 719,00
mars 2021		
Fredrikstad	\$1 125,00	-
Bergen	\$1 275,00	-
Trondheim	\$1 555,00	-
april 2021		
Fredrikstad	\$2 499,00	€1 075,00
Bergen	\$2 649,00	€1 075,00
Trondheim	\$2 899,00	€1 712,00
september 2021		
Fredrikstad	\$3 224,00	€1 200,00
Bergen	\$3 374,00	€1 200,00
Trondheim	\$3 624,00	-
THC	1 230,00 kr	x containere

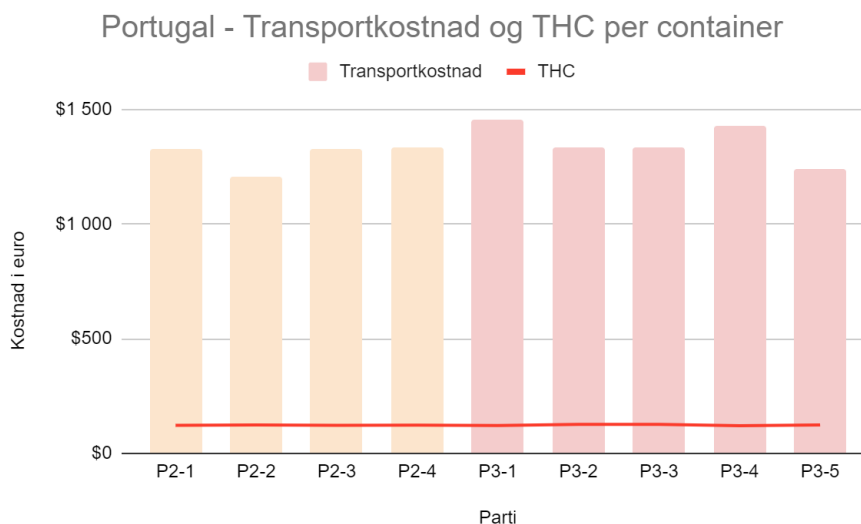
Figur 4: Samling av rater oppgitt av speditør



Figur 5: Periodevis transportkostnad med tilhørende THC per container fra Kina

Gjennom tidsforløpet til pandemien har det oppstått flere endringer i sjøtransport. Disse endringene har tvunget rederiene til å øke fraktkostnadene for å dekke de ekstra utgiftene. Figur 5 viser hvordan transportkostnadene fra Kina har utviklet seg over periodene.

K1 er relativt stabil med noen små variasjoner i kostnad. K1-1 på \$869 er partiet med lavest kostnad per container og K1-4 har den høyeste kostnaden på \$1 364 per container. K2 viser større variasjoner med en signifikant økning i transportkostnad fra de to første partiene til de tre siste. Gjennomsnittlig kostnad for de første to ligger på \$1 225 per container, mens for de siste tre ligger den på \$2 772. Dette skyldes rateendringer fra mars til april. Siste periode, K3, viser til nok en økning i transportkostnader. Denne perioden opplevde ingen rateendringer så alle kostnadene ligger på et stabilt nivå. Parti K3-6 har periodens laveste kostnad på \$3 251 per container og K3-5 har den høyeste kostnaden på \$3 519. Gjennom alle periodenes tidsløp har selve THC-kostnaden forblitt uendret og har derfor kun variert med valutavariasjoner.

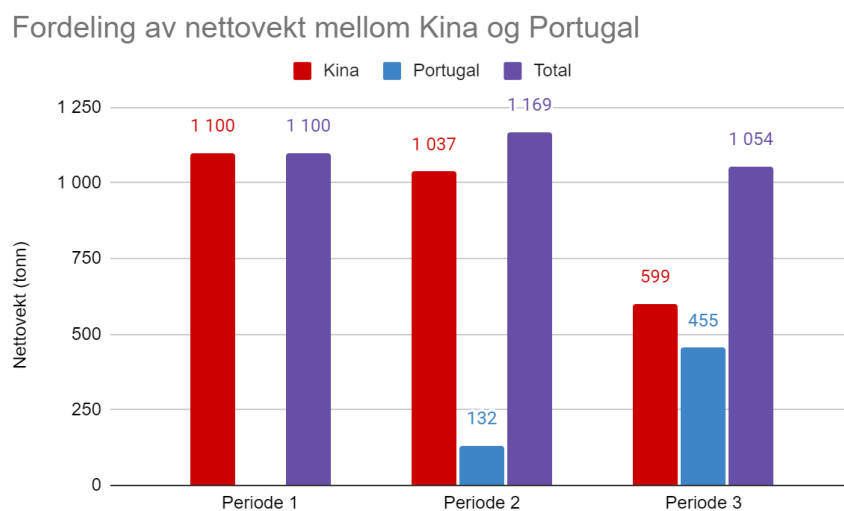


Figur 6: Periodevis transportkostnad med tilhørende THC per container fra Portugal

Transportkostnadene for leveranser fra Portugal har holdt et mer stabilt nivå enn de fra Kina. Det vil si at rateendringene fra P2 til P3 var mindre merkbar. P2 har små variasjoner i transportkostnad mellom partiene. Parti P2-2 hadde den laveste kostnaden på \$1 204 per container og Parti P2-4 hadde den høyeste kostnaden på \$1 331 per container. P3 viser like variasjoner som forrige periode, med den laveste kostnaden på \$1 243 og den høyeste kostnaden på \$1 452 for henholdsvis parti P3-5 og P3-1. Som sagt påvirkes THC av valutavariasjoner, så THC-kostnaden ligger på en jevn nivå gjennom hele tidsforløpet.

### 4.3 Endring i Bestillingsvaner

Det er tydelig at pandemien har påvirket HGBs bestillingsvaner. Total nettovekt er relativt stabil gjennom alle tre perioder, men en endring i leverandørland er det av mest interesse. Periode 1 var avhengig av Kina som leverandør og innen Periode 3 er det kun 144 tonn som differerer nettovekten levert fra Kina og Portugal. Hvilke faktorer som har en direkte tilknytning til endringene, blir presentert videre i delkapitlene 4.4.1 *Kina* og 4.4.2 *Portugal* og diskutert i kapittel 5 - *Diskusjon*.

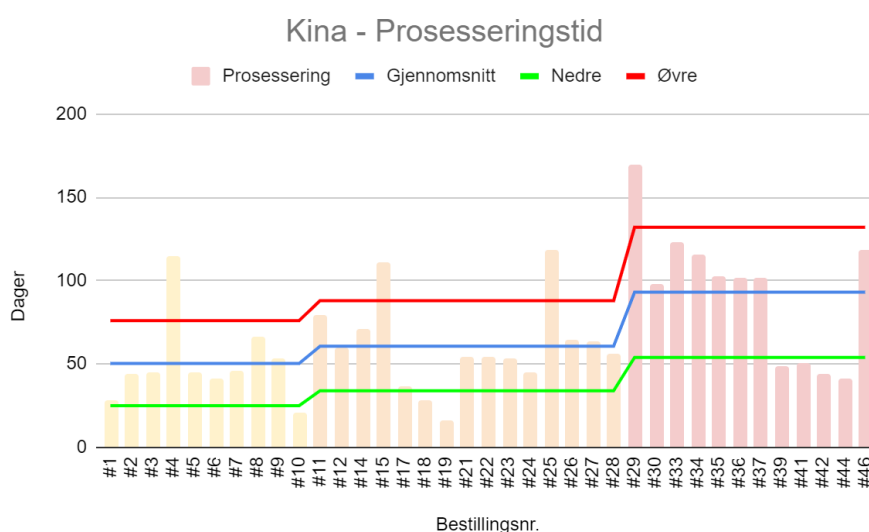


Figur 7: Periodevis antall tonn levert fra leverandørland

Gjennom årene har HGB mottatt varer fra en rekke forskjellige land. Oppgaven er avgrenset til Kina og Portugal og Figur 7 viser fordelingen av antall tonn mottatt fra leverandørlandene gjennom tidsforløpet. I Periode 1 mottok HGB ingen leveranser fra Portugal så totalen på 1100 tonn kommer fra Kina. Portugal ble mer brukt i Periode 2 men utgjør fremdeles ikke en stor andel. Kina utgjør 89% av leverte tonn i denne perioden med totalt 1037 av 1169 tonn. Periode 3 er jevnere fordelt mellom leverandørlandene, og Portugal blir offisielt sett på som en viktig leverandør. Portugal leverte 455 tonn i denne perioden mens Kina leverte 599 tonn, noe som gir totalen 1054 tonn. Det vil si at Portugal står for 43% av totalt antall tonn mottatt og Kina står for 57%.

## 4.4 Tider

## 4.4.1 Kina



Figur 8: Periodevis prosesseringstid per bestilling fra Kina

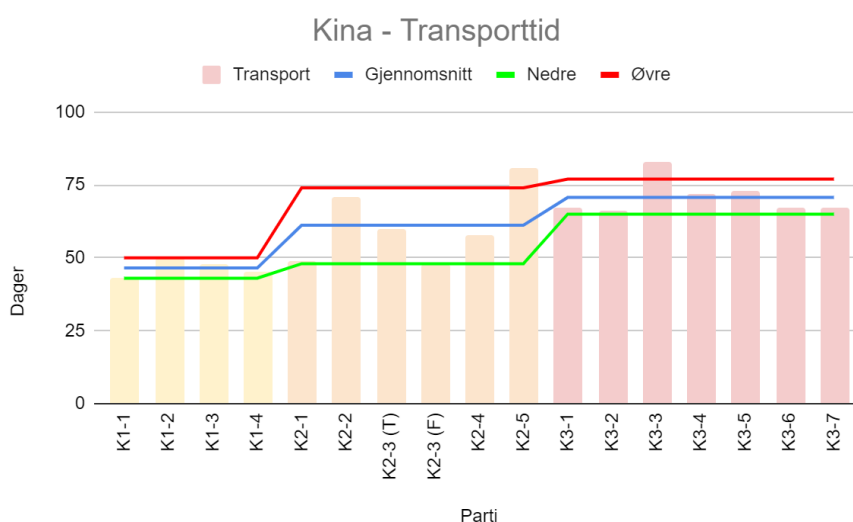
Prosesseringstiden i Kina har variert sterkt over periodene, hvorav den totalt laveste og høyeste verdien for hele tidsforløpet ligger på 16 og 170 dager. Selv om variasjoner i produksjonstid er forventet, så er dette verdt å merke seg.

K1 viser en god del variasjoner der 7 av 10 bestillinger ligger under gjennomsnittet på 50 dager. Høyeste og laveste verdi i denne perioden ble dokumentert til 115 og 21 dager. Med standardavvik på 26 ligger øvre grense på 76 og nedre grense på 25 dager. Bestilling #4 ligger hele 39 dager over øvre toleransegrense og drar opp gjennomsnittet fra 43 til 50 dager. Årsaken til den ekstremt høye prosesseringstiden er at bestillingen er delt opp over flere sendinger og dette var en senere leveranse. I tillegg til #4, ligger bestilling #10 4 dager under nedre toleransegrense. Denne bestillingen inneholder lagervarer som leverandør allerede har på lager, som forklarer den reduserte produksjonstiden.

K2 er sterkt preget av variasjon og viser få tegn til stabilitet. I denne perioden er høyeste og laveste verdi målt til 118 og 16, med gjennomsnitt på 61 dager og standardavvik på 36. Øvre og nedre toleransegrense blir dermed 88 og 34 dager. #15 og #25 ligger over øvre grense og #18-19 ligger under nedre grense. Prosesseringen av bestilling #15 tyder til påvirkning av høytider grunnet arbeidets tidsforløp fra 02.12.2020 til 23.03.2021, mens #25 var ikke prioritert. For bestillingene som lå under nedre grense så skulle lite produseres for #18, kun 14 tonn. #19 derimot, HGB varslet om varene de trenger, men at de ikke har plass til å ta imot på lager og la dermed ikke inn en offisiell bestilling. Leverandøren startet produksjonen og

bekreftet bestilling ble lagt inn i det lageret hadde plass. Prosesseringstiden inkluderer derfor ikke hele produksjonstiden.

