AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Ingeniør- og naturvidenskabelige fakultet
Institut for Byggeri, By og Miljø
Thomas Manns Vej 23
9220 Aalborg Ø
https://www.byggeri.aau.dk

Identificering af sikkerheslagre under COVID-19: Analyse af danske fragtbrevsdata

Godstransport under COVID-19

AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Ingeniør- og naturvidenskabelige fakultet
Institut for Byggeri, By og Miljø
Thomas Manns Vej 23
9220 Aalborg Ø
https://www.byggeri.aau.dk

Titel:
Identificering af sikkerheslagre under COVID-19: Analyse af danske fragtbrevsdata

Tema:
Godstransport under COVID-19

Projekt:
Kandidatspeciale

Projektperiode:
Februar - Juni 2022

Deltagere:
Jan Høgh Nielsen
Martin Faklam Dalsgaard Knudsen

Vejleder:
Kristian Hegner Reinau

Sidetal: 60
Med bilag: 96
Afsluttet: 9. juni 2022

Synopsis:

COVID-19 har haft betydelige, samfundsmæssige konsekvenser, og særligt indenfor handelssektoren. Løbende nedlukninger har resulteret i både forstyrrelser i forsyningskæder og markante udviklinger i forbrugeradfærd, hvilket har resulteret i nedsat evne til at imødekomme efterspørgsel. Projektet undersøger således, hvorvidt der er sket en overgang i brugen af sikkerhedslagre, indenfor danske virksomheder i byggebranchen. Denne viden kan anvendes til at udruste markedet i at modstå effekterne af lignende, fremtidige kriser.

I projektet udføres tre analyser, som baseres på en fragtbrevsdatabase; disse indbefatter dels ugentlige og interne leverancemønstre, som efterfølgende sammenkobles med geografiske efterspørgselsmønstre. Analyserne afvikles for en række særligt udvalgte virksomhedsafdelinger, der udpeges med udgangspunkt i datagrundlaget af tilhørende fragtbreve. På baggrund af i alt 49 afdelinger konkluderes en succesrate for identificerede, potentielle sikkerhedslagre på henholdsvis 19% og 32% for ugentlige og interne leverancemønstre. Ved sammenkobling med geografiske efterspørgselsmønstre vurderes det samlet set, at 8% af virksomhedsafdelinger indenfor byggebranchen har etableret sikkerhedslagre under pandemien.

Forord

Dette kandidatspeciale er udarbejdet af Jan Høgh Nielsen og Martin Faklam Dalsgaard Knudsen på 10. semester af Veje og Trafik på Aalborg Universitet, i perioden februar til juni 2022. Specialet er krediteret til 30 ECTS.

Projektet behandler godstransport i Danmark, med særligt fokus på indvirkningen af COVID-19. Hovedformålet er at undersøge brugen af sikkerhedslagre, som et led i at styrke forsyningskæder og imødekomme forbrugerefterspørgsler, som følge af pandemien, gennem behandling af fragtbrevsdata. Desuden skabes der et overblik over både hidtidige erfaringer under COVID-19, som følge af interviews med en række brancheorganisationer, og international forskning på emnet, gennem et systematisk litteraturstudie.

Der rettes tak til Jesper Højte Stenbæk, fagchef for transport og infrastruktur hos Dansk Erhverv, Ove Holm, underdirektør og leder af erhvervspolitisk afdeling hos DTL, samt Anders Jessen, chefkonsulent hos ITD, for medvirken i interviews. Derudover rettes tak til Morten Sloth Vinther og Rene Toft Sørensen fra Danske Fragtmænd for overdragelse af data.

Læsevejledning

Projektet er opbygget af en hovedrapport, med tilhørende bilag. Hovedrapporten består af tre overordnede dele; del 1 indbefatter problemanalysen for projektet, herunder litteraturstudie og interviews, del 2 omhandler databehandling og -analyser, og del 3 sammenfatter og diskuterer resultaterne af projektet. Uddybende beskrivelser af metoderne for de tre dele forefindes i kapitel 2 og 6.

Undervejs refereres der til afsnit, figurer og tabeller, både i hovedrapporten og bilag, med enten tal eller bogstav, for henholdsvis afsnit eller bilag, samt et tilhørende nummer. Kilder registreres med Harvard-metoden, som i rapporten noteres som [*Efternavn*, *år*], med reference til litteraturlisten. I tilfælde hvor kildereference placeres før punktum, tilhører den udelukkende den pågældende sætning; hvis den placeres efter, tilhører den hele afsnittet.

Databehandlingen i projektet udføres delvist i SQL og Microsoft Excel. Programmering i SQL foretages i databasesystemet Microsoft SQL Server. Datavisualisering foretages hovedsageligt i Microsoft Excel og delvist i QGIS, med input fra Dataforsyningen. Enkelte illustrationer udarbejdes i AutoCAD. Forsidebilledet stammer fra [Nielsen et al., 2020].

Abstract

The COVID-19 pandemic has resulted in considerable consequences within a variety of societal sectors, particularly relating to supply chains, freight transport, and commerce in general. Following numerous lockdowns, production has either ceased or been downscaled, and consumer behaviour has developed rapidly, thus causing delays and widespread incapability of accommodating conventional user demands. This project aims to supplement contemporary research concerning the impacts of COVID-19 on freight transport, by examining behaviour in company stock management, specifically in regard to transitions from *Just-in-Time* to *Just-in-Case*, within the Danish construction industry. The results of the research could be utilised in order to equip the world against future crises of similar extent.

Identification of the transition from *Just-in-Time* to *Just-in-Case*, by establishing safety stocks at company department locations, is based on analysis of large-scale waybill data. Three analyses are conducted, i.e. regarding both weekly and internal delivery patterns, as well as geographical demand patterns, before and after the COVID-19 outbreak. Weekly delivery patterns examines whether certain weekdays are increasingly responsible for a larger percentage of the total, weekly deliveries. In addition, internal patterns examines developments in deliveries originating from other departments, within the same company. Subsequently, geographical patterns in consumer demand aim to support the results of the delivery patterns.

Based on analyses of 49 company departments in total, the results reveal a relatively low amount of potential safety stocks. Although the weekly and internal delivery patterns yield success rates of 19% and 32% respectively, only 8% of company departments appear to have established safety stocks, when geographical demand patterns are included. However, the methodology of the analyses calls for improvement, particularly in regard to both data amounts and quality. Likewise, future works include statistical analyses and company department interviews, in order to assess the efficiency of safety stocks in reinforcing supply chains, during future pandemics.

Indholdsfortegnelse

1 Indledning . . . 1

Problemanalyse

2 Metode . . . 4

2.1 Litteraturstudie . . . 4

2.2 Interviews . . . 4

3 Litteraturstudie . . . 6

3.1 Forsyningskæder . . . 6

3.2 Brancher . . . 7

3.3 Transport- og logistikvirksomhederne . . . 9

3.4 E-handel . . . 12

4 Interviews . . . 13

4.1 Forsyningskæder . . . 13

4.2 Transport- og logistikvirksomhederne . . . 14

4.3 E-handel . . . 14

4.4 Byggebranchen . . . 14

5 Problemformulering . . . 16

Databehandling

6 Operationalisering . . . 18

6.1 Definitioner . . . 18

6.1.1 Just-in-Time . . . 18

6.1.2 Just-in-Case . . . 18

6.2 Databehandling . . . 18

6.2.1 Datahåndtering i SQL . . . 19

6.2.2 Data-cleansing . . . 19

6.2.3 Identificering af brancher . . . 19

6.2.4 Identificering af case-virksomheder . . . 20

6.2.5 Ugentlige leverancemønstre . . . 20
6.2.6 Interne leverancemønstre . . . 22
6.2.7 Geografiske efterspørgselsmønstre . . . 24

7 Ugentlige leverancemønstre . . . 26

7.1 Scenarie 1: Enkelte dominerende ugedage . . . 26
7.2 Scenarie 2: Periodiske dominerende ugedage . . . 27
7.3 Scenarie 3: Tilfældige ugedage . . . 28
7.4 Ekstraordinære leverancemønstre . . . 29
7.5 Delkonklusion . . . 31

8 Interne leverancemønstre . . . 32

8.1 Scenarie 1: Løbende udviklinger . . . 32
8.2 Scenarie 2: Periodiske udviklinger . . . 32
8.3 Scenarie 3: Ingen udviklinger . . . 34
8.4 Ekstraordinære leverancemønstre . . . 35
8.5 Delkonklusion . . . 37

9 Geografiske efterspørgselsmønstre . . . 38

9.1 Udvikling i efterspørgselsmønstre . . . 38
9.2 Sammenkobling med leverancemønstre . . . 39
9.2.1 Ugentlige leverancemønstre . . . 41
9.2.2 Interne leverancemønstre . . . 41
9.3 Delkonklusion . . . 43

Afrunding

10 Diskussion . . . 48

10.1 Litteraturstudie . . . 48
10.2 Interviews . . . 48
10.3 Databehandling . . . 49
10.3.1 Datahåndtering . . . 49
10.3.2 Dataanalyser . . . 50

11 Konklusion . . . 53

Bilag

A Litteraturstudie 62

B Interviews 64

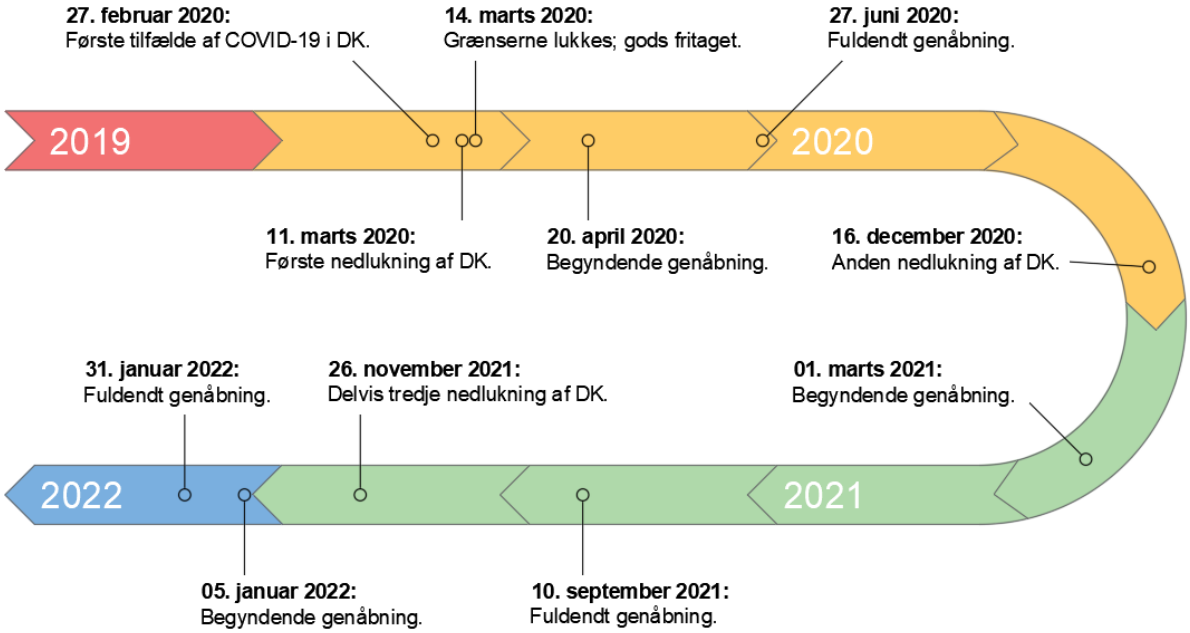
C Databehandling 65

1 Indledning

COVID-19 har i de seneste år haft betydelige samfundsmæssige konsekvenser i både Danmark, såvel som på verdensplan. Grundet diverse tiltag for at mindske smittespredningen, og dermed belastningen af sundhedssektoren, som følge af relaterede sygdomme, har en lang række andre samfundsområder været udsat under krisen. Disse indbefatter blandt andet handel og erhverv, uddannelse og forskning, kultur, samt andre sociale- og sundhedsmæssige aspekter. Den 27. februar 2020 testes den første dansker positiv for COVID-19, hvilket markerer udbruddet af virussen i Danmark [Tænketanken Europa, 2022]. Kort efter, den 11. marts, erklæres COVID-19 officielt for en pandemi af FN's Verdenssundhedsorganisation, WHO [Sundhedsstyrelsen, 2020].

Pandemien har ligeledes haft en væsentlig indflydelse på godstransporten, både transport- og logistikmæssigt. Som følge af løbende nedlukninger på forskellige niveauer, og hermed krav på hjemmearbejde for størstedelen af landets befolkning, har danskernes forbrugsvaner ændret sig markant. Der erfares en signifikant stigning i antallet af danskere, som har handlet via internettet, på 5% fra 2019 til 2020. Samlet set har 89% af Danmarks befolkning gjort brug af e-handel i denne periode [Dansk Industri, 2020]. Samtidig steg det samlede e-handelsforbrug i perioden med 21,5%. Derudover erfares anseelige forbrugsændringer indenfor bestemte markeder; her konkluderes en stigning i salg af elektronik på 60% og byggematerialer på 26% fra 2019 til 2020. [Danske Bank, 2020] I takt med at efterspørgslen er steget, stilles der således nye og mere skærpede krav til håndteringen og transporten af gods, på både national og international plan. Endvidere kan denne tilegnede adfærd have dannet nye e-handelsvaner for fremtiden blandt forbrugere, hvilket blot understreger behovet for en forbedret afvikling af godstransporten.

Forbrugsmønstrene vil hovedsageligt udspringe som følge af løbende perioder med hjemsendelser, hvormed der blandt andet vil opstå behov for etablering af private arbejdsfaciliteter og generelt mere tid til andre hjemmeprojekter. Tænketanken Europa har udarbejdet en tidslinje over centrale begivenheder under COVID-19, i både Danmark og EU [Tænketanken Europa, 2022]. I Danmark forløb relevante hændelser og tiltag for smittebegrænsning, jævnfør figur 1.1.



Figur 1.1: Overblik over den hidtidige udvikling af COVID-19 i Danmark.

Som følge af periodiske ændringer i danskernes forbrugsmønstre, vil der ligeledes opstå sideløbende ændringer i forbindelse med godstransporten. Disse nøgledatoer kan således også repræsentere signifikante skelpunkter, som kan indikere efterfølgende udviklinger, indenfor både transport- og logistikadfærden i Danmark.

Det har stået umådeligt klart, at samfundet har været uforberedt på en verdensomspændende krise af dette omfang, og at effekterne på handel og transport har været alvorlige. Generelt opfattes pandemien som en *once in a lifetime* hændelse, men undersøgelser viser, at der historisk er sket en betydelig udvikling i både alvorligheden og hyppigheden af smittekilder, lignende COVID-19. Der vil således være en reel risiko for, at den næste pandemi vil være snarere og mere omfattende, end forventet. Ligeledes tyder det på, at lavindkomstlande er ringe udstyret til at håndtere disse udbrud og vil derfor være særligt udsatte overfor lignende begivenheder. [Center for Global Development, 2021] Af denne grund understreges behovet blot for forskning, med henblik på at forstå indvirkningen af COVID-19 på både godstransport og de enkelte led i forsyningskæderne. Disse erfaringer og tilegnet viden kan være med til at udruste verden til at foregribe og håndtere fremtidige, lignende udbrud, og særligt indenfor et logistisk regi. Generelt er forskning dog fortsat begrænset; effekterne af virussen er i højere grad kommet under kontrol, men pandemien er stadig igangværende, hvormed de endelige resultater endnu ikke præcist er fastslået. Projektet bidrager dermed til at supplere det eksisterende arbejde, der på international plan udføres i forbindelse med indvirkningen af COVID-19 på godstransport.

1. Problemanalyse

2 Metode 4

2.1 Litteraturstudie

2.2 Interviews

3 Litteraturstudie 6

3.1 Forsyningskæder

3.2 Brancher

3.3 Transport- og logistikvirksomhederne

3.4 E-handel

4 Interviews 13

4.1 Forsyningskæder

4.2 Transport- og logistikvirksomhederne

4.3 E-handel

4.4 Byggebranchen

5 Problemformulering 16

2 Metode

Metodeafsnittet sammenfatter de fremgangsmåder, der benyttes i forbindelse med litteraturstudiet og interviewsene, og som efterfølgende vil danne grundlag for problemformuleringen i kapitel 5. Her vil således skabes en forståelse for erfaringer og fremtidsforventninger, i forhold til indvirkningen af COVID-19 på godstransport, både nationalt og internationalt. Validiteten af metoder og resultater diskuteres efterfølgende i kapitel 10.

2.1 Litteraturstudie

Kapitel 3 giver et overblik over internationale erfaringer og resultater, i forhold til indvirkningen af COVID-19 på godstransport. Dette gøres med henblik på at skabe en sammenligning med det danske bidrag til problemstillingen. Hertil udføres en systematisk litteratursøgning, for efterfølgende at udarbejde et sammenfattende litteraturstudie om emnet.

I forbindelse med litteratursøgningen udpeges forskellige bibliografiske databaser, som vurderes relevante i forhold til emnet. For dette litteraturstudie begrænses søgemaskinerne til ScienceDirect, Scopus, Google Scholar og TRID. Endvidere defineres en række søgekæder, som er opbygget af diverse kombinationer af begreber, der relaterer sig til emnet. Disse har til formål at indskrænke søgningen og fungerer dermed som overordnede søgefiltre. Tabel A.1 i bilag A.1 på side 62 giver et overblik over anvendte søgetermer og -kæder. Efterfølgende frasorteres dubletter, som går igen i de forskellige søgemaskiner. Der foretages i dette projekt ikke frasorteringer af forældet litteratur, da alt forskning omkring COVID-19 indenfor emnet vurderes aktuelt.

En todelt analyse fastlægger, hvorvidt de resterende kilder kvalificeres til at indgå i litteraturstudiet; først foretages en analyse på baggrund af en overordnet screening af abstrakter og nøgleord og dernæst gennem en dybdegående gennemgang af hele kilden. Hele processen for indsamlingen og organiseringen af kilder er visuelt dokumenteret af flow-diagrammet på figur A.1 i bilag A.2 på side 63.

2.2 Interviews

Kapitel 4 omhandler kvalitative interviews med diverse erhvervs- og brancheorganisationer indenfor dansk godstransport. Disse interviews har til formål at skabe et overblik over de hidtidige erfaringer, som organisationerne har gjort sig under COVID-19, og forventninger for, hvilke effekter pandemien vil have på godstransporten i fremtiden. Endvidere vil de diskuterede emner være med til at danne grundlag for databehandlingen, som beskrevet i afsnit 6.2.

I projektet afvikles der interviews med aktører indenfor tre forskellige organisationer, herunder Dansk Erhverv, DTL og ITD. Samlet set repræsenterer disse organisationer en betydelig mængde medlemsvirksomheder og -foreninger indenfor godsbranchen og kan således levere et dybdegående indblik i indvirkningen af COVID-19.

Som forberedelse udarbejdes forinden en række spørgsmål, som interviewer vil anvende undervejs i interviewene. Da der kan være variation i, hvad de givne organisationer og aktører beskæftiger sig med, afdækker spørgsmålene så bred en vifte af emner som muligt. Der vil således spørges ind til emner indenfor både logistik og den transportmæssige del af godstransport. Disse spørgsmål anses dog nærmere som samtalepunkter, fremfor et decideret spørgeskema, og der vil endvidere lægges op til, at aktørerne selv kan bidrage med yderligere input. De anvendte spørgsmål fremgår af bilag B.1.

Grundet omstændighederne af COVID-19 blev det vurderet, at det var nødvendigt at afholde interviewsene virtuelt. Dette gjorde det dog muligt at optage samtalerne, hvormed materialet efterfølgende kunne revideres efter behov. Samtidig gav det mere overskud for interviewer til at fordybe sig i samtalen og komme med løbende input, fremfor at tage noter eller transskribere, hvilket vil resultere i så fyldestgørende et interview som muligt.