Siste periode, K3, har gjennomsnitt på 93 med høyeste og laveste verdi på 170 og 41 dager. Standardavviket er 39 som gir øvre grense på 132 og nedre grense på 54 dager. Bestilling #29 ligger 38 dager over øvre grense og drar opp gjennomsnittet med 7 dager. Denne bestillingen hadde forlenget prosesseringstid siden produsenten var stengt en periode. Ellers ligger #39-#44 under nedre grense, som skyldes at bestillingene hovedsakelig besto av lagervarer leverandør har i backstock.



Figur 9: Periodevis transporttid per parti fra Kina

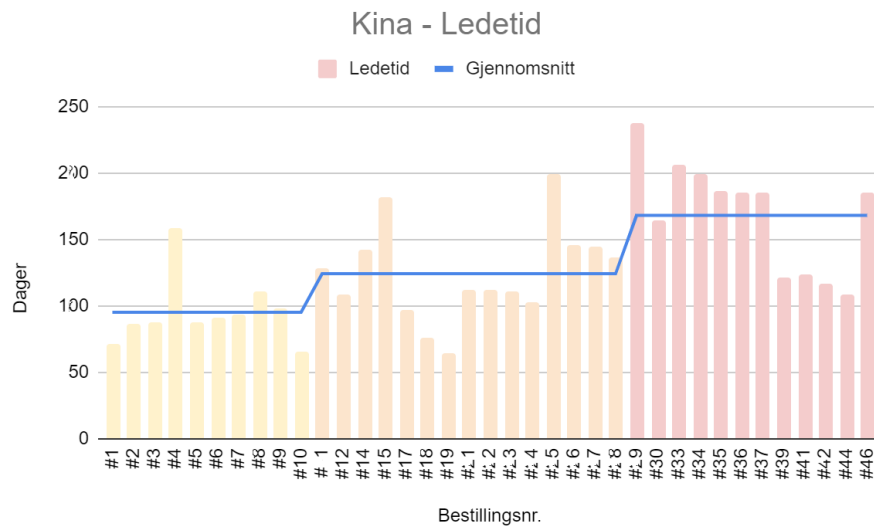
Som vist i figur 9 har transporttiden fra Kina økt over de tre periodene. Den viser at K1 har pålitelige leveringstider og er rimelig stabil, med lavest og høyest verdi på henholdsvis 43 og 50 dager samt gjennomsnitt på 47 dager. Standardavviket for denne perioden er ~3 dager som gir øvre og nedre toleransegrense verdiene 50 og 43 dager.

K2 har større variasjoner, der den raskeste leveringen tok 48 dager og den tregeste tok 81 dager. Gjennomsnittet ligger på 61 dager. Siden perioden har større variasjoner er også standardavviket høyere. Avviket er 13 som gir øvre grense på 74 dager og nedre grense på 48 dager.

Siste periode, K3, er mer stabil enn K2 men er ikke like stabil som K1. I denne perioden ble det dokumentert 83, 67 og 71 dager som høyest, lavest og gjennomsnittlig verdi, med et standardavvik på 6 dager. Øvre og nedre grense er derfor 77 og 65 dager.



I hele tidsforløpet er det kun to parti som ligger utenfor toleransegrensene. Både K2-5 og K3-3 har høyere verdi enn den øvre grensen i deres periode. Årsaken er ukjent for begge.



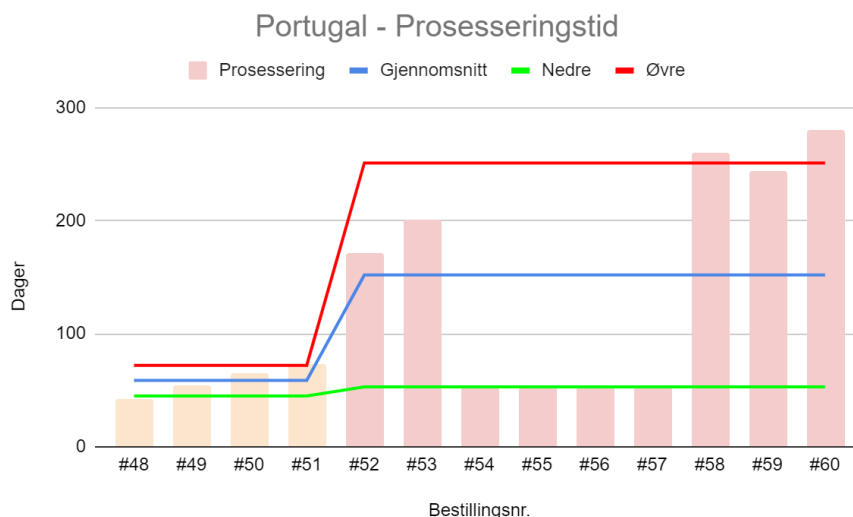
Figur 10: Periodevis ledetid per bestilling fra Kina

Figur 10 viser til økning i ledetid over de tre periodene med en god del variasjoner.

Gruppen har valgt å se bort fra toleransegrenser på ledetid, da ledetiden består av prosesserings- og transporttid som har fått sine egne vurderinger. Formen diagrammet har er relativt lik formen til prosesseringstid, som viser at variasjonene i ledetid er mest forårsaket av prosesseringstiden.

K1 har høyest og lavest verdi på 158 og 66 som henholdsvis er #4 og #10, med et gjennomsnitt på 95 dager. Den gjennomsnittlige ledetiden fra Kina har økt over periodene, der ledetiden i K2 og K3 er henholdsvis 129,2% og 175,0% av tiden brukt i K1. Dette vil si at gjennomsnittet i K2 ligger på 124 og i K3 ligger det på 168 dager. De høyeste verdiene i K2 og K3 er henholdsvis 199 og 237 dager, mens de laveste verdiene ligger på 64 og 108 dager.

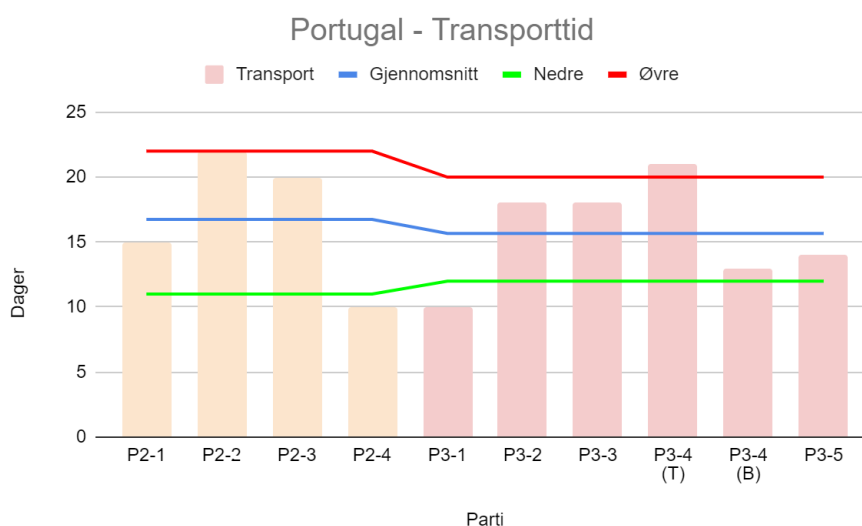
#### 4.4.2 Portugal



Figur 11: Periodevis prosesseringstid per bestilling fra Portugal

Prosesseringstiden i Portugal varierer veldig fra P2 til P3. I P2 lå gjennomsnittet på 59 dager, med høyest og lavest verdi på 73 og 42 dager. Standardavviket er 13 som gir øvre og nedre grense på 72 og 45 dager. Det vil si at bestilling #48 lå 3 dager under nedre grense og #51 lå 1 dag over øvre grense.

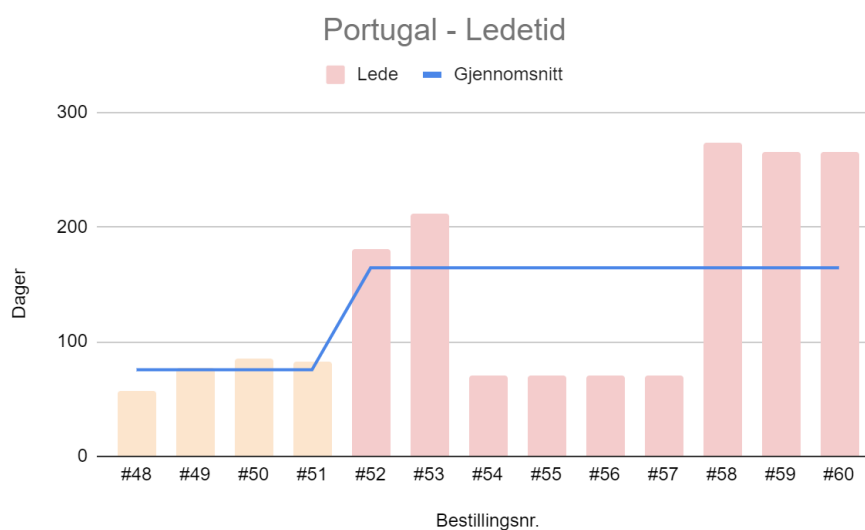
P3 viser ekstreme variasjoner med høyest og lavest verdi på 280 og 53 dager. Gjennomsnittet ligger på 152 dager med et standardavvik på 99, som gir øvre og nedre toleransegrense på 251 og 53 dager. Bestillingene #54-#57 ligger akkurat på den nedre grensen for P3 men ligger på et normalt nivå for P2. Bestillingene #58 og #60 ligger over øvre grense fordi de er med i oppdelte ordre, og det samme gjelder for resten av bestillingene over gjennomsnittet.



Figur 12: Periodevis transporttid per parti fra Portugal

Transporttiden fra Portugal er langt lavere enn tiden fra Kina så noen få dager forskjell legges godt merke til. P2 varierer en god del der høyest og lavest verdi dokumentert er henholdsvis 22 og 10 dager. Gjennomsnittet ligger på 17 dager med et standardavvik på 5 som gir øvre og nedre toleransegrense på 11 og 22 dager. Det vil si at P2-4 ligger under nedre grense med 1 dag.

P3 varierer på lik linje med P2, med lik laveste verdi og høyeste verdi på 21 dager. Gjennomsnittet er dratt ned til 16 dager med standardavvik på 4. Øvre og nedre grense blir dermed 12 og 20. Parti P3-1 ligger 2 dager under nedre grense og parti P3-4 (T) ligger 1 dag over øvre grense.

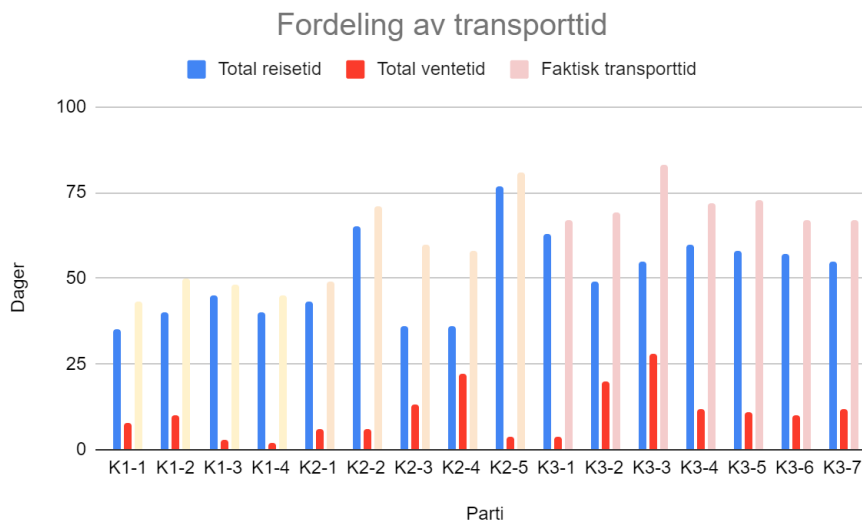


Figur 13: Periodevis ledetid per ordre fra Portugal

Ledetiden til Portugal er stabil i P2 og varierer i P3. På lik linje med ledetiden for Kina har diagrammet lik form som prosesseringstid, som igjen vil si prosesseringstiden påvirker ledetiden mest. Den gjennomsnittlige ledetiden økte en god del fra P2 til P3, og gjennomsnittet i P3 er 218% av P2. Høyest og lavest verdi dokumentert i P2 er henholdsvis 85 og 57 dager, og gjennomsnittet ligger på 76 dager. I P3 er høyest og lavest verdi målt til 271 og 71 og gjennomsnittet ligger på 164.

## 4.4.3 Tidsforbruk under Transport

Frem til nå har vurdering av transporttid kun sett på tidsforløpet fra avgang i leverandørland til ankomst i Norge. Dette delkapittelet har som formål å formidle fordelingen av den totale transporttiden til å fremvise tidsforløpet mellom havnene (total reisetid) og tiden brukt på havn (total ventetid).

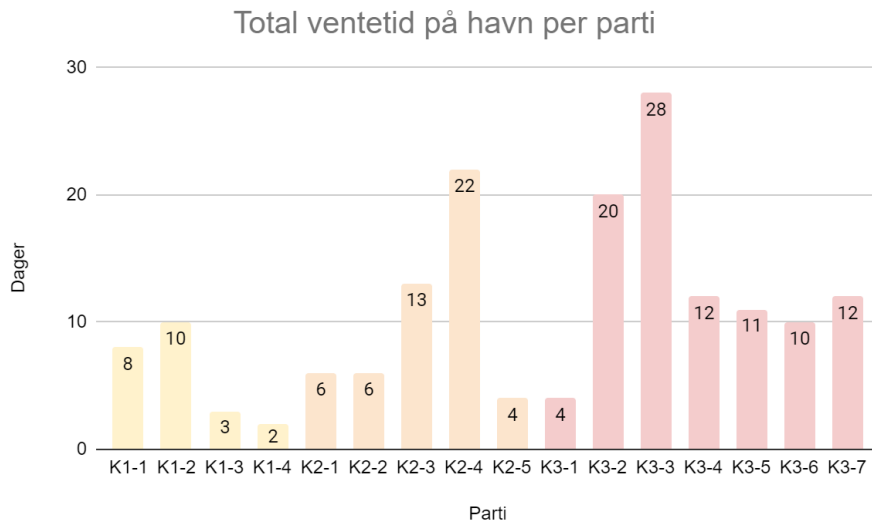


Figur 14: Antall dager hvert parti har brukt på reise og venting med total transporttid

Analysen viser til relativt stabile reisetider i Periode 1 og 3, hvor hovedforskjellen er en økning på 2 uker. Førstnevnte har høyeste og laveste verdi på 45 og 35 dager mens sistnevnte har ekstremalverdier på 63 og 49. Periode 2 gir den største usikkerheten i reisetid, samt et sprik på 41 dager, med 77 og 36 dager som høyeste og laveste antall dager.

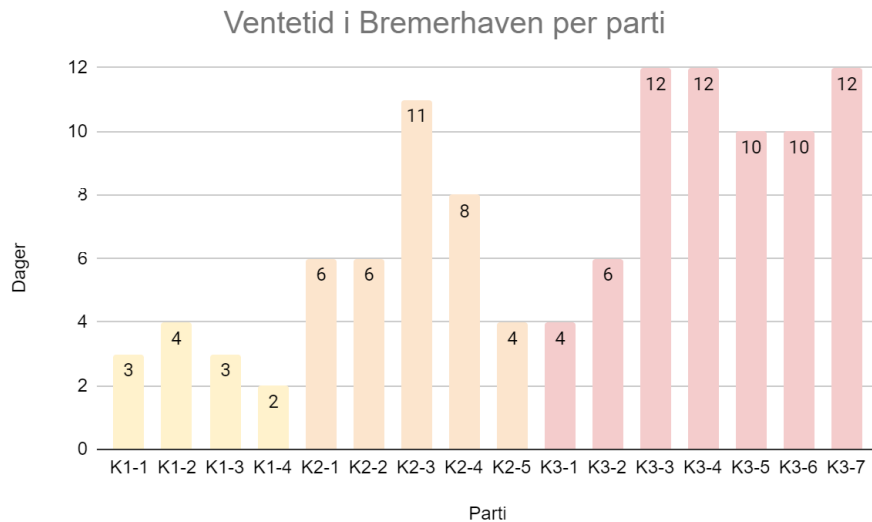
Den totale ventetiden viser til en svak stigning i minimumsverdiene da Periode 1, 2 og 3 benytter henholdsvis 2, 3 og 4 dager. Maksimumsverdiene viser derimot til en kraftig økning i tidsforløpet partiene bruker på havn med respektivt 10, 22 og 28 dager.

## 4.4.4 Ventetid på Havn



Figur 15: Periodevis total ventetid på havn per parti fra Kina

Ved å nærme inn på ventetiden får Figur 15 vist forskjellene mellom hvert parti og hver periode. K1 har lavest gjennomsnitt av alle periodene på 5,8 dager. K1-3 og K1-4 har kun mellomhavn i Bremerhaven som gir de mye lavere dokumentert ventetid enn de andre partiene. I K2 har gjennomsnittet økt til 10,2 dager og der kun parti K2-4 går innom mellomhavner før Bremerhaven og K2-3 går til en mellomhavn etter. De resterende partiene viser dermed kun ventetiden ved Bremerhaven havn. K3 har gjennomsnitt på 14,4 dager og viser at det har vært en tydelig økning i forsinkelser på havnene. Parti K3-2 og K3-3 går begge innom to mellomhavner før Bremerhaven og K3-5 går innom en mellomhavn etter. De resterende fire partiene har kun Bremerhaven som mellomhavn.



Figur 16: Visualisering av periodevis økning i ventetid på Bremerhaven havn per parti fra Kina

Ettersom ethvert parti sendt fra Kina byttet skip i Bremerhaven er det av interesse å se nærmere på ventetiden på havnen. K1 har et gjennomsnitt på 3 dager ventetid og er rimelig stabil. K2 har derimot store variasjoner der ventetiden har variert fra 4 til 11 dager. Årsaken kan potensielt være opphopning på havnen, som var et globalt problem i Periode 2. K3 varierer en del, med kortest ventetid på 4 dager og lengste ventetid på 12 dager. Opphopning er mest trolig årsaken i denne perioden også. De gjennomsnittlige ventetidene i periode 1, 2 og 3 har utviklet seg fra å være på 3 dager til 7 dager til 9,4 dager. Dette viser at ventetiden i Bremerhaven har hatt en jevn økning gjennom periodene og at en enkel havn kan påvirke ledetiden med nesten to uker.

#### 4.5 Tiltak

Effekten av pandemien har fungert som en slags motivasjonsfaktor til å implementere nye tiltak med håp å forbedre/vedlikeholde virksomhetens elementære funksjoner. Vurdering av de 8 implementerte tiltakene innebærer tiltakenes rangering, fra 1 til 5, etter gjennomførbarhetens kompleksitet opp mot virkningsgraden for HGB. Kombinasjonen av rangeringene gir en helhetlig vurdering av tiltakenes utnyttelse for virksomheten hvor 1 er av minst betydning og 25 er størst.

Tiltak vurdert er som følgende i rekkefølge av økende rangering:

- 2: Selge en større andel varer til konkurrenter enn før
- 3: Gjennomføre internettsøk for å finne samt vurdere nye leverandørmuligheter

- 4: Foreta en økning i pris og forventet leveringstid som kunder blir varslet om
- 6: Oppdatere plan for kundeprioritering
- 8: Danne et større lagerhold
- 12: Flytte produksjon av salgsvarer til nærliggende land
- 15: Substituerer granitt-varer med betong hvor det lar seg gjøre
- 16: Søke om et større lån fra banken for å støtte lagerholdet

Kompleksitet	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12 Produksjons- flytte	16 Banklån	20
	3	3 Leverandørsøk	6	9	12	15 Substitusjon
	2	2	4 Økning + varsel	6 Prioritering	8 Større lager	10
	1	1	2 Kundebase	3	4	5
Rangering	1	2	3	4	5	
	Virkningsgrad					
Fargekode:	Nyttig		Nødvendig		Avgjørende	

Tabell 7: Gruppens vurdering av implementerte tiltak hos HGB

#### 4.6 Containerflyt mellom Havner

Ved utforskning av mulige analyseringsmetodikker ble det funnet en vitenskaplig rapport som utarbeidet en density map for å kartlegge flyten av skip i havet (Millefiori et al., 2021). Grunnet oppgavens fokus på bestillinger gjennom Periodene 1-3, og sammenligningen av disse, er det gunstig å analysere endring ut fra samme utgangspunkt. Gruppen tok inspirasjon fra metoden brukt og gjennomførte nødvendige beregninger for å tilpasse oppsettet til å analysere flyten av containere mellom havnene benyttet. Siden periodene brukt tar kun for seg et utvalg av HGBs bestillinger, og total antall containere fra Qingdao er ulik, ble differansen beregnet slik at endring i containerflyt mellom havner ikke påvirkes av forskjeller i containermengde. Dette

medfører at Periode 2 og 3 vektlegges med utgangspunkt i Periode 1 ved analysing av containerflytens endring over tid.

Leverandørland: Kina	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Antall containere	40	38	22

Tabell 8: Antall containere mottatt fra Kina per periode

Tabell 9, i Excel-arket *“Endring over tid”*, viser til den gjennomsnittlige endringen i flyt av containere ved benyttede mellomhavner. Den forholdsvis endringen viser til en reduksjon i antall mellomhavner benyttet, som trolig er en effekt av opphopning av skip og containere ved anløpshavn. Frakt av varer fra Qingdao til Bremerhaven angir en økning på 52%, som tyder på at rederiene prøver å unngå unødvendig bytte av skip. Sluttdestinasjonene Fredrikstad og Trondheim har gjennomgått en henholdsvis 48% og 45% reduksjon i inngående varer, mens Bergen har derimot opplevd en betraktelig økning på 163% i den forholdsvis containerflyten. Dette tyder på et skifte i industrien hvor både rederi og speditør planlegger partiets mellomhavner med formål å redusere arbeidet, samt opphopning på havn, ved forflytning av containere mellom skip.

A Source	B Target	Kina - Containerflyt						
		P1	P2	P3	P2 vs P1	P3 vs P1	P3 vs P2	Endring
Qingdao	Busan	20	6	7	-68,42%	-36,36%	101,52%	-52,39%
Qingdao	Bremerhaven	20	32	15	68,42%	36,36%	-19,03%	52,39%
Busan	Beilun	9	6	7	-29,82%	41,41%	101,52%	5,79%
Busan	Bremerhaven	11	-	-	-	-	-	-
Beilun	Bremerhaven	9	6	7	-29,82%	41,41%	101,52%	5,79%
Bremerhaven	Bergen	9	19	15	122,22%	203,03%	36,36%	162,63%
Bremerhaven	Fredrikstad	21	12	5	-39,85%	-56,71%	-28,03%	-48,28%
Bremerhaven	Yilport Oslo	10	-	-	-	-	-	-
Bremerhaven	Drammen	-	7	2	-	-	-50,65%	-
Yilport Oslo	Trondheim	10	-	-	-	-	-	-
Drammen	Trondheim	-	7	2	-	-	-50,65%	-
Bergen	Lager	9	19	15	122,22%	203,03%	36,36%	162,63%
Trondheim	Lager	10	7	2	-26,32%	-63,64%	-50,65%	-44,98%
Fredrikstad	Lager	21	12	5	-39,85%	-56,71%	-28,03%	-48,28%
Totalt antall container i periode		40	38	22	-0,51%	23,64%	34,74%	

Tabell 9: Forholdsvis endring i containerflyt med utgangspunkt i Periode 1



## Kapittel 5 - Diskusjon

### 5.1 Drøfting av Resultatet

I dette kapitlet drøftes funnene presentert i *kapittel 4 - Resultater* i sin helhet samt opp mot industriens tiltak og dokumenterte utfordringer.