Afslutningsvist efterbehandles interviewene, hvor erfaringer, forventninger og diverse pointer sammenfattes og klassificeres for de enkelte interview. På den måde skabes et sammenligningsgrundlag, for så vidt muligt at kunne konkludere generelle tendenser på tværs af organisationerne, indenfor godstransporten i Danmark. Derudover vil enkelte af disse punkter, som tidligere beskrevet, være med til at danne grundlag for databehandlingen.

3 Litteraturstudie

I dette kapitel opstilles og sammenfattes resultaterne af den systematiske litteratursøgning i et samlet litteraturstudie, med henblik på at fastslå indvirkningen af COVID-19 på godstransporten, i et internationalt regi. Den tilhørende metode er beskrevet i afsnit 2.1.

3.1 Forsyningskæder

Under COVID-19 opstod der på verdensplan flere nedlukninger. Dette har medført forstyrrelser eller brud i forsyningskæderne, som følge af at produktionen og transporten af varer er blevet forsinket, i takt med at arbejdet på fabrikkerne er blevet indstillet. [Chowdhury et al., 2021; Grida et al., 2020] Gennem et litteraturstudie viser det sig desuden, at COVID-19 har ændret forbrugernes købsvaner drastisk, hvor især essentielle produkter, såsom mad og medicin, blev mere eftertragtede. Den største problematik opstod i forbindelse med panikkøb, hvilket i flere lande var særligt fremtrædende i de første måneder af pandemien. Her forsøgte forbrugerne at opmagasinere store mængder af ellers trivielle hverdagsvarer derhjemme. Dette har således medført, at produktionsvirksomhederne ikke har været i stand til at imødekomme denne usædvanlige stigning i efterspørgsel. [Chowdhury et al., 2021]

Globalisering spiller en stor rolle for virksomheder, da leverandører ofte befinder sig andetsteds i verden. Dette udgør en fremtrædende problematik for virksomheder under COVID-19, da nedlukninger eller forsinkelser hos underleverandører forsinker produktionen. Dermed er flere virksomheder enten begyndt at etablere sikkerhedslagre eller udbygge nettet af underleverandører, som kan være med til at styrke forsyningskæderne. Andre virksomheder har taget alternative transportmidler i brug, hvor især flytransport er steget under COVID-19. Dette skyldes den kortere leveringstid og færre forsinkelser under transporten. [Chowdhury et al., 2021; Hendrickson og Rilett, 2020; IFC, 2020]

Produktionsvirksomheder har desuden været ramt af nedjusteringer i forhold til arbejdskraft, da restriktioner har påvirket antallet af tilstedeværende ansatte i produktionen. Dette har ligeledes resulteret i, at leverandører ikke kan imødekomme produktefterspørgslen. Disse forstyrrelser i forsynsingskæderne har været fremtrædende på verdensplan, dog har enkelte brancher og lande været mere påvirket end andre, da modstandsdygtigheden kan variere. [Chowdhury et al., 2021] Et andet studie har undersøgt de tilhørende, økonomiske erfaringer. Her har særligt Tyskland og Kina været udsat under COVID-19, men har samtidig oplevet den største vækst efterfølgende [Goel et al., 2021]. Ligeledes ses flere eksempler på, at virksomheder, der fortsat har kunne afvikle produktionen på niveau som før pandemien, både har fået en større markedsandel og har kunne hæve priser [Chowdhury et al., 2021; Goel et al., 2021].

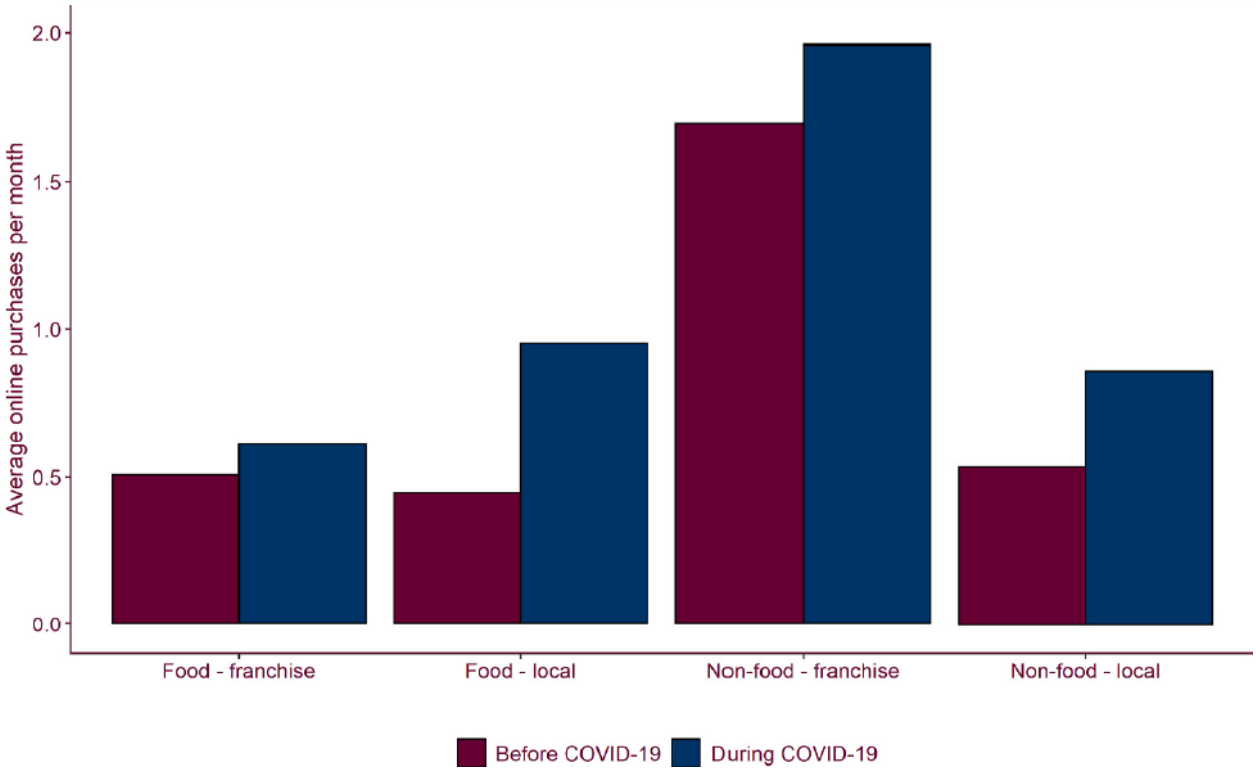
Endvidere opstod der problematikker, i forbindelse med evnen til at levere varer både sundhedssikkert og hurtigt. Her blev der eksempelvis indført restriktioner for både transportvirksomhederne, men også afsendere og modtagere, hvor lastbilchauffører ikke måtte forlade køretøjet. Dette medførte forsinkelser i forhold til på- og aflæsning. [Gray, 2020] Generelt opstår de største udfordringer i forsyningskæderne på baggrund af forsinkelser hos leverandører eller sygdom hos producenter. I forhold til transport- og logistikvirksomhederne indbefattede de største problematikker dels den sundhedsmæssige sikkerhed for chauffører, indrejse i lande med forskellige restriktioner, sygdom eller forsinkelser. [Gultekin et al., 2022]

Andre studier behandler sikkerhedsforanstaltninger for forsyningskæder under COVID-19. Her undersøges bølgeeffekter af brud, i forhold til hvilke led i kæderne, som påvirkes stærkest, og hvilke konsekvenser det har for evnen til at imødekomme forbrugerefterspørgsel. Ligeledes undersøges følgerne af, at flere bølger i kæderne konvergerer samtidigt. [Ivanov, 2021] Derudover anvendes bølgeeffekter, med henblik på at lokalisere de vigtigste led i forsyningskæderne, hvormed effekterne af standsede produktioner kan foregribes. Her konkluderes det, at den vigtigste kompetence, hos de enkelte aktører, er parathed for pludselig omstilling. [Ivanov og Dolgui, 2021].

3.2 Brancher

Udbruddet af COVID-19 har på forskellige niveauer haft indvirkning på en lang række brancher, både positivt og negativt. I Wuhan, Kina, er effekterne på de forskellige brancher blevet undersøgt, på baggrund af over 473 millioner leverancer, som blev afviklet af omkring 648.000 lastbiler. Her afgør typen af transportform, hvilken branche godset stammer fra, herunder køletransport for køle- og fødevarer; dumpere, betonlastbiler, særtransporter for byggematerialer og transport af maskiner; varevogne og lastbiler for både generelle og høj-værdi produkter; alternative transportformer for andet industri. Det understreges, at der vil være et betydeligt overlap i brancherne, baseret på denne klassificering af transportform. På baggrund af disse brancheinddelinger undersøges konkurrencedygtigheden, med udgangspunkt i variabler som blandt andet effektivitet, kapacitet og aktivitet. Herunder inddrages undervariabler, som eksempelvis hastighed, køretider og udnyttelse af kapacitet, til at kvantificere de overordnede variabler. Her konkluderes de største negative påvirkninger for brancher indenfor høj-værdi produkter og maskiner, hvorimod køle- og madvarer samt alternativ industri i mindre grad erfarer påvirkninger under COVID-19. Derudover undersøges den efterfølgende robusthed af brancherne, hvor høj-værdi produkter og maskiner igen har oplevet den største vækst. Byggebranchen har derimod, ikke erfaret betydelig vækst efterfølgende og må samlet set anses for at have oplevet den største, samlede påvirkning, som følge af COVID-19. [Fu et al., 2022]

Særligt fødevarebranchen har oplevet markante ændringer under COVID-19. Forsamlingsforbud og nedlukninger har medført, at der i højere grad gøres brug af hjemmeleveringer fra både restauranter og supermarkeder. Studier har undersøgt fremgangen i disse hjemmeleveringer under COVID-19, og hvor anvendte sådanne tjenester vil være i fremtiden. Disse forventes fortsat at stige og vil således fremover være mere fremtrædende i markedet. [Gray, 2020; Gray og Torshizi, 2021] Ligeledes har et belgisk studie undersøgt udviklinger indenfor fire kategorier af e-handel, henholdsvis før og under COVID-19, herunder bestilling af fødevarer fra lokale og restaurantkæder, samt bestillinger indenfor andre brancher fra både lokale og virksomhedskæder. Her konkluderes blandt andet en stigning på godt 110% i onlinebestillinger af fødevarer fra lokale restauranter. Derudover konkluderes generelle stigninger i e-handel hos samtlige brancher, der dog generelt er mere fremtrædende for lokale varer. Dette er med til at skabe nye transportdynamikker, i forhold til flere lokale leverancer end førhen. [Beckers et al., 2021] Figur 3.1 giver et overblik over udviklinger, indenfor de fire kategorier af e-handel, henholdsvis før og under COVID-19.



Figur 3.1: Udviklinger i e-handel, indenfor fødevarer fra lokale og restuarantkæder, samt andre lokale og virksomhedskæder, før og under COVID-19 [Beckers et al., 2021].

En undersøgelse fra Portland, USA, behandler simuleringer af hjemmeleverancer, indenfor forskellige brancher, som baserer sig på besvarelser af spørgeskemaer. Her forventes det, at leverancer af elektronik fortsat vil stige, men at fødevarer vil være afhængige af smittetal og borgertryghed, i forbindelse med fysisk handel i butikker. I de resterende brancher forventes ingen betydelige ændringer i hjemmeleveringer under COVID-19, på baggrund af simuleringerne. [Figliozzi og Unnikrishnan, 2021] I et studie fra Tyskland undersøges sammenhængen mellem salget af tør-, køle- og frostvarer, i forhold til smittetal. Her konkluderes en markant stigning i salget af tørvarer, i takt med at smittetallene stiger, hvilket kunne tyde på en adfærd af panikkøb blandt forbrugerne. Samtidig undersøges sammenhængen mellem udbud og efterspørgsel, hvor der særligt konkluderes mangel på tørvarer, hvorimod der ikke konstateres problemer i forhold til køle- og frostvarer. [Loske, 2021] Et studie i Taiwan rapporterer en udvikling i, hvilke typer af fødevarer, som blev handlet. Firmaet Ubox har oplevet en stigning på 42% i bestillinger af korn, samt generelle stigninger i frugt, grøntsager og frostvarer. Enkelte af disse stigninger kunne skyldes længere opbevaringstider, som for tørvarer. [Chang og Meyerhoefer, 2020]. Samme trend opleves i Canada, hvor frugt og grøntsager er steget i efterspørgsel [Richards og Rickard, 2020].

Andre, alternative brancher, har ligeledes oplevet betydelig nedgang under COVID-19. Eksempelvis har enkelte virksomheder indenfor minebranchen oplevet fald i produktion på op til 20% og tab i nettoværdi på mellem 30-50%. [Habib et al., 2021]. Et andet studie har undersøgt effekterne på en lang række andre brancher. Her erfares blandt andet tilbagegang for high-tech og elektronikbranchen, hvor eksempelvis Apple måtte indstille dele af produktionen, grundet mangel på elektroniske komponenter, fra andetsteds i forsyningskæden. Samtidig har bilproducenter nedlagt produktionen i flere dele af verden, grundet nedlukninger og, ligeledes her, en generel mangel på komponenter. Andre afdelinger fortsatte produktionen, men under lavere produktionsrater. [Xy et al., 2020]

3.3 Transport- og logistikvirksomhederne

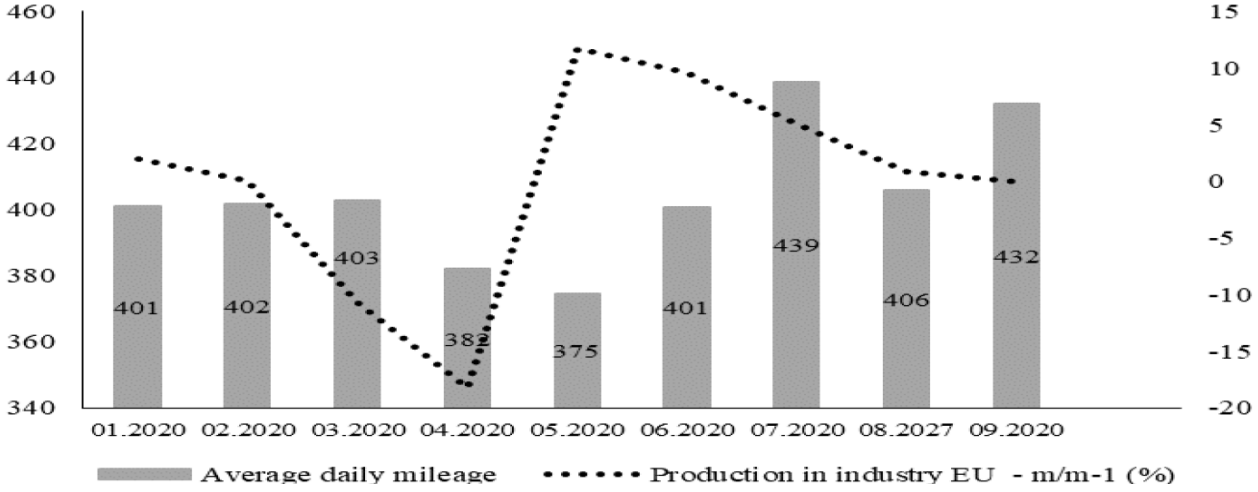
De betydelige ændringer i forbrugeradfærd vil, såvel som for store dele af brancher, også have indflydelse på transport- og logistikvirksomhederne. Af hensyn til at mindske smittespredning på tværs af lande, blev der indført flere restriktioner for international godstransport. Her fremgår det af flere studier, at der er blevet indført forbud imod, at lastchauffører må forlade deres køretøj under leverancer, for at undgå kontakt mellem chauffør og modtager. Samtidig lukkes flere faciliteter langs motorveje, herunder toiletter, som kan anses som kritiske kontaktpunkter. Dette har medført, at det offentlige måtte tilbyde alternativer i form af midlertidige, transportable toiletfaciliteter. Dog valgte enkelte lande at indføre lempelser for køre- og hviletider, med henblik på at minimere behovet for, at chauffører må deles om lastbiler. Ligeledes undersøger studierne, hvor robuste transport- og logistikvirksomhederne er overfor en krise, som COVID-19. Generelt konluderes det, at virksomhederne har formået at håndtere restriktionerne, hvormed godstransporten fortsat kan afvikles. Her har alternative transportformer, såsom flytransport, været med til at styrke forsyningskæder, grundet lavere forsinkelser og kortere transporttider. Som følge af udbruddet, i forbindelse med nedlukningen i Wuhan, erfares et betydeligt fald i udnyttelsesgraden af kinesiske lastbiler. Dog tiltog udviklingen igen, umiddelbart efter faldet, i takt med at udbruddet kom under kontrol og diverse lempelser implementeres. [Gray, 2020; Gray og Torshizi, 2021; IFC, 2020] På figur 3.2 gives et overblik over udviklingen i udnyttelsesgraden for kinesiske lastbiler, som følge af nedlukningen af Wuhan, Kina.

Figur 3.2: Udvikling i udnyttelsesgrad af kinesiske lastbiler, i perioden 09. januar 2020 til 19. marts 2020 [IFC, 2020].

Andre alternativer til at reducere smittespredningen blandt lastbilchauffører undersøges i Columbia. Her etableres sikkerhedspunkter, hvor både lastbil og chauffør desinficeres. På trods af at mindske smittespredning, resulterer dette tiltag dog også i forsinkelser i leverancer, hvilket kan skabe forstyrrelser i forsyningskæderne. Samtidig resulterer det i forhøjede omkostninger for transportvirksomhederne, hvormed regeringen implementerede frie vejafgifter for lastbiler. Samlet set konkluderes dog et fald i fragtvolumen på 38%. [Arellana et al., 2020]

I Belgien handles generelt mere lokalt, som følge af COVID-19, hvilket har skabt udfordringer for transportvirksomhederne. Her var det været nødvendigt at gøre brug af *langsom levering*, da transportvirksomheder generelt ikke havde tilstrækkelig kapacitet. Ligeledes er denne løsning være billigere for kunden. Samtidig erfares det, at der i højere grad blev gjort brug af pakkebokse, fremfor levering på modtageradressen. [Beckers et al., 2021] Et studie i Polen, som har erfaret

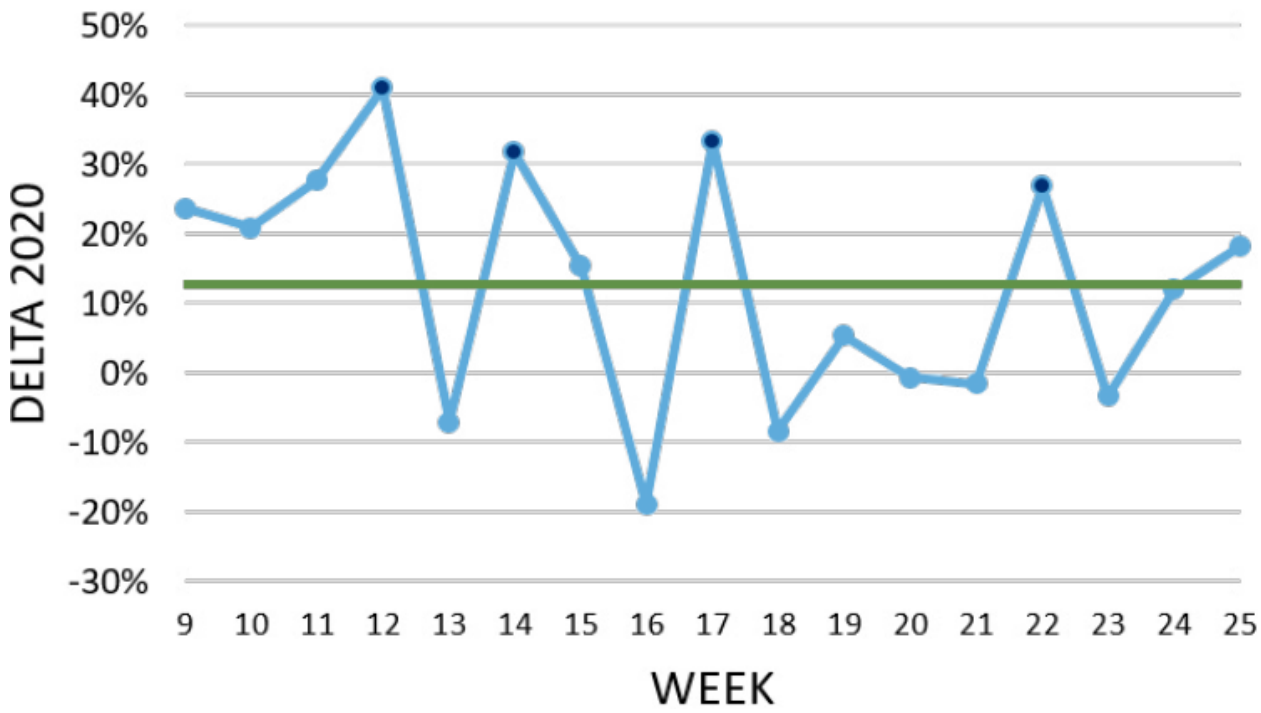
den anden største transportvolumen i Europa, har undersøgt udviklingen i antal kørte kilometer hos transportvirksomhederne. Her konkluderes et betydeligt fald i april og maj 2020, hvorefter aktiviteten stiger drastisk. Denne stigning stemmer overens med udviklingen i produktion for EU, indenfor perioden. I juli 2020 var aktiviteten for transportvirksomhederne på det højeste, i takt med forøget forbrugerefterspørgsel og genåbninger. [Lacka og Supron, 2021] På figur 3.3 gives et overblik over udviklingen af både antal kørte kilometer hos polske transportvirksomheder og produktionen i EU, som følge af COVID-19.



Figur 3.3: Udvikling i antal kørte kilometer hos polske transportvirksomheder og produktionen i EU, i perioden januar til september 2020 [Lacka og Supron, 2021].

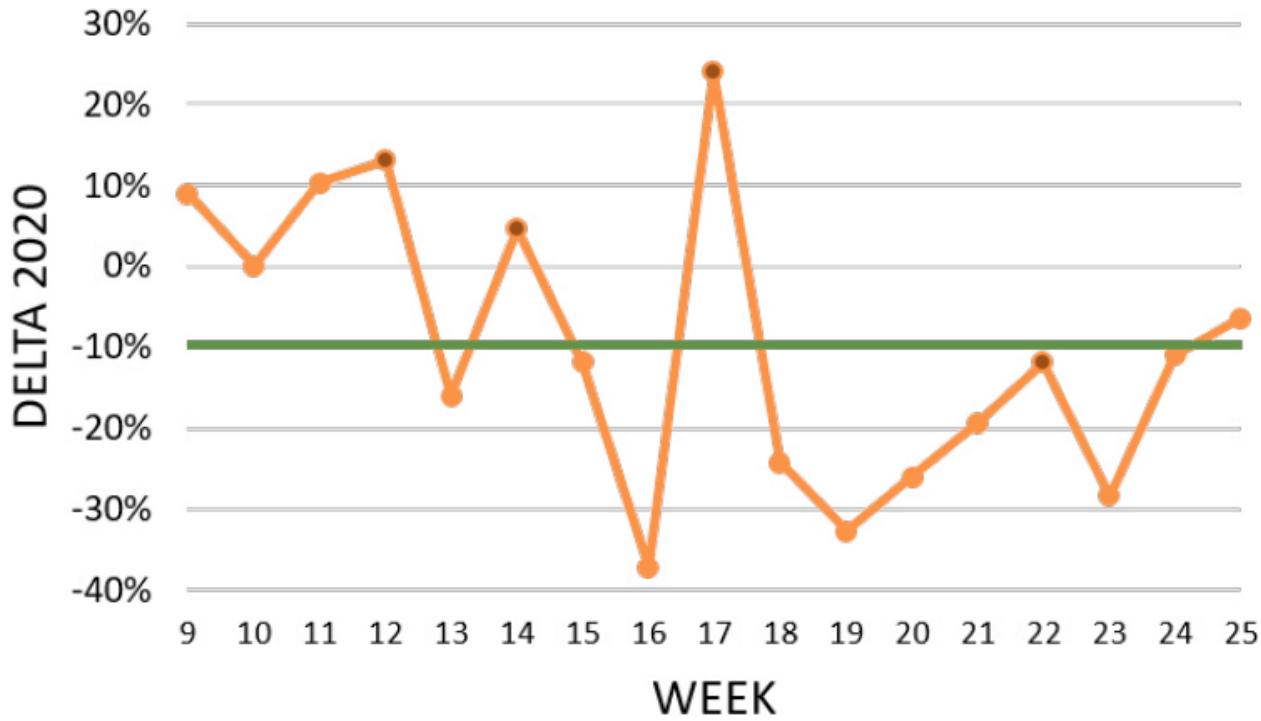
Kina oplevede den største påvirkning i de første måneder af 2020, hvor flere områder blev nedlukket. Ligeledes betød dette, at produktionen blev indstillet hos en betydelig andel af virksomheder, der udgjorde centrale led i forsyningskæderne. Som følge af disse nedlukninger rapporterede 74% af transportvirksomheder forsinkelser, hvilket resulterede i et fald af leverancer på 25%, i forhold til 2019. [Liu et al., 2020] Et lignende studie har undersøgt sammenhængen mellem smittetal og fremgang hos transportvirksomheder. Her konkluderes det, at perioder med høje smittetal generelt medfører vækst. Denne vækst opstår dels på baggrund af sideløbende prisfald i energi- og oliebranchen, grundet stigninger i smittetal, hvormed det bliver billigere for transportvirksomhederne at levere varer. Samtidig resulterede panikkøb og generelt større efterspørgsel i forhøjet aktivitet. [Ho et al., 2021]

I et italiensk studie, hvor der samarbejdes med en større transport- og logistikvirksomhed, som hovedsageligt opererer indenfor fødevarer, undersøges udviklingen i leverancevolumen fra 2019 til 2020 for to leverancemetoder. Disse metoder opdeles i primære og sekundære leverancer, hvor den primære afvikles mellem lagre og større virksomhedskæder, og den sekundære afvikles mellem lagre og lokale virksomheder. Her konkluderes en gennemsnitlig fremgang i den primære leverancemetode på 13%, som undervejs i perioden har varieret efter restriktioner, med udsving mellem -20% og 41%. [Rinaldi et al., 2021] Figur 3.4 giver et overblik over udviklingen i primære leverancer, indenfor den pågældende transportvirksomhed, mellem 2019 og 2020.



Figur 3.4: Udvikling i primære leverancer, mellem 2019 og 2020. Den grønne linje repræsenterer den gennemsnitlige udvikling i perioden. [Rinaldi et al., 2021]

Samtidig konkluderes en gennemsnitlig nedgang i den sekundære leverancemetode på 10%, med udsving mellem -38% og 25%. [Rinaldi et al., 2021] Figur 3.5 giver et overblik over udviklingen i sekundære leverancer, indenfor den pågældende transportvirksomhed, mellem 2019 og 2020.



Figur 3.5: Udvikling i sekundære leverancer, mellem 2019 og 2020. Den grønne linje repræsenterer den gennemsnitlige udvikling i perioden. [Rinaldi et al., 2021]

Gennem en finsk spørgeskemaundersøgelse er effekterne af den første bølge af COVID-19 på Finlands import- og eksportmønstre behandlet. Her konkluderes en mindre fald i eksport til Kina, indenfor enkelte brancher, men derimod et betydeligt fald i handlen med Rusland. Denne udvikling har krævet justeringer for flere transportvirksomheder, og særligt for de mindre virksomheder, med begrænsede forbindelser indenfor importen og eksporten i Finland og de respektive, udsatte brancher. [Hilmola et al., 2020]. En anden, lignende spørgeskemaundersøgelse er udarbejdet i Polen, som bygger på i alt 100 transportvirksomheder af forskellige størrelser. Samlet set konkluderes det, at 80% af transportvirksomheder har oplevet et fald i aktivitet. Heraf blev mindre virksomheder påvirket mest, hvor aktiviteten i flere tilfælde faldt med over 50%, hvorimod større virksomheder kun erfarede fald mellem 5% til 20%. [Switata og Lukasiewicz, 2021]

3.4 E-handel

Under COVID-19 tiltog den allerede igangværende vækst indenfor e-handel. Her har indkøb af varer gennem onlinetjenester i højere grad været en nødvendighed, enten for særligt udsatte demografier eller i forbindelse med nedlukninger. [Chowdhury et al., 2021] Et belgisk studie har undersøgt adfærdsændringer, indenfor e-handel. Særligt i forbindelse med fødevarebranchen er der sket en udvikling, hvor lokale onlinebestillinger er tiltaget med 110%. Generelt har de resterende brancher, som indgik i undersøgelsen, også erfaret mindre stigninger indenfor e-handel, jævnfør figur 3.1. Samtidig konkluderes det, at over 70% af lokale virksomheder har følt sig nødsaget til at anvende e-handel, med henblik på at sikre et tilstrækkeligt kundegrundlag under COVID-19. Dette opstår på baggrund af en generelt større villighed blandt forbrugere til at handle online og en trend blandt større kædevirksomheder til i højere grad at anvende e-handel. [Beckers et al., 2021]

Studiet i Portland, som, jævnfør afsnit 3.2, simulerede hjemmeleverancer på baggrund af en spørgeskemaundersøgelse, resulterede i markante stigninger indenfor e-handel af fødevarer. Dog forventes udviklingen at være afhængig af de pågældende smittetal, hvormed forbrugertryghed og eventuelle nedlukninger har indflydelse på e-handelsaktiviteten. Udover fødevarer forventes generelle stigninger indenfor diverse brancher, på baggrund af simuleringerne. [Figliozzi og Unnikrishnan, 2021] Ligeledes har studiet i Taiwan, jævnfør afsnit 3.2, også erfaret vækst i e-handel indenfor fødevarer. Her konkluderes en stigning i efterspørgsel på 18% indenfor de første uger af pandemien. I samme periode steg forbrugergrundlaget med 16% og leverandørgrundlaget med 5%. Mellem januar og april 2020 steg efterspørgslen 39%. Overordnet set erfares en drastisk vækst i den første periode af COVID-19, som delvist udlignes efterfølgende, men stadig fortsat var stigende. Samtidig kunne kombinationen af en stor stigning i forbrugerefterspørgsel og lille stigning i leverandører potentielt begrænse væksten for e-handel, hvis ikke de eksisterende leverandører kunne tilpasse sig markedet. [Chang og Meyerhoefer, 2020]

Samlet set oplevede Shanghai stigninger indenfor e-handel på 80% i antallet af ordrer, 167% i samlede godsmængder og et 127% større forbrugergrundlag, i perioden januar til marts 2020. Det konkluderes ligeledes, at e-handel har spillet en betydelig i rolle, i forhold til panikkøb blandt forbrugere. Samtidig er *gruppeindkøb* blevet et mere fremtrædende princip, hvor flere individer eller familier koordinerer bestillinger online, hvilket kan være med til at øge handlekraft og sikre besparelser. [Hao et al., 2020]

4 Interviews

I dette kapitel opstilles og sammenfattes de mest fremtrædende erfaringer, som erhvervs- og brancheorganisationerne Dansk Erhverv, DTL og ITD har præsenteret omkring indvirkningen af COVID-19 på godstransporten i Danmark, i forbindelse med de kvalitative interviews. Den tilhørende metode er beskrevet i afsnit 2.2. Resultaterne af interviewene vil sammenkobles med den fundne, internationale litteratur, jævnfør litteraturstudiet i kapitel 3, og vil derefter være med til at danne grundlag for problemformuleringen i kapitel 5.

4.1 Forsyningskæder

Det mest fremtrædende emne, som er gennemgående i de tre interviews, behandler forstyrrelser i forsyningskæderne. Her har *Just-in-Time*-princippet domineret de seneste år, men COVID-19 har undestreget de forbundede risici, hvor brud i kæderne har ledt til mangel på vareleverancer. Som følge heraf er flere virksomheder begyndt at etablere nye lagerafdelinger, med henblik på at kunne modstå forsinkelser fra leverandøren og samtidig imødekomme forbrugerefterspørgsel. En anden løsning består i at udbygge nettet af underleverandører, med henblik på at kunne opjustere produktionen andetsteds, i tilfælde af lokale nedlukninger.

Derudover behandles potentialet i at flytte diverse produktionsled i forsyningskæderne tættere på forbrugerne. Dette ville først og fremmest gøres mere overkommeligt at transportere varer mellem afsender og modtager, men også sikre mod effekter af pandemien, i særligt udsatte dele af verden. Her kunne forstyrrelserne i forsyningskæderne allerede registreres i Vesten lang tid forinden, at COVID-19 blev klassificeret som en pandemi, eftersom at store dele af produktionen befinder sig i Fjernøsten, hvor virussen udsprang. Fremtidens forsyningskæder vil således skulle gøres mere robuste, og der vil skulle rettes særligt fokus på at forstærke de mest essentielle led.

En anden problematik, som opstod grundet COVID-19, omfatter international godstransport på vejene. Som følge af at flere landegrænser lukkede ned, med henblik på at begrænsning af smitten, indføres samtidig ekstra grænsekontrol for indkørende transport. Dette resulterede således også i begrænsninger for godstransporten, hvilket medførte i forsinkelser af leverancer. Dog blev der hurtigt indført et tiltag, som skulle tilgodese godstransporten, gennem EU-direktivet *Green Lanes*, hvormed tidstabet over grænserne for lastbiler, og dermed også forsinkelser i vareleverancer, blev minimeret.

I modsætning til brud i forsyningskæderne kan pludselige ændringer i forbrugerefterspørgsel også have konsekvenser for både producenternes og leverandørernes evne til at stille efterspurgte varemængder til rådighed. Da den første nedlukning indtræf i Danmark den 11. marts 2020 begyndte danskerne at panikkøbe essentielle hverdagsting, blandt andet toiletpapir og konservesmad, hvilket på landsplan resulterede i generelle mangler på varer. Der blev dog hurtigt gjort en indsats for afvikle flere leverancer, hvilket blandt andet betød, at fragtmændene modtog dispensationer for køre- og hviletider. Ændringen i efterspørgsel var dog kortvarig, hvorefter befolkningen hurtigt kunne vende tilbage til normale forbrugsvaner. Forsyningskæderne oplevede således ikke betydelige, vedvarende forandringer.

4.2 Transport- og logistikvirksomhederne

Som følge af COVID-19 er der i højere grad lagt fokus på transport- og logistikvirksomhederne. Men på trods af at omsætningerne er steget under pandemien, erfares der fortsat en generel mangel på lastbilchauffører. Dog har dette været en fremtrædende problematik i branchen, selv før COVID-19 indtræf. Samtidig har udfordringer i forhold til vedtægter af en lang række nye regler omkring færdsel i udlandet og mindskning af smitte gjort det besværligt at være chauffør. Generelt opstod der bekymringer omkring, at de chauffører som færdes internationalt, ville blive *superspredere* af diverse nyligt opståede virusvarianter, hvormed der blev nedsat hårdere retningslinjer for transportvirksomhederne. Disse indbefattede regler om hygiejne for både lastbil og chauffør, øget krav til tests, samt minimering af kontakt med modtagere.

Den øgede forbrugerefterspørgsel under COVID-19 har, udover på forsyningskæderne, ligeledes haft en effekt på transport- og logistikvirksomhederne. Der er store omkostninger forbundet med forsinkelser, hvilket er gældende for alle parter indenfor forsyningskæderne, hvormed pandemien har krævet en forhøjet indsats fra virksomhedernes side. Ved at etablere nye lagerafdelinger, med henblik på at styrke evnen til at håndtere forstyrrelser i kæderne, er virksomhederne bedre udrustet til at imødekomme forbrugerefterspørgslen. Dog opstår spørgsmålet om, hvorvidt disse afdelinger vil tjene et formål fremadrettet, når pandemien er ovre, og efterspørgslen er vendt tilbage til normalen. På den måde risikeres der at opstå unødige driftsomkostninger for lagrene, uden et reelt behov for dem.

Fra transportvirksomhedernes side, har deres størrelse haft betydning for påvirkningen af COVID-19. Her har de større virksomheder i højere grad kunne håndtere sygdom, uden betydelige konsekvenser for daglige funktioner. Samtidig har transportvirksomheder med færre konkurrenter, eksempelvis særtransporter, ligeledes ikke mærket de samme effekter af pandemien. Afslutningsvist har dette ledt til spørgsmål om, hvorvidt de mindre transportvirksomheder har gjort brug af samarbejde mellem hinanden, eksempelvis i forbindelse med ordredeling, på grund af sygdom. Dog har dette ikke fremstået som en tendens, som følge af COVID-19.

4.3 E-handel

E-handlen har i forvejen undergået en betydelig udvikling, i løbet af de seneste år. Denne vækst har desuden taget til under COVID-19. I perioder med nedlukninger har størstedelen af danskere været tvunget til at arbejde hjemmefra, hvilket som følge har ændret deres forbrugsvaner. Her erfares det, at det blandt andet er blevet mere populært at bestille madvarer og tøj hjem, via e-handel. Stigningen kunne desuden skyldes, at ældre generationer og andre udsatte grupper i højere grad har været presset til at anvende e-handel, som et alternativt til handel i butikker og supermarkeder, med henblik på at undgå større samlingspunkter. Udviklingen i e-handel var i forvejen forventet at skulle forløbe i fremtiden, men COVID-19 har højst sandsynligt været med til at fremskynde det. Derfor forventes det også, at den kraftige stigning under COVID-19 vil tangere mod den normale stigning før pandamien, men at de nye forbrugere af e-handel forbliver på markedet. Desuden overtager e-handlen i højere grad markedet, hvormed flere fysiske butikker begynder at lukke, med henblik på at fokusere på onlinebutikker. Tendensen ses allerede i Danmark i dag, hvor det hovedsageligt er store kæder, som fortsat anvender fysiske butikker.

4.4 Byggebranchen

Efterspørgslen af byggematerialer har ligeledes oplevet en betydelig vækst under COVID-19. Også her er der enighed om, at perioder med hjemsendelser har resulteret i mere tid for den almene dansker,

i kombination med fremgang i forbrugerefterspørgsel, hvormed der er sket en udvikling i antallet af renoveringer eller andre private *gør-det-selv*-projekter. Dette har haft en effekt på byggebranchen, som har været præget af generelt stigende priser, som følge af både forstyrrelser i forsyningskæderne og underskud i mængden af byggematerialer. Håndværkerfirmaer har ligeledes været mere aktive under COVID-19, hvilket blandt andet kunne skyldes en overgang i private investeringer til flere byggeprojekter, fremfor eksempelvis familierejser. Byggemarkederne har således erfaret pres fra både private og professionelle kunder.