#### 5.1.1 Kartlegging

Når det kommer til å lese av flytskjemaet er det greit å se etter de riktige tingene i figur 1. Det er fire aktører involvert i den inngående logistikken, HGB (blå), Leverandør (rød), Havnearbeider (oransje) og Speditør (grønn), med hver sin rolle og tilhørende ansvar for en vellykket import.

*HGBs* innflytelse på hendelsesforløpet er relativt liten. Etter at Berg sender en bestilling til leverandøren er det kun å betale varekostnaden 1 uke før skipets ankomst for å sikre containerens release. Om noe skal til trondheim må virksomheten bestille undertransportør for togturen, ellers må HGB bare vente på mottak av containerne på lageret. Ved mottak blir plomben åpnet og innholdet sjekkes. Til slutt skal containerne renses og returneres.

Som forklart er virksomhetens innflytelse på varelogistikken minimal. Oppgaven deres er hovedsakelig å bestille, samt betale, for varene som etterspørres. I tillegg til dette står de ansvarlig for tilbakelevering av containere, noe som ikke har noe direkte nytte for virksomheten annet enn å slippe containerleie. Det er derimot slik at de indirekte bidrar til å holde sjøtransport industrien gående ved å sikre at containerne sendes tilbake i rotasjon.

*Leverandør* har fullstendig kontroll på bestillingens produksjonstid som påvirkes av etterspurt varemengde, produksjonskapasitet, produktdimensjon, arbeidskraft og bestillingens prioritering. Produksjonen iverksettes etter utstedt salgsbekreftelse og ferdigproduktene fraktes til avsenderhavn. Leverandør står også ansvarlig for å danne et fraktbrev som deles videre med med HGB.

Siden leverandør i Kina produserer HGBs standard lagervarer til å være backstock, minker produksjonstiden kraftig som resultat av leverandørs kjennskap til virksomheten og årlig etterspørsel. Som resultat av et langt samarbeid, og hyppige sendinger til Norge, har leverandør muligheten til å etterspørre sikring av skip- og containerplass fra speditør før en bestilling er blitt mottatt. Store prosjekter får varene tilsendt som oppdelte sendinger, ved å

prioritere produksjon av varer som skal benyttes først. Leverandør har dermed mulighet til å stabilisere, både HGBs og sin egen, lagerbeholdning samtidig som byggeprosjektet opplever fremgang. Pandemien har gjort Portugal om til en mer ettertraktet leverandør. De korte transporttidene er gunstige, men til liten nytte fordi produksjonskapasiteten er for lav og kostnaden for høy.

*Havnearbeiderne* står ansvarlig for all lasting og lossing av varer samt forflytning av containere mellom skip og havn. Til tross for dette er virkningsgraden deres på transporttiden relativt lav. Prosessene er tidssensitiv. Havnearbeidernes eneste mulighet for å redusere tiden er å forberede containere og varer for lasting ved å ha alt stående klart på riktig plass til riktig tid.

Som effekt av covid-19 spredningen har flere havner opplevd mangel på havnearbeidere eller opplyst om redusert arbeidskraft og dermed kapasitet. Utfordringene knyttet til endringer i arbeidsforhold stammer fra covid-19 smitte og tilhørende restriksjoner.

*Speditørens* oppgave er å finne den optimale fraktløsningen for transport av varene samt utstede dokumentasjon for blant annet release, frakt og ankomst. Speditørens innvirkning på ledetid blir vurdert som minimal for oppgaven, men er åpen for diskusjon. Grunnen til dette er at etter transporten er bestilt og bekreftet, forventes det at speditøren holder seg oppdatert på mulige endringer som kan oppstå for å redusere risiko. Ytterligere krever arbeidet punktlighet, slik at nødvendig dokumentasjon blir delt til riktig tid.

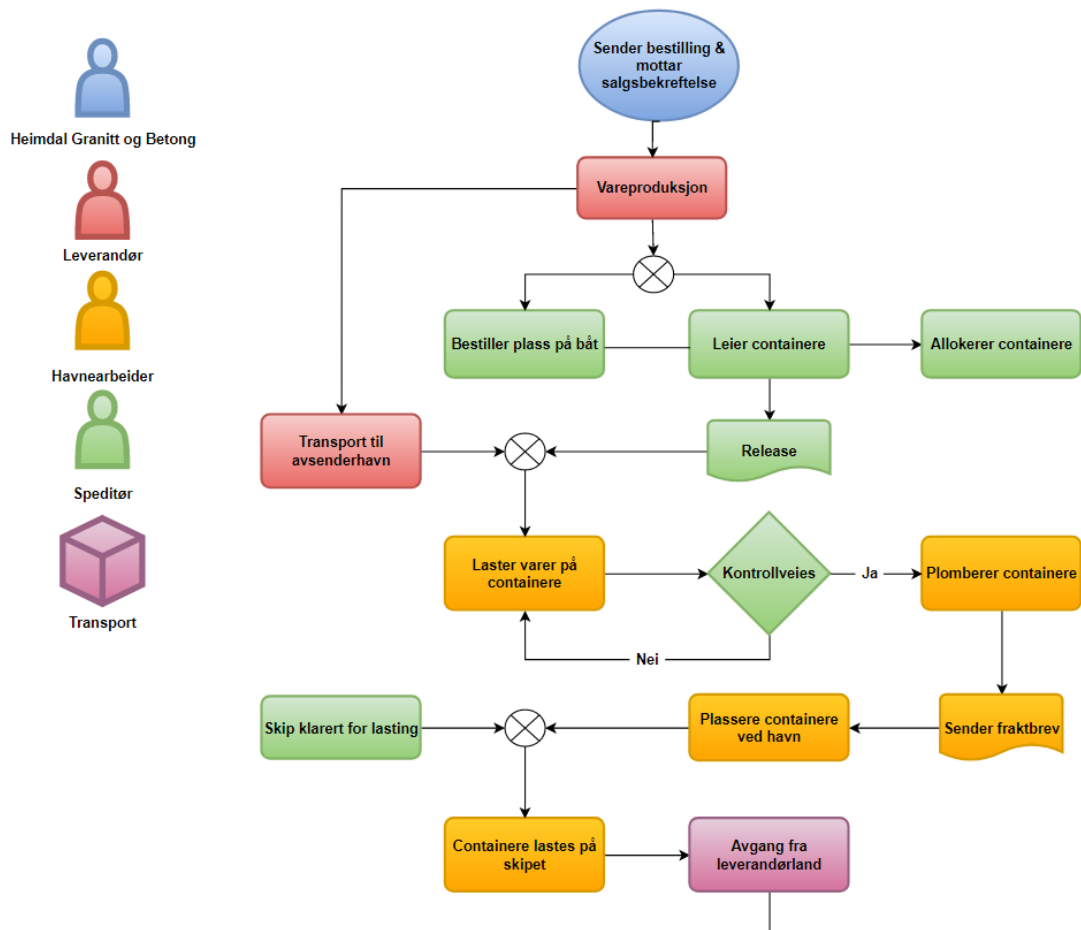
Den maritime logistikken har gjennomgått mange endringer som påvirker industrien. Endring i kapasitet og arbeidskraft på havnene, i tillegg til ventetiden på å komme inn, er faktorer med variasjoner speditør må ta hensyn til. Det er små mangler og feil i dokumentene som påvirker gruppens tidsbruk og oppgavens gjennomførbarhet. Mangel i data er trolig mindre problematisk for alle involvert i den inngående logistikken da de kun benytter spesifikk informasjon.

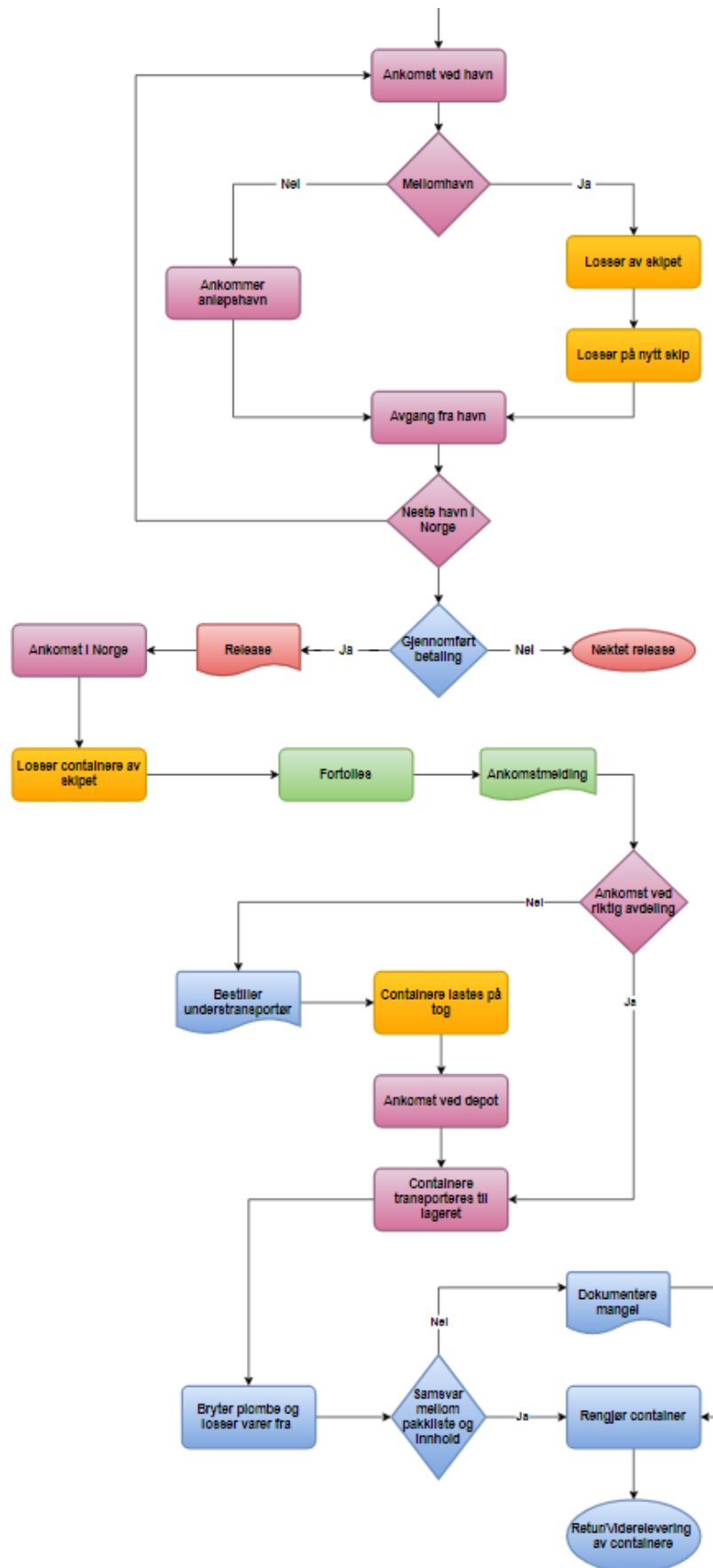
Transportprosessene er langvarige, og utgjør én av de to tidsaspektene av interesse fordi de påvirker den totale ledetiden. For korrekt gjennomførelse av transportlogistikk er det sentralt at alle aktører gjennomfører arbeidsoppgavene kartleggingen tar for seg. Selv om containerplass på skipet er reservert, og varene er blitt lastet på, er det flere usikkerheter og risikomoment ved frakt.

Først og fremst har ankomst ved havn vært problematisk. Et eksempel på dette er transport fra Kina, som benytter AE10 tjenesten, hvor containerne lastes på ved Qingdao og

losses av ved Bremerhaven. Mellom opprinnelses- og destinasjonshavnene inkluderer ruten 5 anløpshavner som påvirker transporttiden, selv om HGBs bestillinger maksimalt benytter 2 av disse som mellomhavner.

For det andre skaper hver mellomhavn risiko for skade på steinvarene ved forflytning. Risikoen er lavere ved bruk av containerskip enn bulkskip. Likevel er det nødvendig å vurdere risiko ved valg av leverandør, for erfaringene viser at det kan oppstå kommunikasjonsproblemer. Bestillingene fra Portugal har ingen dokumentasjon som viser til ankomst eller avgang i Rotterdam. Om Portugal skal stå for produksjon av større mengder i fremtiden, er det anbefalt å forbedre kvaliteten på både dokumentasjon og kommunikasjon. Dette er med formål å stille forberedt med nødvendig kunnskap, og dokumentasjonen til å støtte det, ved uforventede hendelser.





Figur 1: Prosessnedbrytning av HGBs inngående logistikk via containerskip fra Kina

Figur 2 presenterer tidsforløpet, slik det oppleves av logistikkansvarlig, fra leverandør mottar bestilling, til produksjon er komplett og varene fraktes til HGBs lager. Allokering av containere har gjennom pandemien vist seg å være svært utfordrende, derav påvirket ledetiden negativt i den grad at prosessen vurderes som nok et ledd i tidsforløpet. Figur 3 presenteres med små endringer i tidsforløpets prosesser, slik at resultatet samsvarer med oppgavens analyse samt terminologi. Den nøyaktige tiden leverandør og speditør tilbringer ved produksjon og allokering er ukjent og samles av den grunn under fellesbetegnelsen 'prosessering'.

Forskjellen mellom total ledetid opp mot prosesserings- og transporttid viser at forløpets verdier ikke nødvendigvis samsvarer. Årsaken bak dette er justeringer, innen både prosessering og transport, som ser bort ifra spesifikke bestillinger (som standard lagerhold). Ved å gjøre dette har gruppen utarbeidet et gjennomsnitt og standardavvik som er tilpasset, og derav bedre egnet, til presentasjon av prosessenes varighet. Ledetiden benytter derimot de originale verdiene utarbeidet ved prosessering og transport.

### 5.1.2 Infrastruktur

I dagens marked er det få transportalternativer tilgjengelig for frakt av steinvarer. Handlingen av å frakte varer over lengre distanser ved bruk av enten luftfartøy eller lastebil er meget kostbart og lite effektivt. HGB har av den grunn kun to alternativer å velge mellom: tog- eller sjøtransport.

Per dags dato er det fullt mulig for aktører å benytte togtransport, som AE19 tjenesten, mellom Asia og Europa. Selv om kostnadene for togtransport er høy, er HGBs største utfordring at lettvarer og bedervelige varer prioriteres over holdbare/tunge varer. Virksomheten har ved flere anledninger forsøkt bestilling av tog, men som konsekvens av transportmodulens stigende etterspørsel samt pandemiens påvirkning, blir bestillingen avvist eller begrenset på 5 tonn per container.

Som verdens største eksportør har Kina spesiell interesse for utbygging av internasjonale handelsruter. Med mål å styrke den kinesiske økonomi og infrastruktur har Kina utviklet Beltevei-initiativet (Silk Road Briefing, u.å.). Det er forventet at hoveddelen av infrastrukturen, som grener over Eurasia-kontinentet, ferdigstilles innen 2035.

HGB har alltid vært mest avhengig av sjøfartøy som transportmodul. Årsaken skyldes at dette er den mest sikre transporten for virksomhetens materialer. Samtidig er sjøfart kostnadseffektiv, og det kan også oppstå en bonus mot kundekrav ved å benytte det mest miljøvennlige alternativet tilgjengelig.

Pandemien har fremhevet logistiske utfordringer i havner ved supplementering av varer globalt. Gjennom hele tidsforløpet har opphopning av containere på havner, spesielt i (de mest viktige/brukte), vært en stor utfordring. Den mest åpenbare årsaken til dette er mangelen på utbygging ved havner for å øke kapasiteten i samsvar med det globale markedet samt plass til å enkelt vokse ved fremtidig behov. Bremerhaven, som ble sist utbygget i 2005, er ett av flere eksempler på havner som er avgjørende for det globale handelsmarkedet (World Port Source, u.å.). Dette tilsier at Bremerhaven, samt flere havner, ikke er tilpasset dagens marked og dens avhengighet til maritim transport. Av den grunn er det for industriens beste interesse å fornye og øke kapasiteten på avgjørende havner. Progresjonen i det globale markedets etterspørsel har bidratt i å fremheve nødvendigheten for videre utbygging i havner. Avgjørende havner som skal utbygges i nærmeste fremtid er, blant annet, Rotterdam (Maritime Executive, 2021).

### 5.1.3 Sjøfart

Siden HGB benytter FOB innebærer regelverket at skip utvelges av kjøper. Ulempen dette medfører er at valg av sjøfartøy vil direkte påvirke partiets totale ledetid. Handlingen av å etterspørre ett spesifikt skip medfører at kjøper må vente til nettopp dette skipet benytter handelsruten som frakter HGBs parti til riktig havn. Av den grunn har virksomheten valgt å overlevere ansvaret til speditør som har bedre kjennskap til skipsrutene og derav HGBs optimale transportløsning.

Når det kommer til valg av container, og dermed dens dimensjoner og begrensninger, benytter virksomheten kun 20 fots containere (TEU). Årsaken bak dette er at 40 fots containere (FEU) benyttes hovedsakelig for varer som ofte begrenses av containervolum. Om man ser bort fra differansen i volum, er det kun 1 tonn som skiller mellom den maksimale lastevekten for TEU og FEU. Det vil si at selv om virksomheten teknisk sett kan benytte FEU er det lite gunstig da deres kapasitetsutfordring er begrensninger tilknyttet lastens vekt istedenfor tilgjengelig volum.

Industrien har kjent trykket av oppsamlingen av skip utenfor havnene. Datapunktene i analysen viser til tidsforløpet mellom havnene men ikke årsaken bak dette. Sjøfartøyet slipper ikke inn i havnen før planlagt ankomst, noe som fører til en opphopning av skip i havet. Det vil si at ved flere anledninger er resultatene, vedrørende transporttid mellom havn, trolig påvirket av ETA.

Hastigheten på fartøyet justeres med formål å ankomme havn til riktig tid, samt minimere sløsing av drivstoff, istedenfor å ankomme så fort som mulig. HGB har selv opplevd at bulkskipet fra Kina utsatte avgang med 2 uker for å unngå sakte seiling.

#### 5.1.4 Dokumentasjon ved Havn

For å beregne tidsbruk trengte datasettet ankomstmeldingene. De viser til dokumentert avgang fra opprinneshavn, ankomst på destinasjonshavn og både avgang og ankomst for rutens anløpshavner. Ved mottakelse av ankomstmeldingene var ikke gruppen klar over hvordan sjøruter fungerer, og antok at havnene nevnt i ankomstmeldingen var de eneste skipet drog innom. Dette ble avkreftet så sent som uke 18. Rutene har faste anløpshavner skipene skal innom hver reise, men ankomstmeldingene varsler kun om havnene der leveransen byttet skip. Som nevnt tidligere består AE10-tjenesten av til sammen 9 havner, inkludert opprinneshavnen Xingang og destinasjonshavn Gdansk. De to havnene ligger utenfor HGB transportstrekning og blir derfor ekskludert fra beregninger. Av de resterende 7 blir Qingdao sett på som opprinneshavn mens Busan, Beilun og Bremerhaven er mellomhavnene. Grunnen til at Bremerhaven ikke blir destinasjonshavn selv om det er siste havn på HGBs del av AE10, er fordi leveransene sendes med skip opp til Norge som alt i alt gjør Bremerhaven om til en mellomhavn. Yantian, Tanjung Pelepas og Algeciras er anløpshavner som ikke har dukket opp i ankomstmeldingene. Det finnes ikke tilgjengelig dokumentasjon på tiden brukt på anløpshavnene der det ikke forekom skipsbytte. Beregning av ventetid på havnene er derfor kun gjennomført på mellomhavnene.

Dette gjør det vanskelig å beregne tidsbruk for leveranser der en eller flere anløpshavner ligger mellom to dokumenterte havner. De fleste leveransene fra Kina har kun byttet skip i Bremerhaven, noe som påvirker hvordan tidsbruken tolkes. Det er umulig å avdekke forsinkelser mellom disse to havnene, spesielt hvor de befinner seg. Selv om leveransen ikke bytter skip på anløpshavnene kan det likevel forekomme forsinkelser som påvirker ledetiden. Forsinkelsene vurdert for mellomhavnene har vært ventetid inn til havn og ventetid på havn. Det er svært realistisk at slike forsinkelser oppsto på anløpshavnene, spesielt for Yantian havn som måtte i karantene en periode.

En signifikant dokumentasjonsmangel er at ingen av ankomstmeldingene fra Portugal tok for seg mellomhavnene. Leveransene har kun avsendelsesdato fra Leixoes og ankomstdato på destinasjonshavn i Norge. Denne mangelen gjør det umulig å beregne ventetid inn til havn og på havn og gruppen kan kun vurdere om transporttiden ligger innenfor rimelige grenser.

Disse manglene har påvirket gruppens evne til å analysere tidsbruken på en entydig og oversiktlig måte. Ved vurdering av abnormalitetene har flere resultater endt opp med “*Ukjent årsak.*” som endelig svar. For eksempel K2-5 ligger over øvre grense og har ingen åpenbar årsak. Leveransen byttet kun skip i Bremerhaven store deler av transporttiden mangler dokumentasjon. Det tok hele 74 dager fra Qingdao til Bremerhaven, som er 39 dager lengre enn den raskeste tiden i perioden. Ved slike tilfeller er det nødvendig å ha informasjon vedrørende anløpshavnene, i tillegg til mellomhavnene, for å avdekke årsaken bak forsinkelsen og sikre et godt grunnlag for beregning av ventetid.

#### 5.1.5 Tider

##### **Kina**

##### ***Prosessering***

Ved vurdering av prosesseringstid må man være forberedt på naturlige variasjoner. Produksjonstiden styres av faktorer som volum og varetype så noen variasjoner er forventet. Bestilling #1, som befinner seg i periode 1, lå innenfor toleransegrensene men var meget nært nedre grense. Bestillingen besto hovedsakelig av lagervarer som leverandør har i backstock, noe som gir raskere prosesseringstid. #8 lå greit under øvre grense men skiller seg likevel ut. Bestillingen var ikke del av en oppdelt leveranse, hadde ikke spesifikke varer og skulle kun ha 55 tonn. Til tross for det hadde bestillingen nest høyest prosesseringstid den perioden. Årsaken er mest trolig at leveransen skulle til Trondheim og HGB ville samle flere bestillinger i et parti for å slippe unna unødvendig mange togreiser.

Som nevnt i resultatene ligger #4 over øvre grense fordi den er en senere leveranse i en oppdelt ordre. Bestilling #10 lå under nedre grense på grunn av lagervarer i backstock. Faktorer som oppdeling og backstock gjør det vanskelig å vurdere hvordan prosesseringstiden faktisk har utviklet seg. Selv om det er gunstig med slike tilpasninger for virksomheten, så kompliserer det muligheten for analyser.

I periode 2 ligger bestilling #11 nær øvre grense. Bestillingen er den del av et stort prosjekt som leveres i flere deler, hvor dette var den første leveransen. Bestillingens vareliste viser at det skulle blant annet produserer nesten 3500 enheter av det ene produktet. Slike mengder av et enkelt produkt kan resultere i økt produksjonstid hvis en spesifikk maskin kreves. Tilsammen trengte bestillingen 4,5 containere som er nesten 2 containere mer enn den gjennomsnittlige mengden for alle periodene. Det er derfor rimelig å anta at mengden er årsaken bak den høye



prosesseringstiden. Bestilling #17 ligger 3 dager over nedre grense og skulle kun ha 4 tonn med varer, så den lave prosesseringstiden er trolig grunnet mengden.