5 Problemformulering

Litteraturstudiet og interviewsene, i henholdsvis kapitel 3 og 4, har identificeret en række problematikker, der er opstået indenfor godstransport og -logistik, som følge af COVID-19. Her er særligt robustheden af forsyningskæder fremtrædende, i forbindelse med både produktion og transport. Pandemien har for alvor fremhævet svaghederne ved den hidtidige afvikling af kæderne, hvilket har ledt til betydelige forsinkelser og nedsat evne til at imødekomme forbrugerefterspørgslen under krisen. Endvidere behandles effekterne af COVID-19 på forbrugsvanerne, som følge af løbende nedlukninger. Generelt har den igangværende vækst i e-handel tiltaget, hvor eksempelvis hjemmeleveringer fra fødevarebranchen har oplevet en markant udvikling. Ligeledes opleves adfærden i forbindelse med privat opmagasinering af langtidsholdbare fødevarer, som følge af panikkøb i perioder med nedlukninger. Modsat har flere brancher været nødsaget til at indstille produktionen, blandt andet indenfor elektronik- og bilproduktionsbranchen. Byggebranchen behandles dog ikke i et betydeligt, internationalt omfang, jævnfør litteraturstudiet, på trods af at være prominent i interviewsene. Dette kunne tyde på, at udviklingen indenfor branchen i højere grad har været fremtrædende i en dansk kontekst.

Eftersom at forstyrrelser og brud på forsyningskæder konkluderes at være blandt de mest fremtrædende problematikker, vil dette projekt undersøge anvendelsen af sikkerforanstaltninger, med henblik på at styrke evnen til fortsat at imødekomme forbrugerefterspørgsel under COVID-19. Navnlig rettes der særligt fokus på etableringen af sikkerhedslagre hos virksomhedsafdelinger indenfor byggebranchen. Analyserne vil således bygge på adfærdsændringer indenfor lagerhåndtering, som kunne tyde på en overgang fra den moderne *Just-in-Time*-model, tilbage til den traditionelle *Just-in-Case*-model. Definitionerne heraf præsenteres i afsnit 6.1. På baggrund af ovenstående opstilles dermed følgende problemformulering:

> *Kan en overgang til brugen af sikkerhedslagre eftervises, på baggrund af adfærdsændringer for varemodtagelser hos virksomhedsafdelinger, indenfor byggebranchen i Danmark?*

Til at besvare dette spørgsmål tages der udgangspunkt i databehandling af danske fragtbrevsdata. Erhvervelsen og håndteringen heraf vil uddybes i operationaliseringen, jævnfør kapitel 6. Problemformuleringen bygger på en forventning om, at virksomheder i højere grad har været nødsaget til at anvende alternative tilgange til lagerhåndtering, med henblik på at sikre sig mod forsinkelser hos leverandører. I så fald formodes der at opstå en række adfærdsændringer i måden, hvorpå der afvikles varemodtagelser hos de pågældende afdelinger. Hypoteserne, som relaterer sig til disse ændringer, vil ligeledes præsenteres og visualiseres i kapitel 6, i form af en række adfærdsscenarier.

2. Databehandling

6 Operationalisering 18

6.1 Definitioner

6.1.1 Just-in-Time

6.1.2 Just-in-Case

6.2 Databehandling

6.2.1 Datahåndtering i SQL

6.2.2 Data-cleansing

6.2.3 Identificering af brancher

6.2.4 Identificering af case-virksomheder

6.2.5 Ugentlige leverancemønstre

6.2.6 Interne leverancemønstre

6.2.7 Geografiske efterspørgselsmønstre

7 Ugentlige leverancemønstre 26

7.1 Scenarie 1: Enkelte dominerende ugedage

7.2 Scenarie 2: Periodiske dominerende ugedage

7.3 Scenarie 3: Tilfældige ugedage

7.4 Ekstraordinære leverancemønstre

7.5 Delkonklusion

8 Interne leverancemønstre 32

8.1 Scenarie 1: Løbende udviklinger

8.2 Scenarie 2: Periodiske udviklinger

8.3 Scenarie 3: Ingen udviklinger

8.4 Ekstraordinære leverancemønstre

8.5 Delkonklusion

9 Geografiske efterspørgselsmønstre . . . 38

9.1 Udvikling i efterspørgselsmønstre

9.2 Sammenkobling med leverancemønstre

9.2.1 Ugentlige leverancemønstre

9.2.2 Interne leverancemønstre

9.3 Delkonklusion

6 Operationalisering

Operationaliseringsafsnittet har til formål at sammenfatte fremgangsmåder og overvejelser i forbindelse med databehandlingen, med henblik på at besvare problemformuleringen i kapitel 5. Fremgangsmåderne danner således grundlag for analyseresultaterne i kapitel 7 til 9. Validiteten af databehandlingen diskuteres efterfølgende i kapitel 10.

6.1 Definitioner

Til besvarelse af problemformuleringen anvendes en række begreber, som er med til at præcisere de adfærdsændringer, der forventes at fremgå i fragtbrevsdataene. Definitionerne vil således benyttes løbende, både i forbindelse med operationaliseringen og præsentationen af analyseresultaterne i kapitel 7 til 9.

6.1.1 Just-in-Time

Den moderne model for lagerhåndtering indbefatter *Just-in-Time*-princippet, *JiT*. Modellen opererer på baggrund af at kunne forudse den løbende efterspørgsel af salgsprodukter eller behov for produktionsmaterialer, med henblik på at effektivisere mængden af nødvendige leverancer. I forhold til godstransporten vil dette i praksis resultere i en kontinuerlig strøm af vareleverancer, mellem leverandører og modtagere, nøjagtigt når der er brug for dem. På den måde anvendes lastbiler i højere grad som lagringelementer, hvormed der opstår et mindre behov for deciderede lagerbygninger. På den måde mindskes samtidig de omkostninger, som er forbundet med varebeholdningen på virksomhedernes tilhørende lagre. [Investopedia, 2021b] Afhængigt af produktionsprocessen af de pågældende produkter, og deres placering i forsyningskæden, kan der således være en betydelig mængde led, som anvender *JiT* i forløbet fra producent til forbruger. Dette introducerer ligeledes en række usikkerheder, i forhold til robustheden af forsyningskæderne.

6.1.2 Just-in-Case

I modsætning til *Just-in-Time* bygger *Just-in-Case*-princippet, *JiC*, på at etablere sikkerhedslagre, hvor der ophobes lagerbeholdning udover forbrugerefterspørgslen. Dette gøres med henblik på at gøre virksomheden mere robust overfor forstyrrelser i forsyningskæderne eller pludselige udsving i efterspørgselsmønstre. Ulempen ved denne tilgang er dog forøgede opbevaringsomkostninger, i forhold til *JiT*. [Investopedia, 2021a] Historisk set udgør *JiC* den traditionelle model for lagerhåndtering. Men i takt med udviklinger indenfor logistik, blandt andet i forhold til forbedret produktions-, transport- og kommunikationsevne, erfares en overgang til *JiT*-modellen. Som følge af COVID-19, der for alvor har pointeret svaghederne ved *JiT*, kan der stilles spørgsmålstegn ved, hvorvidt principperne bag *JiC* bør reevalueres og genindføres. [NetSuite, 2021] I praksis forventes en overgang fra *JiT* til *JiC*, jævnfør problemformuleringen, at kunne opspores i virksomhedsafdelingens pågældende adfærdsmønstre, indenfor varemodtagelser.

6.2 Databehandling

I projektet afvikles databehandlingen i to dele; først udføres datahåndtering, jævnfør afsnit 6.2.1 til 6.2.4, hvor fragtbrevsdatabasen overordnet set klargøres til databehandling, hvorefter dataanalyserne udføres, jævnfør afsnit 6.2.5 til 6.2.7, hvor adfærdsmønstrene hos virksomhedsafdelingerne undersøges. Datagrundlaget for analysen består af fragtbreve, som indeholder en række informationer for samtlige leverancer foretaget af Danske Fragtmænd, for årene 2018 til og med 2021.

6.2.1 Datahåndtering i SQL

Eftersom at databehandlingen bygger på store mængder af standardiseret information, som er registreret i én samlet database, vil håndteringen af data foretages i programmeringssproget SQL, *Structured Query Language*. Gennem diverse forespørgsler gør SQL det muligt at tilgå og modificere udvalgte data, baseret på en række kriterier, eksempelvis gennem kvalitetssikring og oprydning af data, som beskrevet i afsnit 6.2.2, eller gennem sammenkobling med eksterne datakilder, som beskrevet i afsnit 6.2.3.

Afhængigt af de udvalgte analyser vil relevante fragtbrevsdata således kunne udpeges og sammenfattes i ét samlet udtræk. Disse udtræk kan efterfølgende eksporteres til filformater, som er kompatible med Excel, herunder *.csv* eller *.txt*, hvormed efterbehandlingen af datene kan påbegyndes. Metoderne for disse analyser beskrives i afsnit 6.2.4 til 6.2.7.

6.2.2 Data-cleansing

Inden databehandlingen kan iværksættes vil det være nødvendigt at foretage kvalitetssikring af dataene. Dette gøres med henblik på identificere og frasortere unøjagtige datainput for i sidste ende at sikre, at analyserne giver et retvisende billede af virkeligheden. Samtidig giver det en mulighed for at udelukke irrelevante datatyper i databasen, hvormed behovet for lagerplads og beregningsevne mindskes.

Den største ulempe ved brug af fragtbrevsdata er, at en stor andel af information registreres eller indskrives manuelt, blandt andet i forbindelse med leverancekarakteristika, som eksempelvis modtagernavne og -adresser, eller godskarakteristika, som eksempelvis vægt eller varedimensioner. Her erfares det, at store mængder af information enten fejlregistreres, eller ikke registreres overhovedet. For særligt vigtige informationstyper kan disse fejlregistreringer gøre hele det pågældende fragtbrev uanvendeligt. Samtidig kan hyppige fejlregistreringer i én type information gøre den pågældende informationstype uanvendelig og dermed forringe præcisionen af de relaterede analyser. I dette tilfælde betyder det, at potentielt relevant information omkring ordrevægt eller -dimensioner som helhed må udelades fra analyserne, og at en andel af fragtbreve må udelades grundet manglende information omkring afsender eller modtager.

Endvidere erfares det, at afsender- og modtagernavne hyppigt registreres forskelligt, på trods af at repræsentere den samme kunde. Dette ses ofte i forbindelse med bestemte notationer, som eksempelvis ved varierende brug af *A/S* eller *ApS* i virksomhedsnavne, samt ved manuelt indtastede bemærkninger eller anvisninger i adressefelter til lastbilchaufføren. Dette gør det besværligt at strukturere forespørgsler til udtræk, som afdækker samtlige relevante datapunkter. Som løsning udnyttes de indbyggede *wildcard*-funktioner i SQL.

6.2.3 Identificering af brancher

I denne rapport rettes der i dataanalyserne et særligt fokus på leverancemønstre indenfor byggebranchen. Dog foreligger der i fragtbrevsdatabasen ingen information om, hvilket erhverv de pågældende leverancer stammer fra, hvormed det som udgangspunkt ikke er muligt at foretage en decideret brancheopdeling.

Som løsning hertil anvendes det *Centrale Virksomhedsregister*, CVR. Registret stilles offentligt til rådighed af Erhvervsstyrelsen via en webportal, hvori der indeholdes oplysninger over alle registrerede virksomheder i Danmark [Erhvervsstyrelsen, 2022b]. Disse oplysninger dækker blandt andet tilhørende branchekoder, som fastlægger hvilken branche virksomheden er registreret under,

og som kan give en indikation af, hvilken type gods der transporteres. Tabel C.1 i bilag C.1 på side 65 giver et overblik over relevante branchekoder for byggebranchen i Danmark.

Som udgangspunkt vil det ikke være realistisk at indsamle branchekoder for samtlige virksomheder i fragtbrevsdatabasen. Analyserne vil, som beskrevet i afsnit 6.2.4, kun fokusere på udvalgte, større virksomheder, hvormed der ikke vil være behov for at indsamle data for mindre virksomheder, uden betydelig aktivitet. Samtidig erfares der stor variation i antallet af leverancer fra de forskellige virksomheder, hvoraf størstedelen af fragtbreve stammer fra kun få virksomheder. Dermed foretages en systematisk prioritering af virksomheder i fragtbrevsdatabasen, som opgøres og rangeres på baggrund af deres samlede aktivitet mellem 2018 og 2021. Afslutningsvist sammenføjes listen af virksomheder, samt tilhørende branchekoder og -beskrivelser, med den samlede fragtbrevsdatabase, med henblik på at kunne isolere leverancer indenfor relevante virksomheder i byggebranchen.

6.2.4 Identificering af case-virksomheder

De udvalgte virksomheder identificeres ud fra to kriterier; dels udpeges de på baggrund af datamængder, det vil sige det samlede antal tilhørende fragtbreve, og dels ud fra virksomhedens aktivitetsudikling. Aktivitetsudviklingen fastlægges for både antal afsendelser og modtagelser i perioden fra 2018 til 2021. Udviklingen visualiseres grafisk gennem en indekseret udvikling i løbet af analyseperioden. Dette gør det samtidig overskueligt at sammenligne udviklingen på tværs af virksomheder af forskellige størrelser.

Som udgangspunkt prioriteres virksomheder på baggrund af datamængder, fremfor aktivitetsudvikling, af hensyn til at kunne give et retvisende resultat. Det samlede antal leverancer viser sig at have stor betydning, når de fordeles ud på enkelte virksomheder. Som beskrevet i afsnit 6.2.5 til 6.2.7 indskrænkes enkelte analyser desuden til afdelinger, indenfor de givne virksomheder. Eksempelvis bygger metoderne i afsnit 6.2.5 på daglige leverancemønstre over ugen hos de enkelte afdelinger, hvormed data skal inddeles i mange klassifikationer. I tilfælde med begrænsede datamængder kan relativt små udsving i leverancer således have store konsekvenser for det overordnede mønster, hvilket kan resultere i fejlagtige resultater.

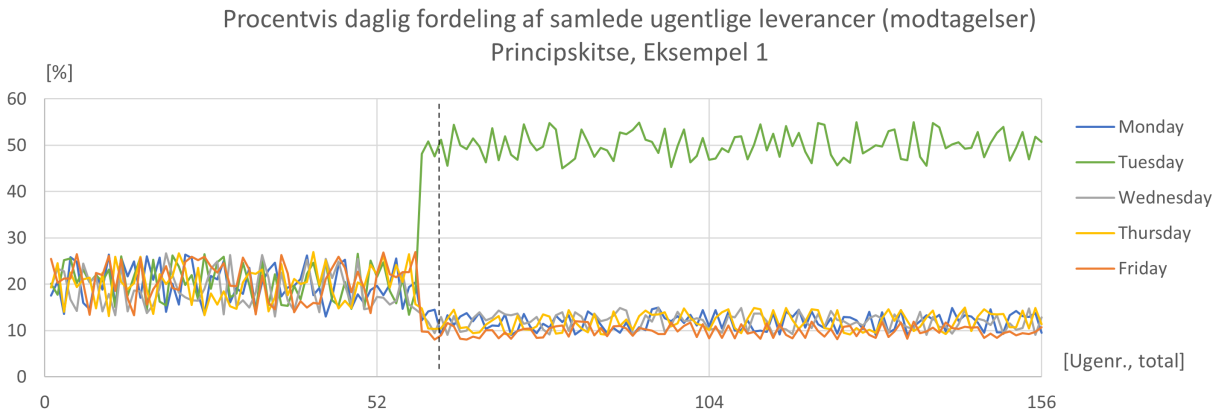
Tabel C.2 og C.3 i bilag C.2 på side 65 giver et overblik over identificerede case-virksomheder og tilhørende afdelinger, datagrundlag, lokationstype, samt hvilke analyser de indgår i. Endvidere giver figur C.1 til C.10 i bilag C.2 på side 65 et overblik over de samlede, indekserede aktivitetsudviklinger for henholdsvis afsendelser og modtagelser for de identificerede virksomheder. Af hensyn til virksomhedsanonymitet omtales de enkelte virksomheder og afdelinger i løbet af rapporten ikke ved navn eller adresse, men under tildelte aliasser. Det tilstræbes at inkludere en blanding af både lagre og byggemarkeder eller butikker, givet at datamængderne tillader det, da adfærdsmønstrene herimellem kan variere.

6.2.5 Ugentlige leverancemønstre

Analysen af ugentlige leverancemønstre bygger på, om der er sket en udvikling i, hvornår virksomhedsafdelinger modtager varer i løbet af ugen, som følge af udbruddet af COVID-19 i Danmark. I praksis betyder dette, at der vil foretages en opgørelse af det samlede antal daglige modtagelser i perioden fra 2018 til 2021, på de enkelte lokationer, hvorefter det grafisk undersøges, om der er sket en udvikling i leverancemønstre. Formålet med analysen er at kunne påvise eksempler på en overgang fra *Just-in-Time*-princippet til *Just-in-Case*, og dermed anvendelsen af sikkerhedslagre, indenfor byggebranchen.

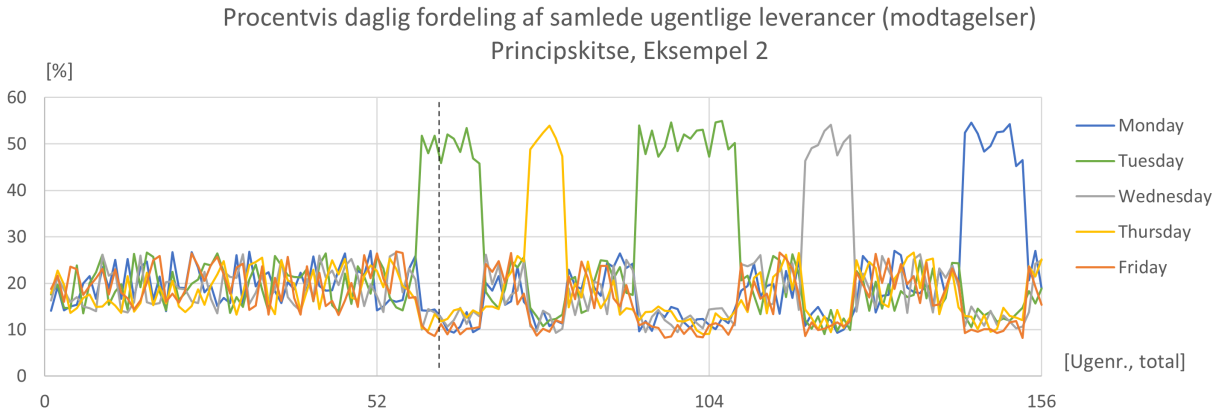
Opgørelsen foretages i SQL, hvor der opstilles en tabel med datainput for ugedage, fordelt på ugenummer og år. Udviklingen visualiseres grafisk gennem analyseperioden, hvor hvert datainput konverteres til en procentvis andel af ugens samlede antal leverancer. Dette gør det mere overskueligt at sammenligne de ugentlige leverancefordelinger og dermed udpege leverancemønstre, da mængden af varemodtagelser i perioder naturligt vil variere.

Figur 6.1 til 6.3 giver et overblik over relevante typer af ugentlige leverancemønstre. Bemærk, at figurerne er principskitser og således ikke repræsenterer en af de udvalgte virksomheder eller afdelinger. De opstillede mønstre er opskalerede for at understrege principperne; så drastiske eksempler vil ikke fremgå af analyserne.



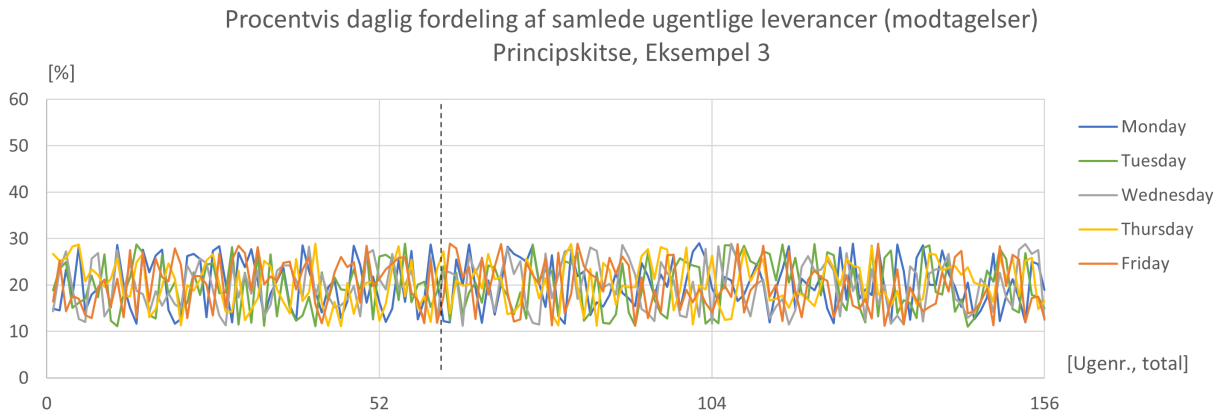
Figur 6.1: Principskitse for leverancemønster med enkelt, dominerende ugedag under hele COVID-19.