Abnormalitetene i denne perioden er gode eksempler på de ulike årsaker som kan stå bak varierende prosesseringstid. Bestilling #15 har produksjonstid som strekker seg over både julehøytidene og kinesisk nyttår. Under kinesisk nyttår stenges alt i opptil 3 uker som vil ha vesentlig påvirkning på produksjonstiden. I tillegg var det en stor leveranse som krevde 4 containere. Den høye prosesseringstiden er derfor grunnet en kombinasjon av høytid-relaterte forsinkelser og en stor mengde varer. Bestilling #18 og #19 ligger begge under nedre toleransegrense. #18 har lav prosesseringstid på grunn av liten mengde varer og backstock. #19 viser en av fordelene HGB har ervervet seg gjennom et langvarig og tett samarbeid med leverandør i Kina. Leverandøren er kjent med HGB bestillingsvaner og vet hvilke lagervarer de kan produsere fram i tid. Siden leverandør er sikker på at HGB kjøper varene produsert har de heller ikke noe problem med å produsere en uoffisiell bestilling. Bestilling #19 er et eksempel på et slikt tilfelle. HGB varslet leverandør om hva de hadde mangel på men at de ikke hadde kapasitet på lageret til å ta imot leveransen til estimert ankomst. Leverandør startet likevel produksjonen øyeblikkelig og bygget backstock for når HGB var klare for mottak. I det lageret viste tegn til synkende lagerbeholdning la HGB inn den offisielle bestillingen. Prosesseringstiden er derfor dokumentert til kun 16 dager, men er uoffisielt høyere. Bestilling #25 ligger godt over øvre grense og forklares lett med at leveransen ikke var prioritert. HGB varsler alltid leverandør hvis en bestilling bør prioriteres eller om den ikke er prioritert for levering. Siden dette går begge veier er leverandør villig til å tilpasse produksjonen for prioriterte bestillinger. De kan dermed fokusere på andre aktørers leveranser når det kommer inn en ikke-prioritert bestilling. Slike tilpasninger er nok et eksempel på fordeler man får gjennom et godt samarbeid.

På grunn av bestilling #29 har Periode 3 et langt større standardavvik enn Periode 1 og 2. Uten denne bestillingen hadde #33 endt opp over øvre toleransegrense. Bestilling #33 hadde nettovekt på 19 tonn, som er godt under maksvekten til en TEU container, og skulle kun ha noen få enheter. Enhetene var derimot store og dyre, og hadde flere spesifikasjoner som tyder til lengre produksjonstid.

Ved å se på bestilling #29 og resten av abnormalitetene så er de på motsatt ende av fordelingen. #29 har ekstremt høy prosesseringstid og skyldes stengt produsent. Dette var noe HGB var klar over og de valgte likevel å legge inn en bestilling. Det vil si at #29 ikke var prioritert for

levering. Bestillingene #39-#44 lå alle under nedre toleransegrense og har samme årsak. Alle bestillingene skulle kun ha 1 container med lagervarer hver, der en stor del av varene kunne plukkes fra backstock. I tillegg ligger disse bestillingene på et normalt nivå for prosesseringstid sammenlignet med periode 1, som viser at normal drift kan oppnås under pandemien.

### ***Transport***

Først og fremst er det nødvendig å avklare at K2-2 og K3-5 har ikke faktisk dokumentasjon på ankomst eller avgang på Bremerhaven havn. K3-5 har i tillegg kun dokumentert ankomst i Drammen og ikke avgangsdato opp til trondheim. For K2-2 estimerte gruppen, med støtte fra Berg, når skipet ankom og drog videre basert på tidene til de andre partiene. K3-5 drog fra Kina på samme skip som K3-4 så det er rimelig å anta at de ankommer Bremerhaven samtidig. Avgangen ble bestemt ut i fra ankomsten i Drammen. Et annet parti i Periode 2 gikk til Drammen og transporten tok 1 dag, så gruppen antar at dette er normal tidsbruk. Estimert avgangsdato fra Drammen ble basert på tiden brukt på havnen og på togreisen for et annet parti.

Transporttidene i Periode 1 var stabile og viser ingen tegn på tydelige forsinkelser. Pandemien er ikke et stort hinder enda. Periode 2 opplever flere forsinkelser og varierende transporttid, der K2-5 ligger over øvre grense. Årsaken er ukjent, men dette partiet hadde kun Bremerhaven som mellomhavn. Transporttiden mellom Qingdao og Bremerhaven var unormalt høy så gruppen mistenker at det har forekommet forsinkelser på en eller flere av anløpshavnene underveis. Transporttidene i Periode 3 har stabilisert seg med unntak for K3-3. Dette partiet hadde 4 dager ventetid i Busan og 12 dager ventetid i både Beilun og Bremerhaven. Det vil si partiet ble ikke forflyttet 28 av 83 dager. Periode 3 var preget av opphopning på havnene, redusert arbeidskraft og manglende utstyr, og det synes godt på dette partiet.

### **Portugal**

#### ***Prosessering***

Som nevnt tidligere har Portugal veldig begrenset produksjonskapasitet. Det er derfor forventet at det forekommer tilfeldige lange prosesseringstider, spesielt på store bestillinger.

Prosesseringstiden i Portugal i Periode 2 var stabil med en jevn økning over tid. Bestilling #48 har noe lav prosesseringstid og ligger under nedre grense. Det var kun 1 container som skulle leveres og varelisten viser til hovedsakelig få og store varer uten spesifikasjoner så produksjon bør gå raskt. #51 ligger så vidt over øvre grense og kun 1 container skulle leveres. Varelisten

inneholder store mengder av samme produkt og med Portugals produksjonskapasitetsproblem kan dette øke produksjonstiden.

I periode 3 forekom det store variasjoner i prosesseringstiden i Portugal og en stor økning i gjennomsnitt. Spredningen rangerte fra 53 til 280 dager, der prosesseringstiden enten lå på nedre grense eller over gjennomsnittet. Det er åpenbart at det er tilfeller med oppdelte ordre med muligens tredje eller fjerde leveranse. Portugal får vanligvis inn bestillinger med prosjektvarer, noe som vil si de er tidsavhengig. Gjennom et byggeprosjekt går de gjerne del for del og HGB kan dermed sende inn bestillinger prioritert basert på når i prosjektet varene trengs. På grunn av produksjonskapasiteten til Portugal har HGB instruert leverandør til å sende containerne med en gang de er fylt opp, da det er gunstig for både leverandør og kunde. Dette resulterer ofte i leveranser med 1-2 containere og mange oppdelte ordre. Bestilling #58 og #60 var begge tilfeller med store mengder lagervarer og oppdelte ordre. #58 var en oppdelt leveranse og en utvidelse av bestillingen til parti P3-1 (#52 og #53). Disse skulle til samme prosjekt og ble delt opp for å tilpasses prosjektets progresjon. Bestilling #60 inneholdte 6 containere som tyder på at prosjektet ikke krevde kjapp levering av varene. Bestillingene #54-#57 hadde prosesseringstid på 53 dager. Disse bestillingene ble bestilt på samme måte som #19 fra Kina. De offisielle bestillingene ble altså ikke lagt inn før etter produksjonsstart.

### ***Transport***

Distansen fra Portugal er betydelig kortere enn fra Kina, så det er mindre rom for forsinkelser og store variasjoner i transporttid. Som nevnt er det mangel på dokumentasjon vedrørende mellomhavnen i Rotterdam. Dette gjør det vanskelig å avdekke hvor eventuelle forsinkelser har oppstått og årsaken(e) forblir ukjent eller spekuleres rundt. Periode 1 har en god del variasjoner med parti P2-2 rett på den øvre toleransegrensen. Årsaken er trolig grunnet forsinkelser og opphopning i Rotterdam. P2-4 ligger en dag under nedre grense. Det er få grunner til at et skip går raskere enn normalt. Det kan for eksempel være forsinket avgang og skipet prøver å nå forventet ankomst neste anløpshavn. Det er ingen tegn på forsinket avgang fra Leixoes så det er rimelig å anta at denne transporttiden viser hvor rask en optimal leveranse, uten hinder eller forsinkelser, skal være.

Det samme gjelder for parti P3-1. Den hadde lik transporttid som P2-4 som vil si at dette også var en optimal leveranse. Parti P3-4 (T) ligger over øvre toleransegrense med 1 dag, men er innenfor grensene satt for Periode 2. Dette er det eneste partiet som går opp til Trondheim mens resten har gått til Bergen. Transporttiden til Trondheim tar automatisk lengre tid da

togtransporten tar tid og ofte blir leveransen stående på depot noen dager før den sendes. Leveransen ankom Oslo etter 15 dager og ble stående i 5 dager før den fikk plass på et tog.

## **Tidsbruk/ventetid**

### ***Fordeling***

Ved vurdering av reise- og ventetiden må gruppen ta hensyn til mangelen på dokumentasjon på anløpshavnene. Det er et faktum at skipene går innom hver anløpshavn på ruten og tiden brukt på disse havnene er ukjent. Det vil si at beregnet reisetid vil inneholde deler av udokumentert ventetid.

Parti K2-5 har totalt sett lengst transporttid over alle periodene og ventetiden for det partiet står kun for 4,9% av tiden brukt. For partiene K1-2, K2-4, K3-2 og K3-3 står ventetiden mellom 20% og 38% av den totale tiden. Disse partiene bytter skip både Busan og Beilun som betyr ventetiden for disse havnene er dokumentert. 11 av 16 parti mangler dokumentasjon for alle anløpshavnene før Bremerhaven som gjør det vanskelig å vurdere hva som er realistisk ventetid. Etersom det ikke finnes dokumentasjon på anløpshavnene må gruppen forholde seg til dataen tilgjengelig og vurdere den som komplett.

Fordelingen mellom reise- og ventetid har variert gjennom periodene samtidig som begge faktorene har hatt periodevis økning. Dette er forventet fordi pandemien har ført til mange usikkerheter og forsinkelser som effektivt påvirker både reise- og ventetid.

### ***Ventetid***

Ventetid har vist seg til å være en vesentlig faktor under pandemien. De aller fleste forsinkelsene har forekommet på havnene som har hatt ringvirkninger videre i forsyningskjeden. Som resultat av dette har rederiene unngått unødvendig bytting av skip under transport. Dette tiltaket var essensielt for å minimere opphopning og tilhørende utfordringer på havnene. Gjennom pandemien har det oppstått lange ventetider for å få kai plass på flere havner. Siden skipet ikke offisielt har ankommet havnen påvirker dødtiden kun reisetiden. På lik linje med mangelen av dokumentasjon på anløpshavn vil dette si at i beregning av reisetid finnes det deler med ventetid.

I september 2021 hadde Rotterdam havn >7 dager estimert ventetid for kai plass som viser til ekstreme forsinkelser og opphopning på havnen. I tillegg var det en mangel på trucker som hindret optimal operasjon og forverret situasjonen. Parti P3-1 hadde avreise fra Leixoes 28.08.2021 og havnet dermed i Rotterdam i starten av september. Dette partiet hadde kun 10 dager transporttid så det er lite sannsynlig at ventetiden inn til havn var over 7 dager. Parti P3-

2 ankom Rotterdam i slutten av september og har 18 dager transporttid som tyder på at havnen slet mer i slutten av måneden enn på starten.