Scenarie 1 på figur 6.1 visualiserer en klar udvikling fra ren tilfældighed i fordelingen af leverancer over ugen, til et mønster, hvor én enkelt dag konsekvent er ansvarlig for en stor andel af ugentlige varemodtagelser. Sådan et mønster kunne tyde på en overgang fra *Just-in-Time*, til et forsøg på at etablere et sikkerhedslager på den pågældende lokation. Her opnås dette ved på forhånd at ophobe varer, med henblik på at kunne modstå potentielle brud på forsyningskæder, og dermed forstærke evnen til at imødekomme forbrugerefterspørgslen. Det må dog forventes, at der fortsat kan modtages varer på de resterende ugedage, afhængigt af aftaler med leverandører.



Figur 6.2: Principskitse for leverancemønster med varierende, dominerende ugedage i periodiske intervaller under COVID-19.

Scenarie 2 på figur 6.2 visualiserer en klar udvikling fra ren tilfældighed i fordelingen af leverancer over ugen, til et mønster, hvor varierende ugedage i periodiske intervaller er ansvarlige for en stor andel af ugentlige varemodtagelser. Her kan det ligeledes tyde på, at der forsøges at overgå til *Just-in-Case* og etablere et sikkerhedslager på lokationen, dog kun i bestemte perioder, i modsætning til eksempel 1. Formålet med dette kunne være at sikre konkurrencedygtigheden i perioder med forøget efterspørgsel, eksempelvis i forbindelse med sæsonbaserede ændringer, eller i tilfælde af brud på forsyningskæder. Sæsonbaserede ændringer bygger på en forventning om, at aktiviteten i byggebranchen øges i forårs- og sommersæsonen.



Figur 6.3: Principskitse for leverancemønster med uændret aktivitet under COVID-19.

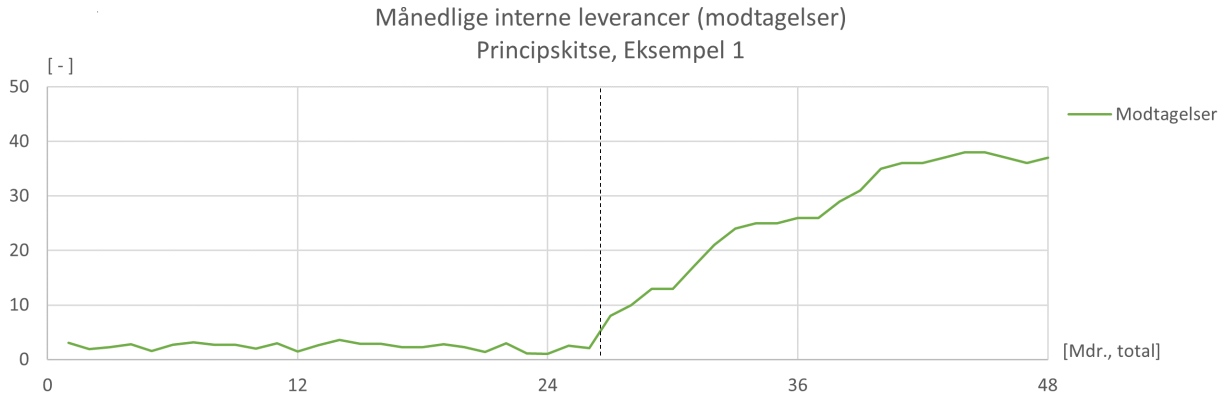
Scenarie 3 på figur 6.3 visualiserer derimod ingen klar udvikling i leverancemønster over ugen, hvor fordelingen af varemodtagelser fortsat er præget af tilfældighed under COVID-19. Sådan et mønster kunne tyde på, at den pågældende virksomhed enten ikke har haft behov for at overgå fra *Just-in-Time*, afhængigt af pålideligheden af leverandøren, eller at virksomheden har valgt ikke at satse på konceptet om etablering af sikkerhedslagre.

Generelt skal det bemærkes, at når der ikke modtages varer på en eller flere af ugens dage, vil den procentvise andel på de resterende dage være betydelig højere. Dette resulterer i flere tilfælde i drastiske udsving, hvilket gør det besværligt at registrere leverancemønstre i perioder med mange helligdage. Endvidere ville det være relevant at undersøge adfærdsmønstre mellem de enkelte virksomhedsafdelinger og de tilhørende leverandører, men dette vurderes på dagsbasis at resultere i for begrænsede datamængder til at give et retvisende resultat.

6.2.6 Interne leverancemønstre

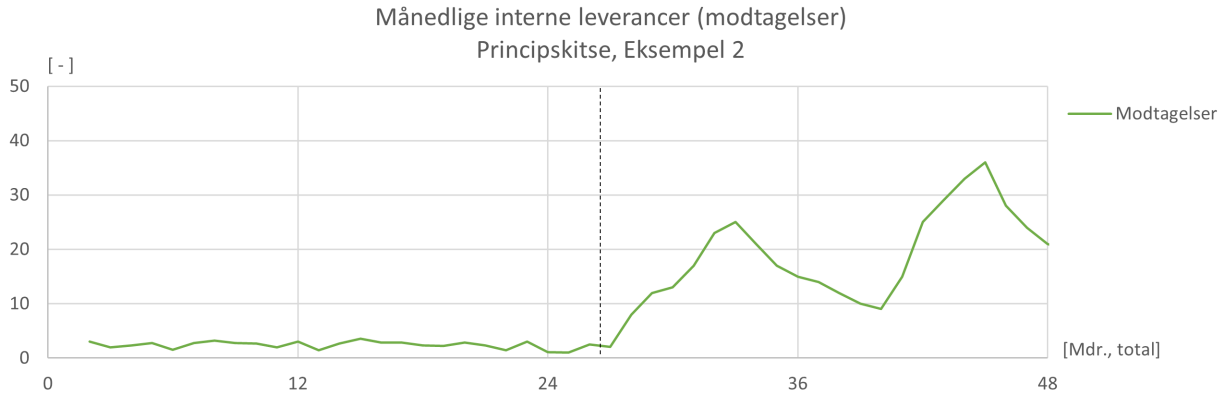
Analysen af interne leverancemønstre bygger på, om der er sket en udvikling i antallet af interne leverancer indenfor de enkelte virksomheder, som følge af udbruddet af COVID-19 i Danmark. I praksis betyder dette, at der vil foretages en opgørelse af det samlede antal månedlige modtagelser på de enkelte lokationer, som stammer fra andre lokationer registreret under samme virksomhed, i perioden fra 2018 til 2021. Efterfølgende undersøges det grafisk, hvorvidt der er sket en udvikling i interne leverancemønstre. Analysen skal ses som et alternativ til ugentlige leveranccemønstre, jævnfør afsnit 6.2.5, og har ligeledes til formål at påvise eksempler på overgangen fra *Just-in-Time* til *Just-in-Case*, og dermed anvendelsen af sikkerhedslagre indenfor byggebranchen. Opgørelsen foretages i SQL, hvor der opstilles en tabel med datainput for hver måned, fordelt over årene i analyseperioden. Efterfølgende visualiseres udviklingerne grafisk, med henblik på at påvise mønstre i interne leverancer.

Figur 6.4 til 6.6 giver et overblik over relevante typer af interne leverancemønstre. Også her skal det bemærkes, at figurerne er principskitser og således ikke repræsenterer en af de udvalgte virksomheder eller afdelinger, samt at opstillede mønstre er opskalerede for at understrege principperne; så drastiske eksempler vil ikke fremgå af analyserne.



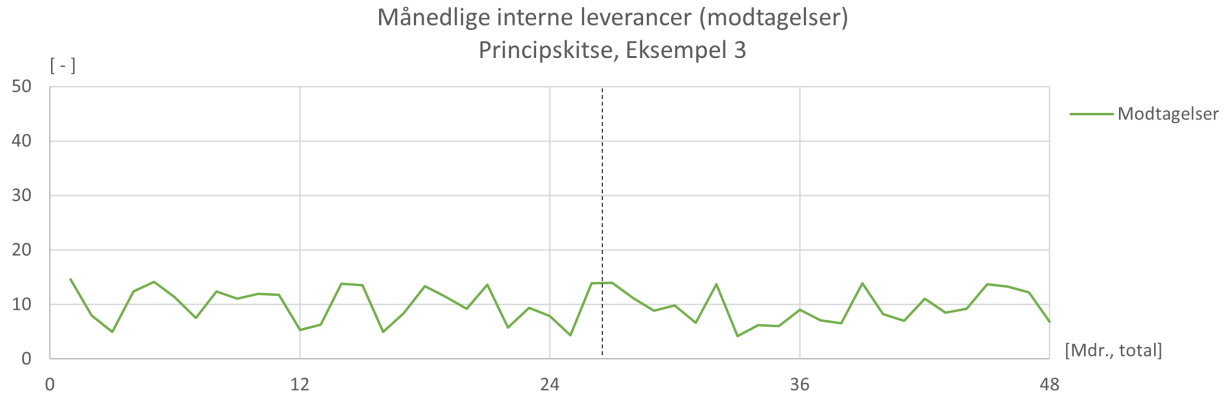
Figur 6.4: Principskitse for internt leverancemønster med vækst i aktivitet under COVID-19.

Scenarie 1 på figur 6.4 visualiserer en klar, løbende udvikling i mængden af interne leverancer, i perioden under COVID-19. Dette kunne tyde på, at den pågældende virksomhed forsøger at allokere ressourcer mellem afdelinger, som følge af enten mangel på varer fra leverandører eller for at foregribe brud i forsyningskæder. Allokeringen af ressourcer kan desuden følge geografiske efterspørgselsmønstre, som et led i at effektivisere evnen til at imødekomme forbrugerefterspørgslen, der hvor den er størst. En sådan adfærdsændring kunne dermed også tyde på en overgang fra *Just-in-Time* til *Just-in-Case*.



Figur 6.5: Principskitse for internt leverancemønster med vækst i periodiske intervaller under COVID-19.

Scenarie 2 på figur 6.5 visualiserer en klar, periodisk udvikling i mængden af interne leverancer, i perioden under COVID-19. Denne adfærdsændring tyder ligeledes på etableringen af sikkerhedslagre, men kun i bestemte perioder. Disse perioder kunne blandt andet basere sig på hidtidige erfaringer om ændringer i efterspørgselsmønstre over året, eksempelvis indenfor specifikke sæsoner, med henblik på at sikre konkurrencedygtighed i perioder med øget efterspørgsel.



Figur 6.6: Principskitse for internt leverancemønster med uændret aktivitet under COVID-19.

Scenarie 3 på figur 6.6 visualiserer ingen betydelig ændring i internt leverancemønster henholdsvis før og under COVID-19. Sådan et mønster kunne tyde på, at den pågældende virksomhed enten ikke har haft behov for at etablere et sikkerhedslager på lokationen, gennem allokering af ressourcer, eller at etableringen er sket på anden vis. Dog antages det, at mængden af interne leverancer er stærkt afhængig af lokationstype, herunder om der er tale om butiks- eller lagerafdelinger. Her forventes det, at butiksafdelinger i højere grad gør brug af vareallokering og typisk fra virksomhedens lagerafdelinger.

Generelt skal det bemærkes, at de interne leverancemønstre kan variere betydeligt i løbet af COVID-19, som følge af diverse grader af nedlukninger, hvilket der tages højde for i analyserne. Her tages udgangspunkt i den opstillede tidslinje for COVID-19, jævnfør indledningen i kapitel 1 på side 1. Dog forventes det, at påvirkningsgraden af nedlukninger vil variere afhængigt af lokationstype, hvor indvirkningen vil være størst på butiksafdelinger, som er drevet af handel med kunder. Dette vil ikke være så fremtrædende en problematik for de ugentlige leverancemønstre, da disse er opgjort som procentvise fordelinger af ugens varemodtagelser og vil således kun potentielt påvirke variationen i andelene. Endvidere kunne det også være relevant at undersøge adfærdsmønstre omkring, hvor de enkelte leverancer stammer fra, men dette vurderes særligt her at resultere i for begrænsede datamængder til at give et retvisende resultat.

6.2.7 Geografiske efterspørgselsmønstre

Analyserne af geografiske efterspørgselsmønstre skal anses som et supplement til analyserne af de ugentlige og interne leverancemønstre, jævnfør metoden i henholdsvis afsnit 6.2.5 og 6.2.6. Her vil der først og fremmest gives et overblik over udviklingen i forbrugerefterspørgslen i Danmark, og om der er sket en geografisk ændring i, hvor denne er størst, i perioden før og under COVID-19. Dernæst vil efterspørgselsmønstrene sammenlignes med de virksomhedsafdelinger, der i de ugentlige og interne leverancemønstre er blevet identificeret som potentielle sikkerhedslagre. Her vil udsving i aktivitet, jævnfør de præsenterede eksempler for forventede udviklinger, således kunne sammenlignes med udviklinger i efterspørgsel, indenfor bestemte perioder og geografiske forbrugeroplande.

Efterspørgselsmønstrene opgøres på baggrund af det samlede antal afsendelser fra virksomheder, som er klassificeret under byggebranchen, jævnfør metoden i afsnit 6.2.3. Disse opgøres på kvartalsbasis for samtlige postnumre i Danmark, i perioden 2019 til 2021, hvorefter resultaterne visualiseres

geografisk i QGIS, på en række Danmarkskort inddelt i postnumre. Kortene er vedhæftet på figur C.51 til C.62 i bilag C.5 på side 84. Her foretages analyserne på kvartalsbasis, fremfor eksempelvis månedsbasis, dels af hensyn til antallet af nødvendige figurer og dels af hensyn til størrelsen af datagrundlaget. Samtidig fastlægges analyseperioden kun fra 2019 til 2021. Dette gøres dels da brugen af koordinater ikke var udbredt i ældre fragtbreve, og dels da tidligere efterspørgselsmønstre vurderes irrelevante for udviklinger, der er opstået som følge af COVID-19.

Der opstår dog problematikker, i forbindelse med en række bydele i København, navnlig København K, København V og Frederiksberg C. I disse områder er de geografiske arealer, som postnumrene afgrænser, betydeligt mindre, end for landets resterende postnumre. Her tildeles principielt ét postnummer per gade, indenfor bydelene [Danmarks Statistik, 2022]. Dette vil resultere i langt færre vareleverancer, indenfor de enkelte postnumre, hvilket overordnet vil have indvirkning på det samlede efterspørgselsmønster i det centrale København. Samlet set berører dette henholdvis 342 postnumre i København K, 187 i København V og 105 i Frederiksberg C [Bolius, 2020]. Som løsning på denne problematik sammenføjes i analyserne de i alt 634 postnumre i ét postnummer, som skal repræsentere de centrale bydele i København. Samtidig opgøres de samlede vareleverancer, med henblik på at fastslå den kvartalsmæssige forbrugerefterspørgsel i området.

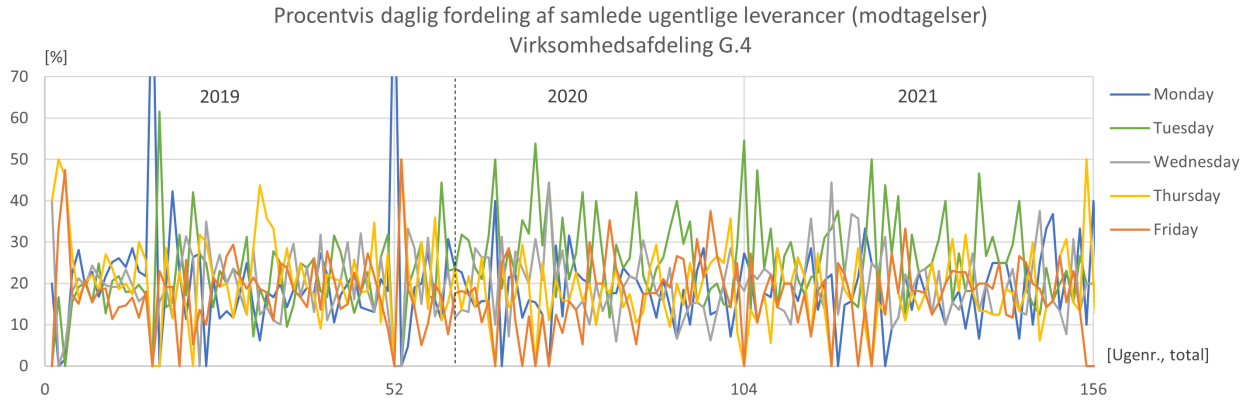
Afslutningsvist sammenlignes de geografiske efterspørgselsmønstrene med de identificerede virksomhedsafdelinger, hvis ugentlige og interne leverancemønstre potentielt kunne tyde på etableringen af sikkerhedslagre under COVID-19. Her vil de enkelte afdelinger sættes i forbindelse med de opstillede kort, indenfor de pågældende perioder med særlige aktivitetsudviklinger. Hvis udviklingen i antallet af varemodtagelser stemmer overens med sideløbende udsving i efterspørgsel, indenfor det omkringliggende forbrugeropland, understøtter dette blot muligheden for, at virksomheden har overgået til *Just-in-Case* og etableret et sikkerhedslager på lokationen. Med henblik på fortsat at opretholde virksomhedsanonymitet vil de præcise placeringer af afdelingerne ikke fremgå af analyseresultaterne, men derimod kun ud fra postnummer.

7 Ugentlige leverancemønstre

Analyserne omkring ugentlige leverancemønstre er foretaget for otte virksomheder med i alt 31 virksomhedsafdelinger, jævnfør tabel C.2 og C.3 i bilag C.2 på side 65. De følgende scenarier, som er vurderet relevante at fremhæve, relaterer sig således hovedsageligt til de principielle leverancemønstre, der fremgår af figur 6.1 på side 21 til figur 6.3 på side 22. Dog medtages i det følgende også enkelte eksempler på resultater, der afviger fra de forventede ændringer i ugentlige leverancemønstre. De resterende analyseresultater findes vedhæftet i bilag C.3 på side 71. Som beskrevet i afsnit 6.2.5 på side 20 ses der drastiske udsving i perioder med helligdage, særligt fra slutningen af marts til starten af juni, samt i juldagene og nytår. Dette mønster er i analyserne generelt for samtlige resultater.