Ventetiden knyttet til Kinas leveranser kan analyseres i større grad da partiene benytter flere mellomhavner og dermed har dokumentasjon. Ventetidene i Periode 1 ved Busan, Beilun og Bremerhaven havn ligger mellom 2 og 6 dager. Etersom mellomhavnene inneholder bytting av skip, som tar tid, er det forventet at leveransen befinner seg på havn i hvertfall 1 dag. Basert på Mærsk sine oppdateringer vedrørende Periode 1 slet ikke havnene med opphopning da etterspørselen var redusert, men det var mangel på havnearbeidere grunnet covid-restriksjoner. De ekstra dagene på havnene er derfor mest trolig et resultat av redusert arbeidskapasitet. Periode 2 har ventetider som strekker seg fra 2 til 12 dager. Denne perioden var sterkt påvirket av opphopning, restriksjoner og redusert arbeidskraft. Den gjennomsnittlige ventetiden er mye høyere enn for Periode 1 og viser at pandemien har satt sitt preg i det maritime feltet. Den gjennomsnittlige ventetiden hadde nok en økning i Periode 3 og tidene strakk seg fra 3 til 12 dager. Containermangel, restriksjoner, arbeidskraft og opphopning skaper store utfordringer gjennom perioden og er årsaken bak de forlengede ventetidene.

#### 5.1.6 Kostnader

Pandemien har hatt stor innvirkning på internasjonal handel og dermed også priser knyttet frakt. Dette har medført endringer i varigheten av avtaler mellom aktører og kan reduseres ned til 2 uker som svar på markedet. HGB har derimot opplevd minimale endringer i ratene på grunn av godt utformede kontrakter. Ved bruk av fast avtaler garanteres forutsigbarhet og trygghet, noe som er bedre egnet langsiktig bruk. Slik vist i Excel-arket "*Rater*" benytter HGB kun fast avtale og har av den grunn etterspurt at SPOT-rater utelates i utstedt anbud. SPOT-ratene har vært opp i \$8 000 - \$12 000 og er omtrentlig tre ganger så kostbar som den dyreste fast avtalen i tidsforløpet. Det gjøres oppmerksom på at kostnaden per container og THC er uendret gjennom Periode 1-3. Som effekt av HGBs vellykkede avtaler har virksomheten valgt å supplementere konkurrenter med nødvendige varer og derav støtte den norske infrastruktur. Ved beregning av bestillingskostnader oppstår det et sprik i Periode 2 fra Kina. Før pandemien ble det utstedt oppdaterte rater til HGB med jevne mellomrom, men med de hyppige endringene i det maritime feltet oppdateres de oftere. Dette medfører et sprik i kostnaden for K2-1 og K2-2 sendt med rater for mars som på gjennomsnitt tilsvarer 48,9% av de oppgitt i april. Selv med hyppige rateoppdateringer er det kun én faktor som forblir uendret, nemlig trenden i kostnadsforhold opp mot planlagt destinasjon fra Qingdao. Fredrikstad er den rimeligste, etter det kommer Bergen og til slutt Trondheim som den mest kostbare. Forholdet mellom

destinasjonskostnadene øker med omtrent \$200 fra sistnevnte destinasjon og er av den grunn en reell påvirkningsfaktor ved sammenligning av transportkostnadene. Spriket som skiller seg mest ut i ratene er de for Qingdao-Trondheim, april 2020, hvor forholdet øker med omtrentlig \$400.

#### 5.1.7 Tiltak

Gjennom prosjektforløpet har gruppen avdekket totalt 8 tiltak implementert hos HGB. Samtlige tiltak vurderes som fordelaktige handlinger som respons til pandemiens innvirkning på import. Vurdering av kompleksitet og virkningsgrad rangeres på en skala mellom 1 til 5.

Grunnlag for rangering av kompleksitet:

➤ **1: Selge en større andel varer til konkurrenter enn før**

Endringer i HGBs salg, samt mangel på varer hos konkurrenter, oppsto som en naturlig effekt av pandemien og krevde derfor lav innsats fra virksomheten.

➤ **2: Foreta en økning i pris og forventet leveringstid som kunder blir varslet om**

**Oppdatere plan for kundeprioritering**

**Danne et større lagerhold**

Tiltakene har blitt implementert ved andre omstendigheter og er relativt enkel å gjennomføre. Dette vil si at virksomheten har kjennskap til arbeidsoppgavene i tillegg til tidligere erfaring.

➤ **3: Gjennomføre internettsøk for å finne samt vurdere nye leverandørmuligheter**

**Substituerer granitt-varer med betong hvor det lar seg gjøre**

Disse tiltakene er tidkrevende og krever at virksomheten holder seg oppdatert på eventuelle gunstige endringer i markedet som kan bidra positivt til HGBs leveringseffektivitet og fortjeneste.

➤ **4: Flytte produksjon av salgsvarer til nærliggende land**

**Søke om et større lån fra banken for å støtte lagerholdet**

Tiltakene krever at HGB er bevisst på nøyaktig hva de har behov for i tillegg til å være sterkt avhengig av hva motparten kan tilby virksomheten.

➤ **5: Ingen av tiltakene implementert vurderes som ekstremt utfordrende å gjennomføre.**

Grunnlag for rangering av virkningsgrad:

➤ **1: Gjennomføre internettsøk for å finne samt vurdere nye leverandørmuligheter**

Ingen nye leverandørmuligheter ble oppdaget. Tiltaket er gunstig for virksomheten men har medført ingen endringer for virksomheten og deres drift.

➤ **2: Selge en større andel varer til konkurrenter enn før**

**Foreta en økning i pris og forventet leveringstid som kunder blir varslet om**

Tiltakene foretar generelle tilpasninger til dagens marked for å holde virksomheten gående uten store tap.

➤ **3: Oppdatere plan for kundeprioritering**

**Flytte produksjon av salgsvarer til nærliggende land**

Påvirker HGBs planlegging av bestillinger, produksjon hos leverandør samt den totale ledetiden.

➤ **4: Danne et større lagerhold**

**Søke om et større lån fra banken for å støtte lagerholdet**

Tilpasninger for å sikre at lagerholdet rommer nok varer til å støtte HGBs leveringssikkerhet.

➤ **5: Substituerer granitt-varer med betong hvor det lar seg gjøre**

Reduserer transporttiden da bestilling av granitt-varer importeres, og har av den grunn lang leveringstid, mens betong-varer produseres innenlands.

#### 5.1.8 Analytiske Begrensninger

Gjennom oppgavens forløp har gruppen forsøkt å utforske flere alternativer som har vist seg å ikke være fullstendig gjennomførbar med dataen tilgjengelig. Først og fremst har innsamling av data vært en knotete prosess da virksomhetens ERP-system, som skal inneholde all informasjon tilhørende HGBs produkter og bestillinger, har mangler og kan ikke kombineres på en effektiv måte. Mangelen på digitalisering og standardisering av tilsendt data hindrer innsamlingsprosessen da kompleksiteten av å løse disse hemmer oppgavens progresjon. Innsamlingen er av den grunn en tidkrevende prosess som ikke garanterer resultater av nytte. Som resultat av containerkrisen, samt reduksjoner i ukentlig antall TEU, er det blitt mindre gunstig å benytte containerskip. Konsekvensen medfører endringer i HGBs bestillingsvaner og derav lagerhold. Dette har medført et økt behov for leveranser av større kvantum. Virksomheten har benyttet bulkskip opp til 2 ganger årlig, og har både interesse og nytte for å endre dette. Av den grunn er analysering av bulkskip gunstig å gjennomføre. Det har seg slik

at bestillingsutvalget i Periodene 1-3 benytter kun containerskip da bestillingene besto av prosjektvarer.

Slik etterspurt av gruppen ble det oppgitt en liste med leverandører HGB benyttet for import i 2019-2022, samt årlig antall bestillinger til hver leverandør. Formålet var å undersøke om leverandørvalget påvirket kostnad og ledetid, men oppgavens bestillinger kommer for det meste fra samme leverandør. Av den grunn er en analyse av leverandører ikke egnet oppgavens bestillingsutvalg.

Ulykken med Ever Given i Suez-kanalen tok plass 23-29. mars. Partiene K2-1 og K2-2 har data som tilsier at de var på rute mellom Kina og Europa, og benytter seg dermed av Suez-kanalen. Tallverdiene indikerer derimot ingen endringer som tyder på at ruten ble omdirigert til å kjøre rundt Afrika, da partienes transporttid ikke viser til noen økning eller sprik i verdiene for Periode 2. Ingen HGB leveranser ble direkte påvirket av Suez-hendelsen.

I 4.6 *Containerflyt mellom havner* blir det presentert en forenklet tilpasning inspirert fra en vitenskapelig rapport. Det å kartlegge endring i forflytningen av skip den grad er ikke gjennomførbart med ressursene tilgjengelig. Gruppen løste dermed problemet ved å beregne endring i mellomhavnenes containerflyt. Ikke lenge etter analysen tok plass ble det tydeliggjort at oppgaven ikke tar for seg et stort nok utvalg av bestillinger for å danne en kartlegging av nytte.

## 5.2 Feilkilder

Med hensyn å gjennomføre bacheloroppgaven med den data og informasjon tilgjengelig, samtidig som å holde oss til tidsfristen, er resultatene påvirket av feilkilder. De feilkildene gruppen har valgt å inkludere i oppgaven er ansett som gunstig informasjon å beholde, ettersom 'feilene' har lite innvirkning på resultatene, og er derfor en gunstig faktor å benytte videre.

Første feilkilde er den oppgitte totalvekten på varene. Vekten brukt i analysen er blitt avrundet og forventes dermed ikke å være fullstendig nøyaktig. Ved utregning av vektene ble det brukt et sett med standardformular oppgitt av Berg for å regne nettovekten. For å tilpasse oss dette åpner gruppen til en  $\pm 3\%$  feilmargin ved sammenligning med varenes opprinnelige vekt. Dette er også rimelig å inkludere en omtrentlig vekt ettersom all produksjon kan ha små variasjoner, noe som kan balanseres ved å bruke gjennomsnittlig vekt istedenfor de reelle. Nettovekt per bestilling ser bort fra vekten av emballasje, som paller, og tar kun for seg vekten av selve varene. Nettovekt per parti rundes opp til nærmeste 100 kg og blir oppgitt i invoicene og vil av den årsak differere fra summen av bestillingene.



Andre feilkilde er den beregnede sjøfartsruten benyttet fra Portugal. Det ble benyttet bestillings- bekreftelse, fraktbrev og ankomstmeldinger ved innsamling av data, men de inneholder ingen informasjon angående ankomst/avgang fra mellomhavner. Gruppen ble fortalt av Berg at alle deres bestillinger fra Leixoes, Portugal skal gå gjennom Rotterdam. Mellomhavnen blir derfor oppgitt i dataen brukt, inkludert de 9 dagene sjøfartøyet forventes å bruke på reisen. Derfor blir Portugal sett bort ifra når det gjelder ventetid i mellomhavner, men kan fortsatt brukes ved analysering av total ledetid da datoene brukt var dokumentert.

Tredje feilkilde er vektfordelingen i containerne. Det er kjent at containerne sendt blir fylt opp til den maksimale grensen som resultat av å sende steinvarer, og at bestillinger slås sammen for å danne et parti. Derfor er det naturlig for HGB og leverandør å fylle med flere varer på containerne når muligheten oppstår. Dette ble blant annet benyttet for å beregne antall containere flyttet mellom byene ved å slå sammen bestillinger. For eksempel, én container kan innholde i overkant av 25 000 kg, da er det naturlig å slå sammen to bestillinger på 20 000 kg og 4 000 kg. Antall containere brukt i hver parti er uendret, siden endringer kun var nødvendig for å balansere vektfordelingen mellom bestillingene.

Fjerde feilkilde er ved beregning av antall dager ventetid inn til havnene. Verdier som ble oppgitt som  $>3$  og  $>7$  justeres slik at minimumsverdien forblir urørt, mens den øvre grensen blir summen av minimumsverdien pluss 4 dager.

Den siste, og muligens den største, feilkilden er kontaktperson Berg. Informasjonen delt av kontaktperson danner grunnlaget for gruppens forståelse for HGBs prosesser og beskrivelser av tidligere hendelser. Av den grunn er det en mulighet for små avvik i oppgaven da flere forklaringer ikke kan kvalitetssikres gjennom internettsøk eller datainnsamling.