7.1 Scenarie 1: Enkelte dominerende ugedage

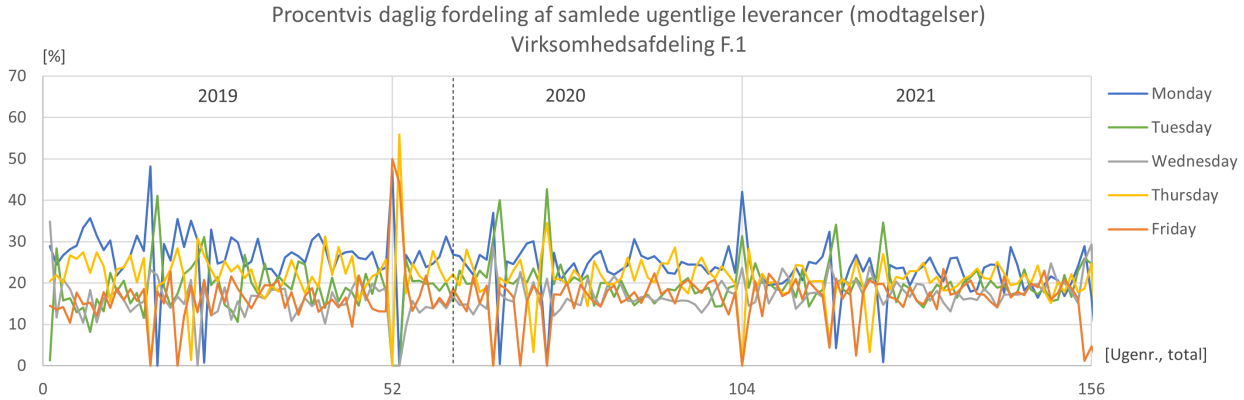
Generelt konkluderes der i analyserne ingen tilfælde, hvor én enkelt ugedag konsekvent er ansvarlig for størstedelen af de samlede, ugentlige varemodtagelser hos virksomhedsafdelingerne. Endvidere kan der i kun meget få tilfælde konkluderes et mønster i, at én bestemt ugedag knapt overgår de resterende ugedage i andelen af ugentlige modtagelser. På figur 7.1, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling G.4, fremgår det mest fremtrædende eksempel på scenarie 1.



Figur 7.1: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling G.4.

Af figuren fremgår en overgang fra en lavere variation i varemodtagelser før udbruddet af COVID-19, til en generelt større variation under. Dette tyder på en overgang til større udsving i fordelingerne af ugentlige modtagelser, som følge af pandemien. Samtidig fremstår tirsdag i flere tilfælde som den dominerende ugedag under COVID-19. Mønsteret fremgår både i og udenfor perioder med helligdage og opstår således ikke kun på baggrund af drastiske udsving, som følge af enkelte dage uden varemodtagelser. Dette kunne potentielt tyde på, at virksomhedsafdeling G.4 i bestemte perioder modtager store mængder af varer, på den pågældende dag, med henblik på at etablere et sikkerhedslager på lokationen, under COVID-19.

Et andet, men mindre fremtrædende, eksempel fremgår af figur 7.2, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling F.1.

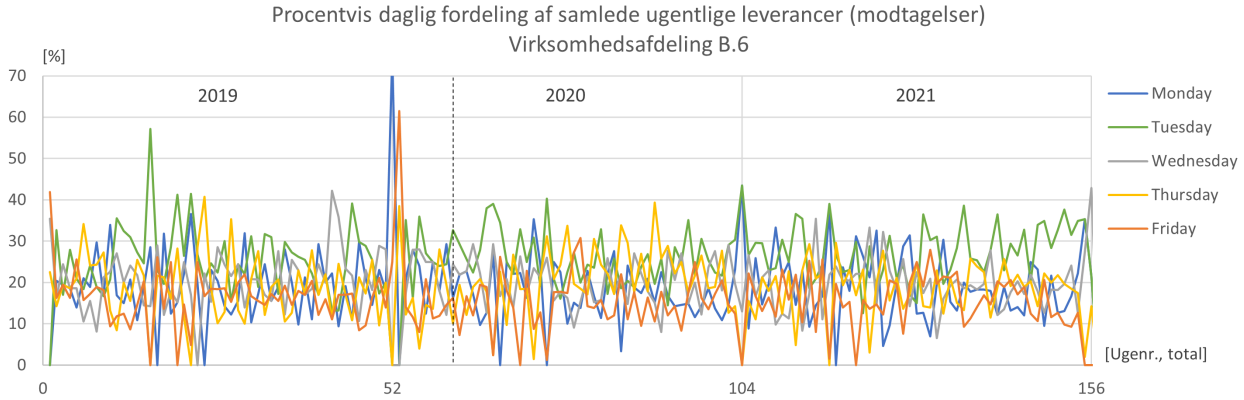


Figur 7.2: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling F.1.

Af figuren fremgår, i modsætning til figur 7.1, en udvikling fra en højere variation i varemodtagelser før COVID-19, til en delvist lavere variation under udbruddet. Dette tyder derimod på en overgang til mere jævne fordelinger i ugentlige modtagelser, hvilket modsiger principperne bag etableringen af et sikkerhedslager. Her konkluderes et mønster, hvor mandag i mange tilfælde overgår de resterende ugedage. Dog konkluderes dette som værende gennemgående henholdvis før og under pandemien, hvormed der ikke er tale om reel udvikling. Samlet set udgør mønstret sandsynligvis ikke et tilstrækkeligt belæg for, at virksomhedsafdeling F.1 har etableret et sikkerhedslager på lokationen under COVID-19.

7.2 Scenarie 2: Periodiske dominerende ugedage

Ligeledes konkluderes der i analyserne kun få tilfælde, hvor enkelte ugedage i perioder er ansvarlige for størstedelen af samlede, ugentlige varemodtagelser hos virksomhedsafdelingerne. På figur 7.3, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre for virksomhedsafdeling B.6, fremgår det mest fremtrædende eksempel på dette.

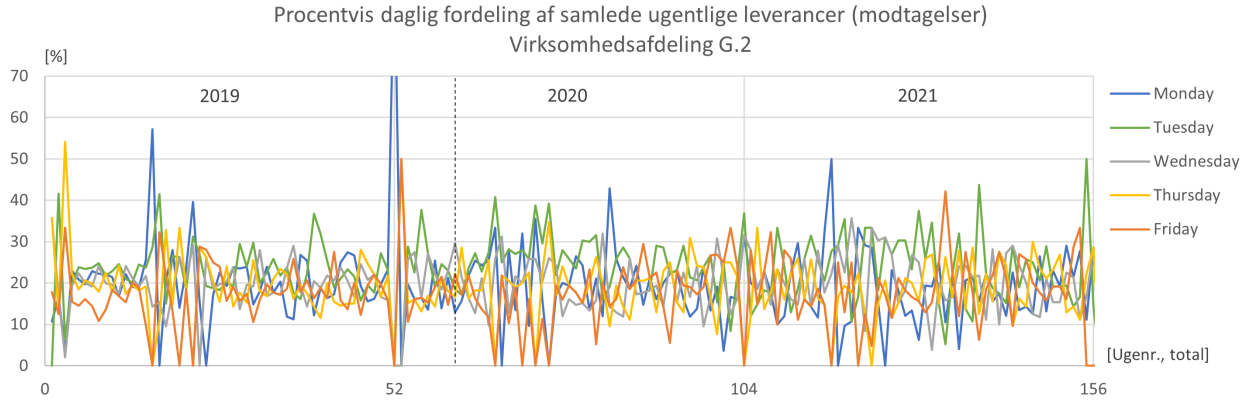


Figur 7.3: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling B.6.

Variationen i andelen af varemodtagelser forbliver tilsyneladende relativt konstant, henholdsvis før og efter udbruddet af COVID-19. Dog opstår der løbende perioder, hvor enkelte ugedage er ansvarlige for størstedelen af ugentlige modtagelser. Dette ses eksempelvis i foråret 2020, umiddelbart efter

udbruddet, samt senere fra sommeren 2021 og resten af analyseperioden, hvor tirsdag generelt overgår de resterende ugedage. Mønstrene kunne også her tyde på, at virksomhedsafdeling B.6 har etableret et sikkerhedslager på lokationen, indenfor bestemte perioder under pandemien. En sådan adfærd kunne tolkes som et led i at forberede virksomheden på sæsonbaserede ændringer i forbrugerefterspørgsel på byggematerialer, eksempelvis i forbindelse med stigninger i antallet af hjemmeprojekter om foråret og sommeren.

På figur 7.4, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling G.2, fremgår et mindre fremtrædende eksempel.

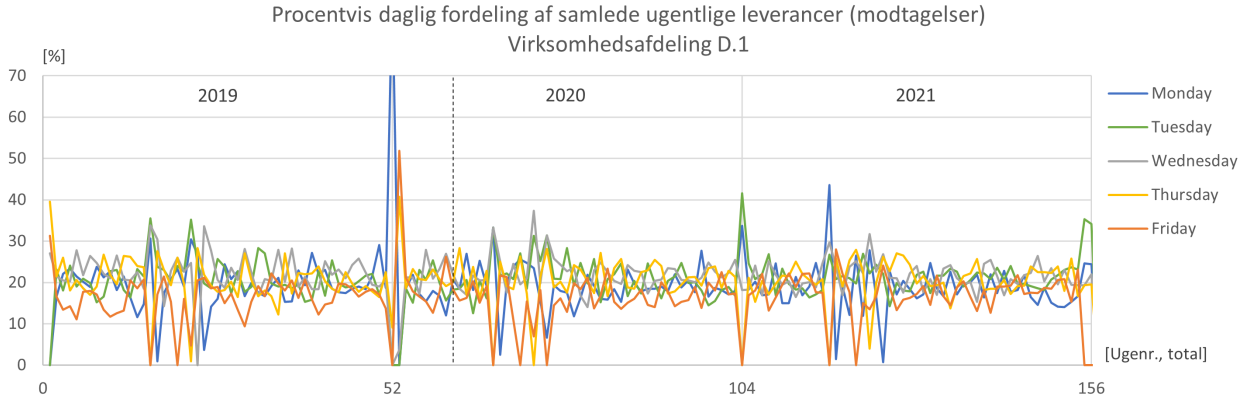


Figur 7.4: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling G.2.

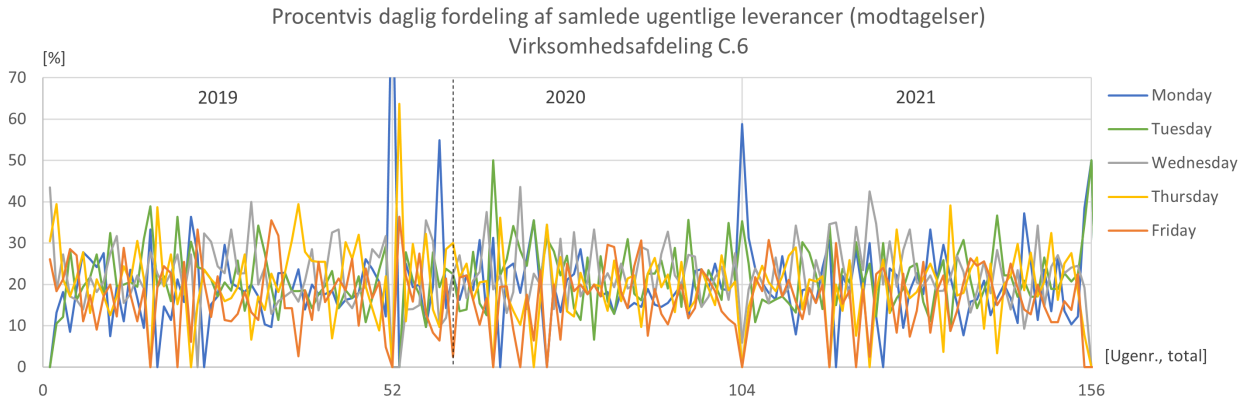
Her bliver variationen i varemodtagelser gradvist større, undervejs i forløbet af COVID-19. Men i modsætning til løbende perioder, hvor modtagelserne falder på én særlig ugedag, opstår der enkelte perioder, hvor forskellige ugedage er ansvarlige for størstedelen af modtagelser. På figuren ses dette særligt i sommeren 2021, hvor der konkluderes særdeles stor variation i andelen af ugentlige varemodtagelser. Dette kunne potentielt tyde på, at virksomhedsafdeling G.2 ligeledes har forsøgt at etablere et sæsonbaseret sikkerhedslager i perioden.

7.3 Scenarie 3: Tilfældige ugedage

Størstedelen af analyserne konkluderer dog, at der ikke er sket betydelige ændringer i ugentlige leverancemønstre hos de enkelte virksomhedsafdelinger, som følge af COVID-19. Generelt set er mønstret præget af tilfældighed i leverancetidspunkt og ingen betydelig udvikling i variation. Dette kunne tyde på, at størstedelen af virksomhedsafdelinger fortsat har gjort brug af *Just-in-Time*, og derfor ikke har indgået i en forventet tilbagegang til *Just-in-Case*, baseret på antallet af leverancer. På figur 7.5 og 7.6, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos henholdsvis virksomhedsafdeling D.1 og C.6, fremgår to eksempler på den generelle tendens, jævnfør analyserne.



Figur 7.5: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling D.1.

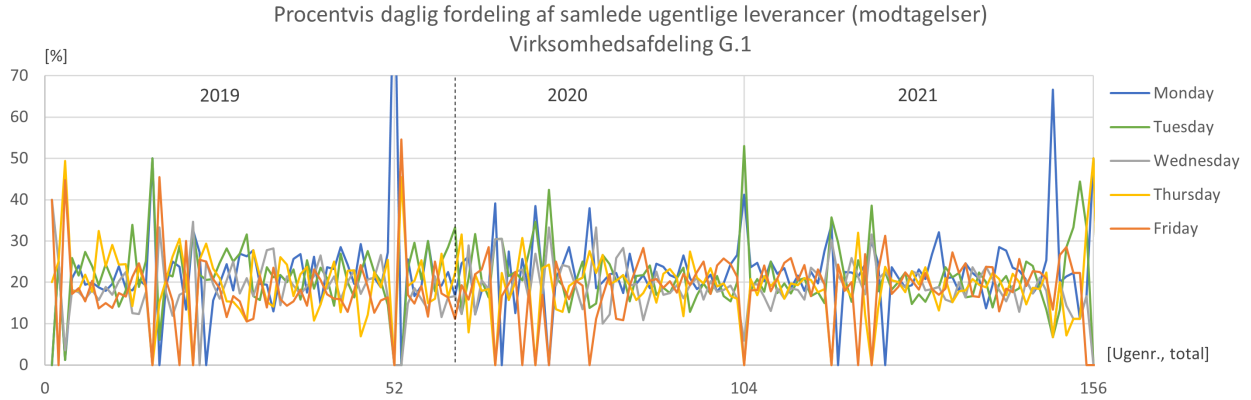


Figur 7.6: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling C.6.

Af begge figurer fremgår hverken betydelige udsving i varemodtagelser eller udviklinger i variation. Her er det derimod kun størrelsen af variationen, som adskiller de enkelte virksomhedsafdelinger. Givet at leverancemønstrene er tilfældige, og at der kun modtages varer, når der er behov for det, vil denne variation sandsynligvis afhænge af størrelsen af datagrundlaget for den pågældende virksomhedsafdeling. Dette uddybes desuden i forbindelse med figur 7.8 i afsnit 7.4.

7.4 Ekstraordinære leverancemønstre

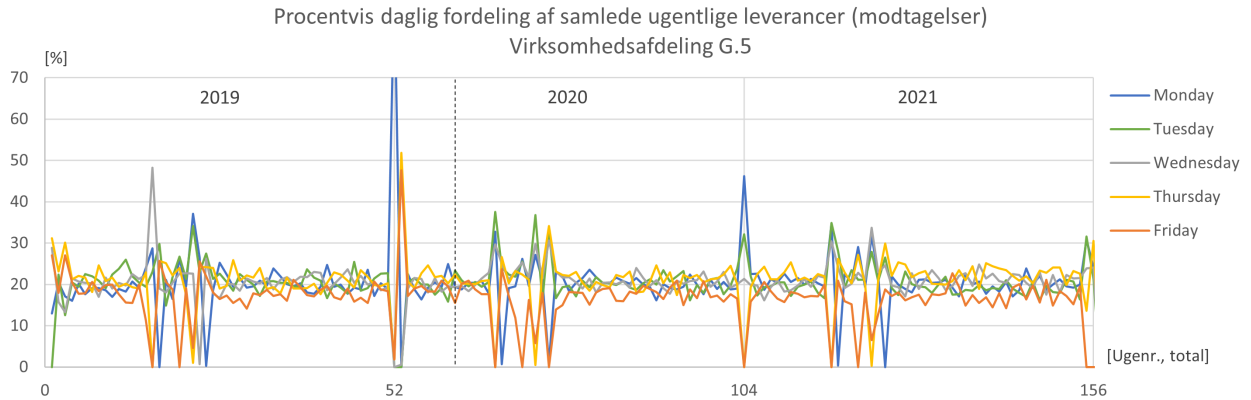
Afslutningsvist gives der et overblik over scenarier med ekstraordinære leverancemønstre, som er opstået på baggrund af særlige tilfælde i datagrundlaget. Disse mønstre stemmer således ikke overens med de forventede analyseresultater, jævnfør eksemplerne. Figur 7.7, som giver et overblik over leverancemønstre hos virksomhedsafdeling G.1, repræsenterer et eksempel på drastiske udsving i analyserne, som følge af specifikke sammenhænge i dataene.



Figur 7.7: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling G.1.

Her er det særligt udsvinget i slutningen af 2021, som skal pointeres, hvor mandag alene er ansvarlig for cirka 67% af de samlede, ugentlige varemodtagelser. Derudover forefalder der ingen helligdage på den pågældende uge, hvilket, som tidligere benævnt, ofte forklarer drastiske udsving i daglige andele. Som udgangspunkt kunne dette tolkes, som at virksomhedsafdeling G.1 har bestilt en betydelig mængde varer, i forsøget på at etablere sikkerhedslager. Fænomenet er i dette tilfælde dog opstået, som følge af dels en overgang fra en periode med mange modtagelser, til en periode med få, og dels at denne overgang tilfældigvis forløb i starten af ugen.

Figur 7.8, som giver et overblik over leverancemønstre hos virksomhedsafdeling G.5, behandler samme emne som scenarie 3 i afsnit 7.3, omkring variationen i varemodtagelser hos de enkelte virksomhedsafdelinger.



Figur 7.8: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling G.5.

Figuren fremhæves, da virksomhedsafdeling G.5 er ansvarlig for det største antal varemodtagelser, ud af de samlede, udpegede virksomhedsafdelinger i analyseperioden, jævnfør tabel C.2 i bilag C.2 på side 65. Dette har samtidig resulteret i en ekstraordinær lav variation, i forhold til andre afdelinger med lignende udviklinger, grundet det omfattende datagrundlag. Det skal dog understreges, at disse datamængder kun opstår som følge af, at virksomhedsafdeling G.5 udgør en betydelig lagerafdeling, som samtidig vil have forbindelser til andre afdelinger indenfor virksomheden. Ligeledes ses der i analyserne flere eksempler på lagerafdelinger, som overgår de resterende afdelinger i aktivitet, jævnfør tabel C.2.

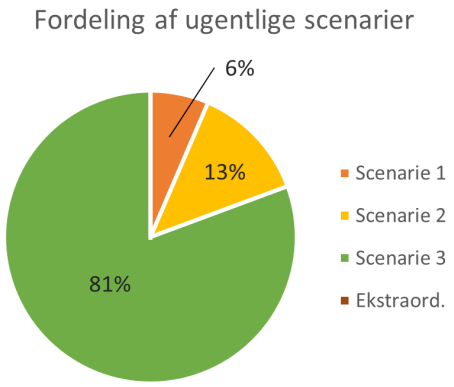
7.5 Delkonklusion

Af de i alt 31 virksomhedsafdelinger, som er analyseret i forhold til ugentlige leverancemønstre, falder kun seks indenfor de relevante mønstre, som kunne tyde på etableringen af sikkerhedslagre på lokationerne. Endvidere kan det i analyserne ikke definitivt konkluderes, at de seks afdelinger har gjort brug af sikkerhedslagre under COVID-19; dog er enkelte mere fremtrædende end andre, som beskrevet i afsnit 7.1 og 7.2. Tabel 7.1 giver et overblik over fordelingen af de 31 analyser, i forhold til de præsenterede scenarier for forventede leverancemønstre. Bemærk, at de fremhævede, ekstraordinære scenarier i afsnit 7.4 alle indgår i de præsenterede scenarier, hvorfor de ikke fremgår af den tilhørende klassificering i tabellen. Resultaterne for de resterende analyser er vedhæftet i bilag C.3 på side 71.

Tabel 7.1: Fordeling af analyser omkring ugentlige leverancer, i forhold til forventede leverancemønstre.

Scenarie 1	F.1, G.4
Scenarie 2	B.3, B.6, G.2, G.6
Scenarie 3	A.1, B.1, B.2, B.4, B.5, B.7, C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, C.6, C.7, D.1, E.1, G.1, G.3, G.5, H.1, H.2, H.3, H.4, H.5, H.6, H.7
Ekstraordinære	-

Figur 7.9 giver et visuelt overblik over fordelingen af virksomhedsafdelinger, på baggrund af klassificering indenfor scenarierne for ugentlige leverancemønstre, jævnfør tabel 7.1.



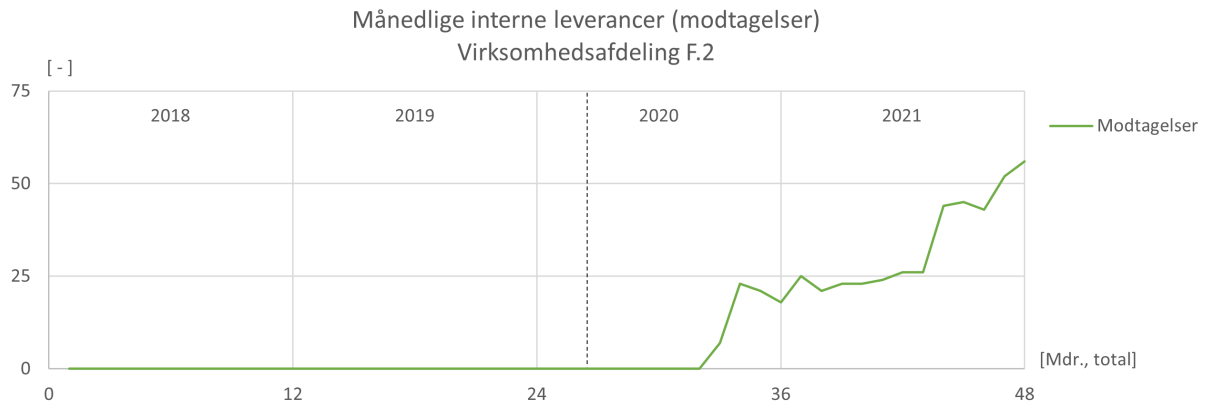
Figur 7.9: Fordeling af virksomhedsafdelinger, indenfor de enkelte, ugentlige scenarier.

8 Interne leverancemønstre

Analyserne omkring interne leverancemønstre er foretaget for seks virksomheder med i alt 25 virksomhedsafdelinger, jævnfør tabel C.2 og C.3 i bilag C.2 på side 65. Også her fremhæves i det følgende kun udvalgte, relevante eksempler, som relaterer sig til de principielle leverancemønstre, som fremgår af figur 6.4 på side 23 til figur 6.6 på side 24. Dog medtages i det følgende også enkelte eksempler på resultater, der afviger fra de forventede ændringer i interne leverancemønstre. De resterende analyseresultater findes vedhæftet i bilag C.4 på side 79.

8.1 Scenarie 1: Løbende udviklinger

Der konkluderes i få tilfælde pludselige udsving i interne leverancer, som kunne tyde på en ændring i adfærd, som følge af COVID-19. Figur 8.1, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønster hos virksomhedsafdeling F.2, repræsenterer et eksempel på dette, som er gennemgående i flere afdelinger.

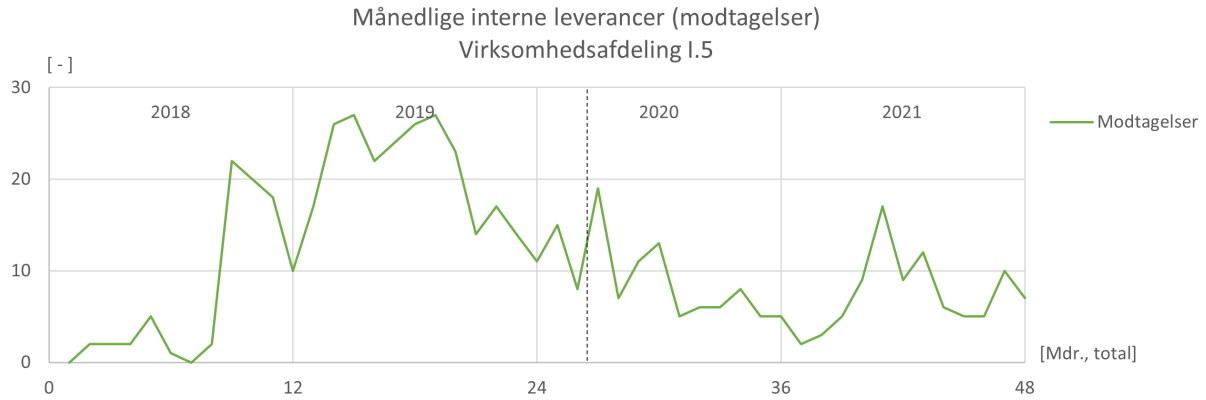


Figur 8.1: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling F.2.

Lignende udvikling fremgår ligeledes for to andre virksomhedsafdelinger, indenfor virksomhed F, herunder F.3 og F.4. Som det fremgår af figuren, er der ikke er gjort brug af interne leverancer fra de andre afdelinger, før udbruddet af COVID-19, hvorefter der sker en drastisk aktivitetsudvikling i efteråret 2020. Dette kunne tyde på, at virksomhedsafdelingen hidtil har været fuldt afhængig af leverancer direkte fra leverandøren, men at pludselige ændringer i forbrugerefterspørgsel eller brud i forsyningskæden har gjort det nødvendigt at allokere lagerbeholdning fra andre afdelinger. Udviklingen kunne tolkes som et muligt forsøg på at overgå fra *Just-in-Time* til *Just-in-Case* for at imødekomme efterspørgslen. Det skal dog understreges, at udviklingen også kan være opstået som følge af en nyligt indgået aftale med Danske Fragtmænd, da ingen intern aktivitet er registreret i perioden op til udviklingen.

8.2 Scenarie 2: Periodiske udviklinger

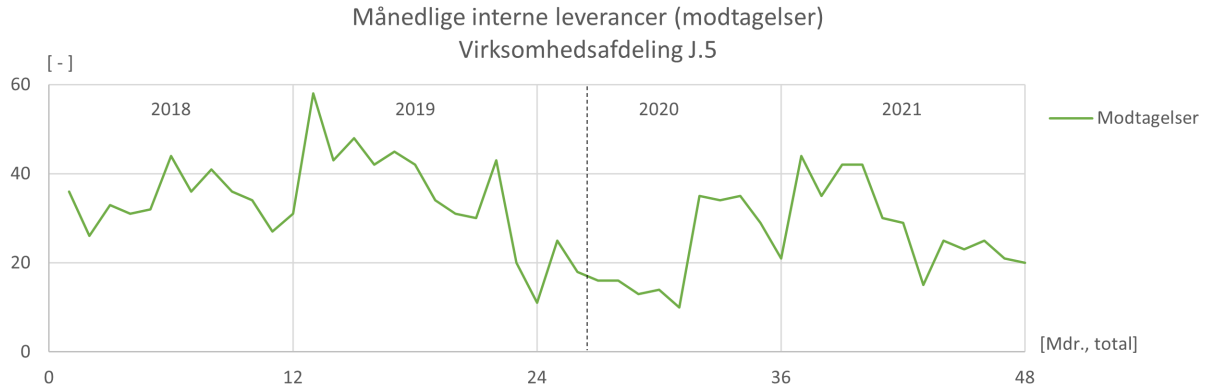
Der ses i analyserne flere tilfælde med periodiske udsving i interne leverancemønstre, under udbruddet af COVID-19. På figur 8.2, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling I.5, fremgår et eksempel på tilsyneladende sæsonbaserede udsving.



Figur 8.2: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.5.

Der erfares i perioden op til COVID-19 et betydeligt fald i intern aktivitet hos virksomhedsafdelingen. Dog konkluderes drastiske udsving umiddelbart efter udbruddet, i foråret og frem til sommeren 2020, som trods nedgangen i varemodtagelser kunne tyde på en etablering af et sikkerhedslager for sæsonen. Samtidig konkluderes igen en gradvis optrapning i intern aktivitet, i løbet af foråret og frem til sommeren 2021, som ligeledes kunne tyde på et sæsonbaseret sikkerhedslager.

På figur 8.3, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling J.5, fremgår et eksempel på et lignende, alternativt mønster for periodiske udviklinger i interne leverancer.



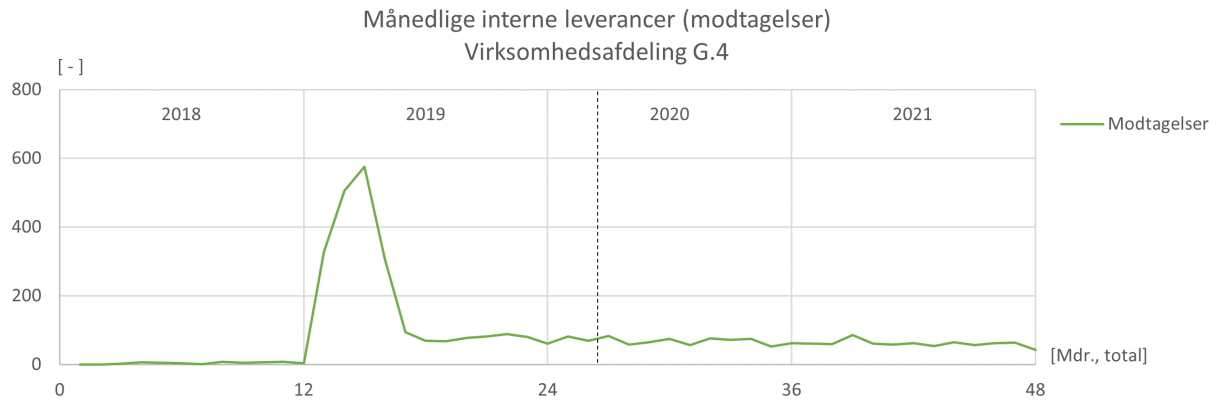
Figur 8.3: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling J.5.

Her opstår ligeledes et betydeligt fald i interne varemodtagelser hos virksomhedsafdelingen, i perioden op til COVID-19, som hos I.5. Dog erfares der ingen udsving i foråret 2020, som kunne tyde på etableringen af et sæsonbaseret sikkerhedslager på lokationen. Derimod opstår der en drastisk udvikling i modtagelser i slutningen af sommeren 2020, der forholder sig relativt konstant frem til sommeren 2021. I modsætning til et sæsonbaseret sikkerhedslager kunne denne adfærd tyde på en generel ophobning af lagerbeholdning, som følge af ringe evne til at imødekomme den hidtidige forbrugerefterspørgsel under COVID-19. En anden mulighed kunne dog være, at leverancemønstret i en vis grad blot er vendt tilbage til normalen, da aktivitetsniveauet ligner det for perioden før udbruddet. Umiddelbart efter sommersæsonen 2021 lader aktiviteten til at udlignes, hvilket potentielt kunne tyde på genforstærkninger i forsyningskæderne.

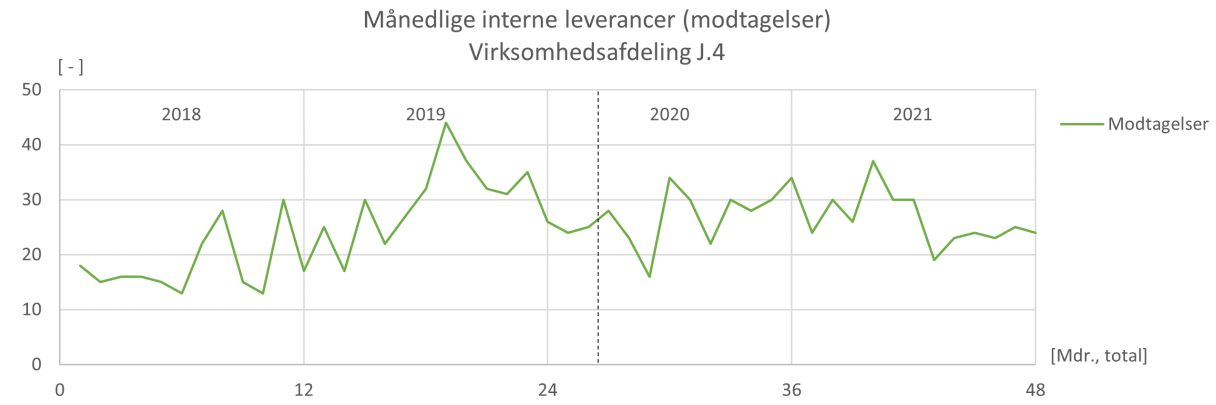
I begge eksempler konkluderes et betydeligt fald i intern aktivitet, i perioden omkring COVID-19 og første nedlukning af Danmark. Generelt erfares desuden høj aktivitet i perioden op til udbruddet, hvilket kunne tyde på, at enkelte butikker i højere grad modtager vareleverancer fra eksempelvis hovedlagre, og dermed ikke udelukkende er afhængige af eksterne leverandører.

8.3 Scenarie 3: Ingen udviklinger

Som det ligeledes konkluderes i de ugentlige leverancemønstre, jævnfør afsnit 7, kan der i størstedelen de interne leverancemønstre ikke konkluderes betydelige ændringer, som følge af COVID-19. På figur 8.4 og 8.5, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos henholdsvis virksomhedsafdeling G.4 og J.4, fremgår to eksempler på generelle tendenser, jævnfør analyserne.



Figur 8.4: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling G.4.



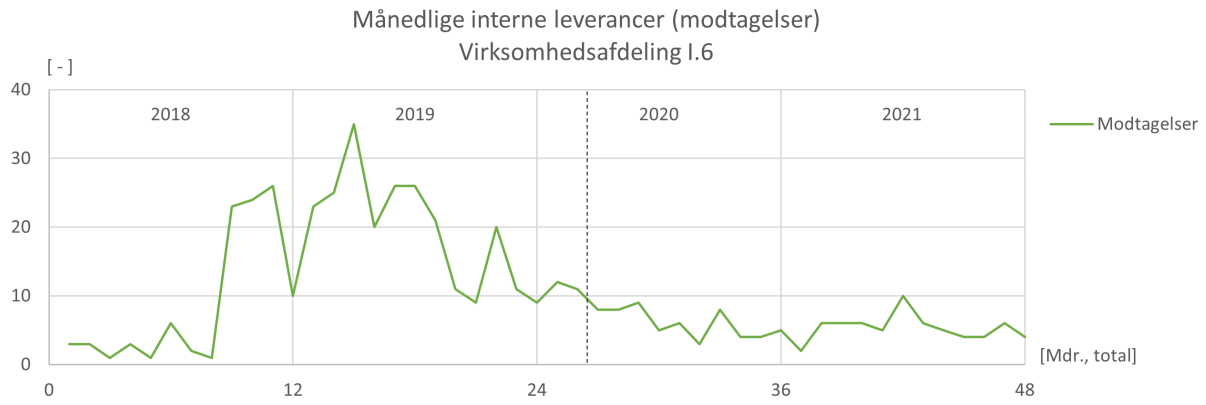
Figur 8.5: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling J.4.

Her fremgår i begge tilfælde en relativt jævn udvikling i perioden fra umiddelbart før og under COVID-19, uden betydelige svingninger i varemodtagelser. Det skal bemærkes, at udsvinget på figur 8.4, i starten af 2019, sandsynligvis repræsenterer en forretningsmæssig omstilling indenfor virksomhedsafdeling G.4, som er opstået før udbruddet og således ikke kan relateres til pandemien. Endvidere er der i de to eksempler betydelig forskel på variationen i antallet af interne modtagelser under COVID-19. Her gør akseformaterne dog figurene misvisende; variationen er størst hos virksomehedsafdeling G.4. Samlet set må disse eksempler repræsentere virksomhedsafdelinger,

som ikke forsøger at etablere sikkerhedslagre gennem allokering af lagerbeholdning fra andre afdelinger, indenfor virksomheden. Hvis der samtidig ikke er sket udviklinger i vareleverancer fra leverandører, må der fortsat gøres brug af *Just-in-Time* på den pågældende lokation.

8.4 Ekstraordinære leverancemønstre

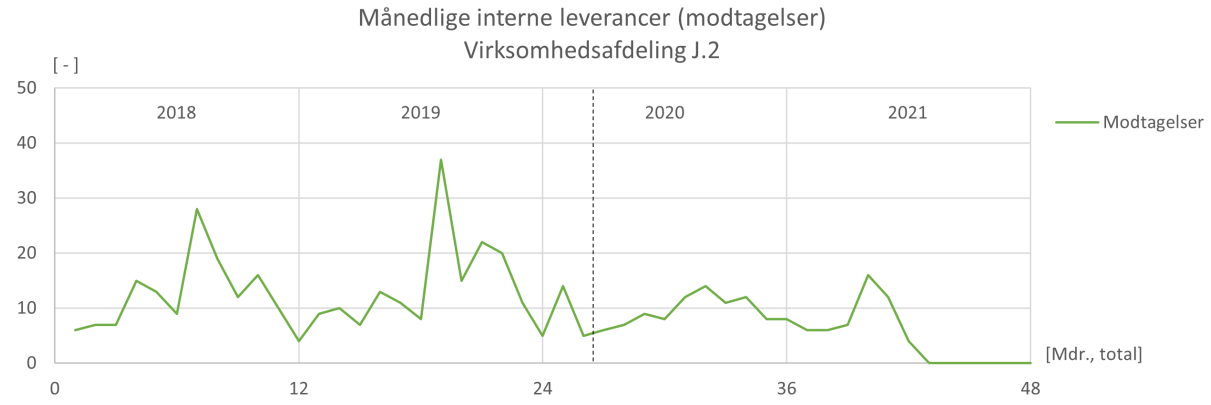
Afslutningsvist gives også her et overblik over tilfælde med ekstraordinære leverencemønstre, som ikke stemmer overens med de forventede analyseresultater, jævnfør eksemplerne. På figur 8.6, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling I.6, fremgår et eksempel på generel nedgang i intern aktivitet.



Figur 8.6: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.6.

Eksemplet repræsenterer en række virksomhedsafdelinger, hvor den modsatte adfærd af scenarie 1 erfares, jævnfør afsnit 8.1. I stedet for en pludselig vækst i aktivitet under COVID-19, som følge af allokering af lagerbeholdning, erfares i dette tilfælde en overgang fra høj aktivitet i perioden før udbruddet, til lav aktivitet under. Der er således ikke gjort nogen indsats for at styrke evnen til at imødekomme pludselige ændringer i forbrugerefterspørgsel eller brud i forsyningskæder, gennem den interne aktivitet, på de pågældende lokationer. En forklaring herpå kunne være en nedprioritering af afdelingen, i forbindelse med allokering af varer indenfor virksomheden, eksempelvis grundet nedlukninger eller vækst i efterspørgsel andre steder. Endvidere kunne dette også betyde, at afdelingen i højere grad satser på at opfylde efterspørgslen gennem leverancer fra leverandørerne. En anden mulighed kunne dog være, at leverancemønstret i en vis grad blot er vendt tilbage til den adfærd, som erfares i foråret og sommeren 2018.