### 5.3 utfordringer

Bacheloroppgaven presenterte gruppens aller første utfordring ved begynt problemformulering, nemlig å definere oppgaven, avklare nytten av spesifikk data samt undersøke deres tilgjengelighet. Dette oppsto som resultat av at gruppen selv stod for å finne en virksomhet å samarbeide med, og er av den grunn ansvarlig for å utarbeide en egen bacheloroppgave istedenfor å bli tildelt en. På grunn av dette ble innsamling av data en lang og innviklet prosess som gikk kraftig utover planlagt disponering av tid.

Prosjektoppgaven tar for seg et relativt nytt tema, spesielt hvordan spesifikke tidsperioder analyseres og vurderes opp mot hverandre for å avdekke effekten av pandemien i forskjellige stadier. Av den grunn er det usikkert hvilke funn som vil oppstå og i hvor stor grad. Utbyttet

av å vurdere nøyaktig de tidsperiodene utvalgt er av ukjent verdi da dataen verken garanterer nye funn eller nytte for oppgavens fremgang. Som nyutdannede bachelorstudenter er har gruppen begrenset kjennskap og erfaring knyttet industrien før covid-19 utbruddet. Effekten av dette er at endringene som har oppstått er mindre åpenbart for oss og krever derfor økt engasjement fra gruppen for å behandle og forstå dataen. I tillegg er det krevende å finne artikler, som beskriver innførte tiltak samt omfatter de utvalgte Periodene 1-3, for videre sammenligning av endringer.

Sist men ikke minst, er sammenligning av prestasjonene til leverandørlandene utfordrende, da én av to land har ingen dokumentasjon. Det vil si at siden bestillingene fra Portugal har ingen data som kan benyttes for videre analysering annet enn avgang fra opprinneshavn og mottak ved destinasjonshavn. Resultatet av dette blir en sammenligning mellom Kina og Portugal med den begrensede mengden data som kan dras nytte av, mens resten kan kun vurdere Kinas prestasjoner.

## Kapittel 6 - Konklusjon

Som effekt av pandemien har Heimdal Granitt og Betong AS gjennomgått flere endringer, som valg av leverandør og implementerte tiltak, for å tilpasse seg markedet. Dette kommer best fram i virksomhetens endringer i bestillingsvaner. Kina har lenge vært hovedleverandør for virksomhetens importvarer og er av den grunn ansvarlig for all produksjon av bestillingsvarer ved Periode 1. Tidsforløpet fremhever en endring i fordeling av antall tonn levert fra leverandørlandene, hvor Periode 3 viser at Portugal stod for 43% av totalen.

Tidsoversikt over den inngående logistikken viser til det lange tidsforløpet fra leverandør mottar bestilling til HGB mottar partiet ved sluttdestinasjon. Utgangspunktet viser til HGBs estimerte effekt av pandemien på total ledetid ved import fra Kina, hvor helhetlig prosesseringstid er 10-16 uker og transporttid på 6-12 uker.

Resultatet av analysens tidsoversikt viser at HGBs estimat for leveringstider avviker fra realiteten. Om stor produksjonskapasitet er nødvendig for bestillingen er det anbefalt å benytte Kina da landet har overtaket på dette. Transporttiden er nok så korrekt for Kina, mens Portugal aldri overstiger 1 måned. Det er formidlet at Portugal er foretrukket som resultat av den korte transporttiden fra nærliggende land, men den totale ledetiden viser nemlig at bestillinger fra Kina har generelt en lavere ledetid enn Portugal.

Totalt har HGB implementert 8 tiltak som gjennomgikk vurdering. Samtlige tiltak blir vurdert som gunstige responser til markeds- og industriendringene da 7 av disse medførte reelle endringer. Gjennomførelsen av delvis produksjonsflytte, søk om banklån og substitusjon av granitt-varer er alle avgjørende tiltak for å bevare virksomhetens velvære. Endring i kundeprioritering og større lagerhold er begge nødvendig for HGBs leveranser. Gjennomførelsen av leverandørsøk og en endring i kundebase, kostnader samt valse kunder om nye priser, er alle nyttig for virksomhetens profitt og dermed prestasjon i markedet.

Virksomheten unngikk de mest uforventede og kraftige økningene i pris som et resultat av faste avtaler samt sikkerheten medført av kontrakter mellom samarbeidende aktører.

Effekten av pandemien har rammet transporttid hardest og kommer godt fram ved vurdering av tidens fordeling mellom forflytning og ventetid på havn. Den faktiske reisetiden, altså tid ved forflytning, viser til stabile tidsforløp gjennom Periode 1 og 3, hvor hovedforskjellen er en

omtrentlig økning på 2 uker i Periode 3. Gjennom Periode 2 viser reisetiden til store svingninger som stammer fra industriens ustabilitet da pandemien vedvarte.

Gjennom pandemien forløp har det vist seg at de største problemene forekommer på havnene. Restriksjonene førte til redusert arbeidskraft og karantene-tilfeller som hindrer optimal operasjon. Det har resultert i opphopning på depot og kapasitetsutfordringer som gir ringvirkninger videre i forsyningskjeden og påvirker flyten i global handel i form av lite effektiv container-sirkulasjon. Gruppen ønsker derfor å formidle nødvendigheten for utbygging i havnene. Pandemien har hatt sin innvirkning på havnene ved å fremheve svakheter som et behov for større areal og depot samt mer tilgjengelig utstyr. Med formål å unngå slike omstendigheter gjentatte ganger i fremtiden bør industrien prioritere videre utbygging.

## Referanser

- Agarwal, M. (2022). *What is The Speed of a Ship at Sea?* Marine Insight. Tilgjengelig fra: <https://www.marineinsight.com/guidelines/speed-of-a-ship-at-sea/> (Hentet: 22.04.2022).
- Berger, P. (2021). *Where Did All the Shipping Containers Go?* Wall Street Journal. Tilgjengelig fra: <https://www.wsj.com/articles/where-did-all-the-shipping-containers-go-11628104583> (Hentet: 26.04.2022).
- Business Wire. (2021). *Recent Study Reveals More Than a Third of Global Consumers Are Willing to Pay More for Sustainability as Demand Grows for Environmentally-Friendly Alternatives.* Tilgjengelig fra: <https://www.businesswire.com/news/home/20211014005090/en/Recent-Study-Reveals-More-Than-a-Third-of-Global-Consumers-Are-Willing-to-Pay-More-for-Sustainability-as-Demand-Grows-for-Environmentally-Friendly-Alternatives> (Hentet: 04.03.2022).
- Codesansar. (u.å) *Flowcharts (Guidelines, Advantages & Disadvantages).* Tilgjengelig fra: <https://www.codesansar.com/computer-basics/flowcharts.htm> (Hentet: 21.04.2022).
- ColliCare. (2021). *Togtransport og logistikk løsninger fra Kina til Europa.* Tilgjengelig fra: <https://www.collicare.no/om-collicare/nyheter/togtransport-og-logistikklosninger-fra-kina-til-europa> (Hentet: 26.04.2022).
- Den Norske Bank. (u.å.). *Markets Hovedvalutaer inneværende år.* Tilgjengelig fra: <https://www.dnb.no/bedrift/markets/valuta-renter/valutakurser-og-renter/HistoriskeValutakurser/Hovedvalutaer-innevarende/hovedvalutaerdaglig-innevarende.html> (Hentet 04.03.2022).
- Hillebrand. (u.å.) *Where are all the containers? The global shortage explained.* Tilgjengelig fra: <https://hillebrand.com/media/publication/where-are-all-the-containers-the-global-shortage-explained> (Hentet: 26.04.2022).
- International Chamber of Commerce Norge. (u.å.) *Incoterm.* Tilgjengelig fra: <https://icc norge.no/incoterms/> (Hentet: 21.04.2022)
- International Chamber of Shipping. (u.å) *Bulk carriers.* Tilgjengelig fra: <https://www.ics-shipping.org/explaining/ships-ops/bulk-carriers/> (Hentet: 20.04.2022).
- International Chamber of Shipping. (u.å) *Container ships.* Tilgjengelig fra: <https://www.ics-shipping.org/explaining/ships-ops/container-ships/> (Hentet: 20.04.2022).
- Kalouptsi, M., Deming, D., Klein, M., Chinn, M., Trachtman, J., & Melitz, M. (2021). *The Role of Shipping in World Trade.* Econofact. Tilgjengelig fra: <https://econofact.org/the-role-of-shipping-in-world-trade> (Hentet: 25.02.2022).

- Maritime Executive. (2021). *Rotterdam Expansion Will Increase Container Capacity by a Quarter*. Tilgjengelig fra: <https://www.maritime-executive.com/article/rotterdam-expansion-will-increase-container-capacity-by-a-quarter> (Hentet 17.05.2022).
- Millefiori, L.M., Braca, P., Zissis, D. et al. (2021). *COVID-19 impact on global maritime mobility*. Tilgjengelig fra: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-97461-7> (Hentet 28.02.2022).
- Mærsk. (u.å.). *AE10 Westbound*. Tilgjengelig fra: <https://www.maersk.com/local-information/shipping-from-asia-pacific-to-europe/ae10-westbound> (Hentet 07.05.2022).
- Nasjonal Digital Læringsarena. (u.å.). *TONE - strategi for kildekritikk*. Tilgjengelig fra: <https://ndla.no/nb/subject:a453ed64-da44-4d85-93a1-2962e597ff6a/topic:efcc525e-967f-4ec0-b0b0-89a55e5c50a3/resource:1:169741> (Hentet: 22.04.2022).
- NIKKIEAsia. (u.å.). *How The Northern Sea Routes Will Change The World's Major Traffic Flows*. Tilgjengelig fra: <https://vdata.nikkei.com/en/newsgraphics/northern-sea-route/> (Hentet 26.04.2022).
- PortCalls. (2020). *China container production raised to 300,000 TEUs a month to ease global shortage*. Tilgjengelig fra: <https://www.portcalls.com/china-container-production-raised-to-300000-teus-a-month-to-ease-global-shortage/> (Hentet: 26.04.2022).
- Silk Road Briefing. (u.å.). *The BElt and Road Initiative*. Tilgjengelig fra: <https://www.silkroadbriefing.com/the-belt-and-road-initiative.html> (Hentet 13.05.2022).
- Smith, S. (2021). *Incoterms 2020: Changes That you Need to Know*. Cogoport. Tilgjengelig fra: <https://www.cogoport.com/blogs/incoterms-2020> (Hentet: 21.04.2022).
- Statistisk Sentralbyrå. (Oppdatert 2022). *Utenrikshandel med varer*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/08801/tableViewLayout1/> (Hentet 25.03.2022).
- The CMA CGM Group. (u.å.). *PGNC (Portugal - North Continent)*. Tilgjengelig fra: <https://www.containerships.eu/our-routes/pgnc-portugal-north-continent> (Hentet 07.05.2022).
- The World Bank. (u.å.). *Air Freight: A Market Study with Implications for Landlocked Countries*. Tilgjengelig fra: <https://www.worldbank.org/en/topic/transport/publication/air-freight-study#costs> (Hentet: 25.02.2022).
- World Port Source. (u.å.). *Port of Bremerhaven*. Tilgjengelig fra: [http://www.worldportsource.com/ports/review/DEU\\_Port\\_of\\_Bremerhaven\\_2764.php](http://www.worldportsource.com/ports/review/DEU_Port_of_Bremerhaven_2764.php) (Hentet 12.05.2022).
- Xinhua. (2021). *Chengdu launches freight train route to Oslo*. Tilgjengelig fra: [http://www.china.org.cn/business/2021-09/03/content\\_77731267.htm](http://www.china.org.cn/business/2021-09/03/content_77731267.htm) (Hentet 26.04.2022).
- Youd, F. (2021). *Global shipping container shortage: The Christmas follow up*. Ship Technology. Tilgjengelig fra: <https://www.ship-technology.com/analysis/global-shipping-container-shortage-the-christmas-follow-up/> (Hentet: 27.04.2022).

Vedlegg

Vedlegg 1 - Excel

Vedlegg 2 - Mærsk oppdateringer