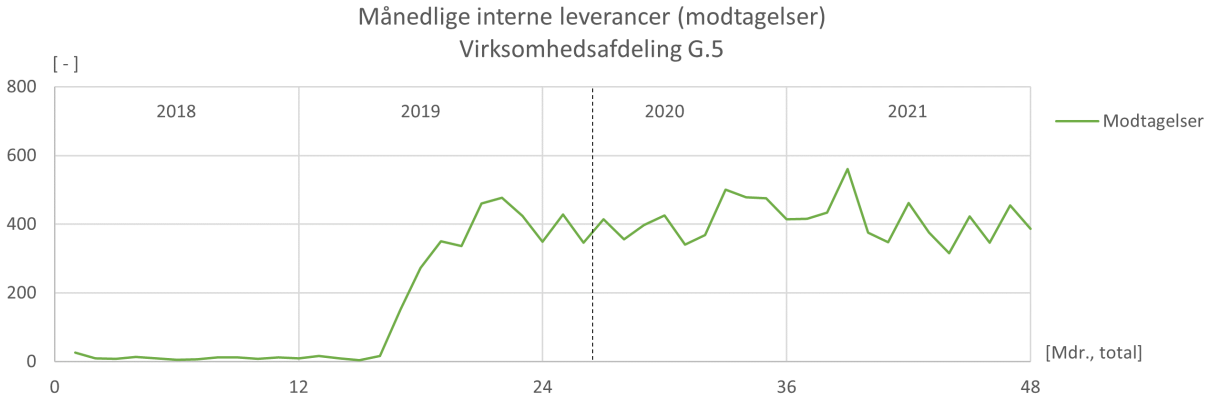
På figur 8.7, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling J.2, fremgår et andet, lignende eksempel på nedgang i intern aktivitet.



Figur 8.7: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling J.2.

Denne figur repræsenterer enkelte virksomehedsafdelinger, der relaterer sig til scenarie 2, jævnfør afsnit 8.2. I modsætning erfares der her periodiske udsving i interne leverancemønstre om sommeren, i både 2018 og 2019. Under almindelige omstændigheder ville dette kunne tolkes som en etablering af sæsonbaserede sikkerhedslagre på lokationen. Dog er disse udsving hovedsageligt fremtrædende i årene inden udbruddet af COVID-19, hvilket kunne tyde på, at interne leverancer i forvejen spillede en central rolle i at imødekomme sæsonbaserede forbrugerefterspørgsler. Efter udbruddet udlignes aktivitetsniveauet betydeligt hos virksomhedsafdelingen, med kun begrænsede udviklinger i sommersæsonen 2020 og forårssæsonen 2021. Derefter ophører brugen af interne vareleverancer på lokationen.

På figur 8.8, som giver et overblik over udviklingen i leverancemønstre hos virksomhedsafdeling G.5, fremgår et eksempel på et tilsyneladende uforklarligt udsving i intern aktivitet.



Figur 8.8: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling G.5.

På figuren fremgår interne leverancemønstre for et lager af betydelig størrelse for virksomhed G, jævnfør tabel C.2 i bilag C.2 på side 65, hvilket forklarer de store mængder af varemodtagelser, relativt til andre afdelinger. Her ses en betydelig vækst i antallet af modtagelser i løbet af foråret og sommeren 2019, hvilket som udgangspunkt kunne tyde på en udvikling lignende dem for eksempel 1. Dog opstår udviklingen flere måneder før udbruddet af COVID-19 i både Danmark og på international plan, hvormed den ikke kan sættes i relation til pandemien. Derudover forholder aktiviteten sig relativt jævnt som følge af COVID-19, med kun få betydelige udsving

undervejs. Endvidere er udviklingen særpræget for lagerafdelinger af denne størrelse, da en vis andel af leverancer må stamme fra andre butikker, indenfor virksomheden. Ordinært set ville leverancemønsteret forløbe modsat, fra lager til butik. Dette kunne tyde på, at lageret har fungeret som mellemled for allokeringen under udbruddet, hvilket dog ikke forklarer aktiviteten før perioden. Samtidig kan det ikke udelukkende skyldes en nyligt indgået aftale med Danske Fragtmænd, som for virksomhedsafdeling F.2 på figur 8.1, da der i forvejen blev foretaget interne varemodtagelser på lokationen, før udviklingen indtræf.

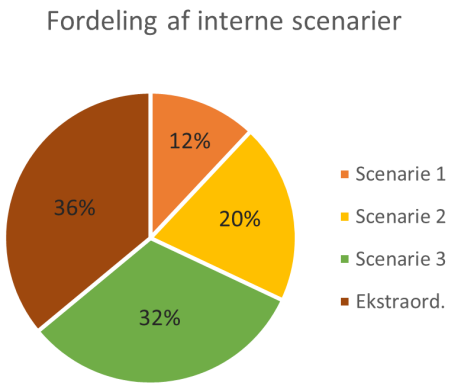
8.5 Delkonklusion

Af de i alt 25 virksomhedsafdelinger, som er analyseret i forhold til interne leverancemønstre, falder otte indenfor de relevante mønstre, som kunne tyde på etableringen af sikkerhedslagre på lokationerne. Dette udgør en betydelig større andel, end for analyseresultaterne i af de ugentlige leverancemønstre, jævnfør afsnit 7. Heraf ses flere, gentagne eksempler på både løbende og periodiske aktivitetsudviklinger, jævnfør henholdsvis afsnit 8.1 og 8.2, som kunne tolkes som reelle overgange fra *Just-in-Time* til *Just-in-Case*, hos de pågældende virksomhedsafdelinger. Tabel 8.1 giver et overblik over fordelingen af 25 analyser, i forhold til de præsenterede scenarier på forventede leverancemønstre. Resultaterne for de resterende analyser er vedhæftet i bilag C.4 på side 79.

Tabel 8.1: Fordeling af analyser omkring interne leverancer, i forhold til forventede leverancemønstre.

Scenarie 1	F.2, F.3, F.4
Scenarie 2	I.3, I.4, I.5, I.8, J.5
Scenarie 3	G.2, G.3, G.4, G.6, D.1, J.3, J.4, A.1
Ekstraordinære	G.5, I.1, I.2, I.6, I.7, I.9, I.10, J.1, J.2

Figur 8.9 giver et visuelt overblik over fordelingen af virksomhedsafdelinger, på baggrund af klassificering indenfor scenarierne for interne leverancemønstre, jævnfør tabel 8.1.



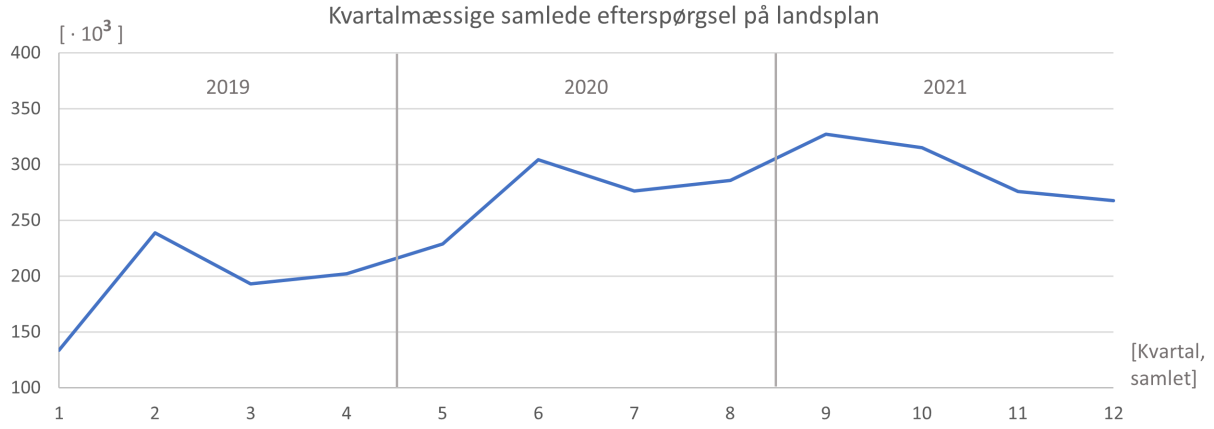
Figur 8.9: Fordeling af virksomhedsafdelinger, indenfor de enkelte, interne scenarier.

9 Geografiske efterspørgselsmønstre

Geografiske efterspørgselsmønstre anvendes som et supplerende element til at fastslå, om de identificerede virksomhedsafdelinger, jævnfør tabel 7.1 på side 31 og 8.1 på side 37 for henholdsvis ugentlige og interne leverancemønstre, har etableret sikkerhedslagre under COVID-19. Først skabes et overblik over trends, indenfor udviklingen i efterspørgselsmønstre for kvartalmæssige delperioder før og under COVID-19. Derefter sammenkobles de identificerede afdelinger med disse mønstre, indenfor de respektive delperioder med særlige aktivitetsudviklinger. Figurerne for de geografiske efterspørgselsmønstre fremgår af bilag C.5 på side 84 og vil af formateringsmæssige årsager ikke fremhæves i dette kapitel. Af hensyn til at opretholde virksomhedsanonymitet fremhæves afdelingslokationer ved postnumre, jævnfør analyseformatet for efterspørgselsmønstre.

9.1 Udvikling i efterspørgselsmønstre

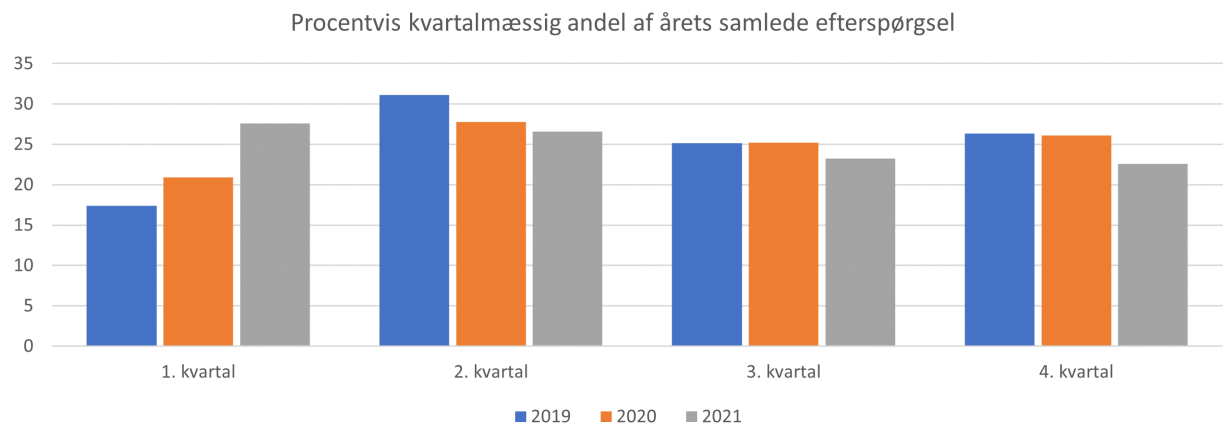
På figur 9.1 gives et overblik over den samlede, kvartalmæssige udvikling af den landsdækkende efterspørgsel, indenfor byggebranchen. Bemærk, at efterspørgslen, svarende til antal samlede leverancer, for læsbarhedens skyld er opgivet i tusinder. Samtidig er antallene ikke retvisende for de samlede fragtbreve i databasen, da ikke alle har registreret et koordinatsæt for modtagerpositionen.



Figur 9.1: Udvikling af den kvartalmæssige, samlede efterspørgsel på landsplan.

Af figuren fremgår det, at der har forløbet en generel vækst i analyseperioden. Her opnås den største, samlede efterspørgsel i første kvartal af 2021, hvorefter den igen aftager løbende gennem året. Samtidig konkluderes der generelt betydelige tiltag i vækst, i løbet af første og andet kvartal. Dette hænger sandsynligvis sammen med stigninger i aktivitet indenfor byggebranchen i forårs- og sommersæsonerne. Her lader efterspørgslen i første kvartal af 2019 til at være ekstraordinært lav, hvilket kunne tyde på, at koordinatsæt for modtagerpositioner i delperioden til dels er underrepræsenteret i datagrundlaget, ligesom for de hidtidige fragtbreve. Af denne grund kunne det overvejes, om delperioden bør udelades af analyserne.

Dette fremgår ligeledes af figur 9.2, som giver et overblik over de procentvise, kvartalmæssige andele af årets samlede efterspørgsler. Her sammenlignes andelene på tværs af årene, for at undersøge relationer i sæsonbaserede efterspørgselsmønstre.



Figur 9.2: Procentvis andel af årets samlede efterspørgsel, fordelt på kvartaler.

Af figuren konkluderes det, at der generelt ikke er stor variation i de kvartalmæssige andele over året. Dog opstår der en tendens i, at andet kvartal er dominerende, i forhold til efterspørgsel, med undtagelse af 2021. Her forholder andet kvartal sig nogenlunde på niveau med første kvartal. Samme undtagelse gælder for første kvartal, som generelt repræsenterer den lavest andel af årets samlede efterspørgsel. Denne adfærd lader til at opstå, som følge af at efterspørgslen stiger drastisk i første og andet kvartal, hvorefter udviklingen blot stagnerer i tredje og fjerde kvartal. På baggrund af disse fordelinger opstår den trinvise udvikling i den samlede, landsdækkende forbrugerefterspørgsel indenfor byggebranchen, som er visualiseret på figur 9.1.

Figur C.51 til C.62 i bilag C.5 på side 84 giver samlet set et kvartalmæssigt overblik over den geografiske udvikling i efterspørgsel, indenfor landets postnumre. Her konkluderes ingen betydelig udvikling i de områder, hvor efterspørgslen er størst, men blot at der er sker en udvikling i størrelsen heraf. Generelt er få postnumre ansvarlige for en stor andel af de samlede leverancer. Årsagen til dette er, at disse postnumre indenholder enkelte eller flere af de identificerede virksomhedsafdelinger, som fremgår af tabel C.2 og C.3 i bilag C.2 på side 65. Derudover opstår der mindre variation i efterspørgslen hos de omkringliggende postnumre, hvilket sandsynligvis opstår som følge af tilfældigheder i leverancer, grundet de relativt lave datagrundlag for disse postnumre. Her vil størstedelen af ordrer derimod leveres til private forbrugere, fremfor byggemarkeder eller lagre.

9.2 Sammenkobling med leverancemønstre

Tabel 9.1 giver et overblik over de virksomhedsafdelinger, der, jævnfør resultaterne i kapitel 7 og 8, potentielt kunne have etableret sikkerhedslagre under COVID-19. I dette afsnit fremhæves dog kun de afdelinger, hvis udviklinger i leverancemønstre stemmer overens med udviklinger i de geografiske efterspørgselsmønstre.

Tabel 9.1: Oversigt over potentielle sikkerhedslagre under COVID-19, der sammenkobles med geografiske efterspørgselsmønstre.

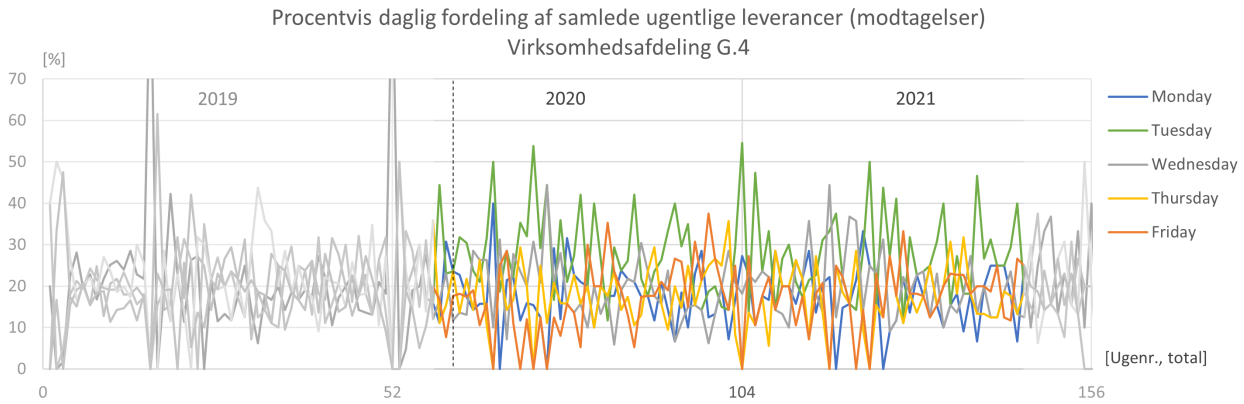
Ugentlige	**Scenarie 1**	F.1, G.4
	Scenarie 2	B.3, B.6, G.2, G.6
Interne	**Scenarie 1**	F.2, F.3, F.4
	Scenarie 2	I.3, I.4, I.5, I.8, J.5

Som beskrevet i afsnit 9.1 konkluderes der ikke nogen betydelig geografisk udvikling i, hvor efterspørgslen er størst. Af denne grund vil det primært undersøges, om aktivitetsudviklinger hos virksomhedsafdelingerne følger vækst eller fald i efterspørgsel, indenfor det pågældende postnummer. Hvis der sideløbende erfares betydelige udviklinger i de omkringliggende postnumre, kan disse ligeledes inddrages i analysen. Generelt set er det begrænset, hvor stor en andel af potentielle sikkerhedslagre, som understøttes af de geografiske efterspørgselsmønstre. Her erfares som hovedregel enten stagnerende vækst i enten de pågældende eller omkringliggende postnumre, eller vækst, der ikke nødvendigvis følger aktivitetsudviklingerne. Figur 9.3 giver et overblik over de postnumre, der repræsenterer de følgende, fremhævede virksomhedsafdelinger i analysen.

Figur 9.3: Placeringer og postnumre for fremhævede virksomhedsafdelinger i analysen.

9.2.1 Ugentlige leverancemønstre

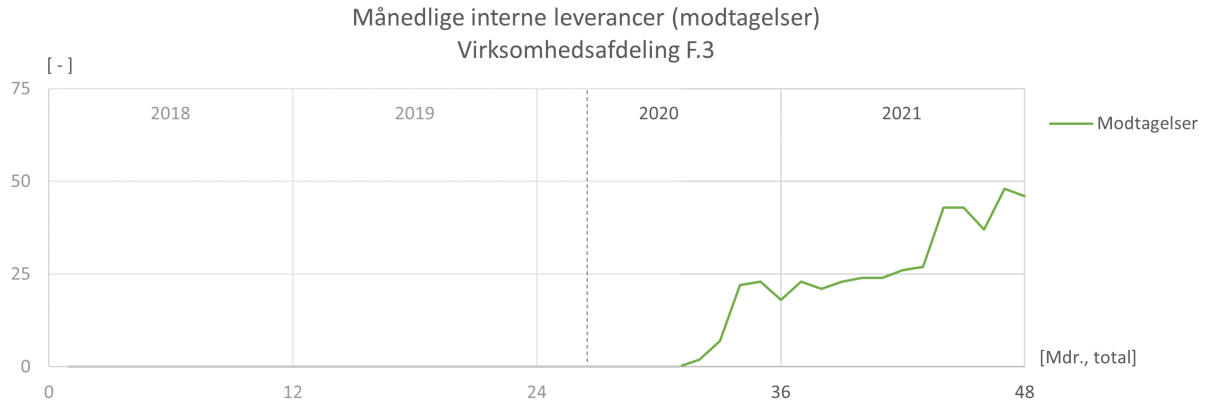
Virksomhedsafdeling G.4 har oplevet en udvikling i leverancemønster, hvor én ugedag generelt har været fremtrædende efter udbruddet af COVID-19. Udviklingen relaterer sig således til *scenarie 1* for enkelte dominerende ugedage, som beskrevet i operationaliseringen i afsnit 6.2.5 på side 20. Afdelingen har adresse i postnummer 8600, Silkeborg, der i analyseperioden har oplevet en høj efterspørgsel, relativt til landsplan, og som har oplevet en løbende vækst under pandemien. Som udgangspunkt understøtter de to udviklinger hinanden, og der opstår ingen uforklarlige udsving i mønstrene. På figur 9.4 fremhæves det relevante ugentlige leverancemønster, der relaterer sig til efterspørgselsudviklingen i 8600, Silkeborg. Figuren sammenholdes med de geografiske efterspørgselsmønstre på figur C.56 til C.62 i bilag C.5 på side 84.



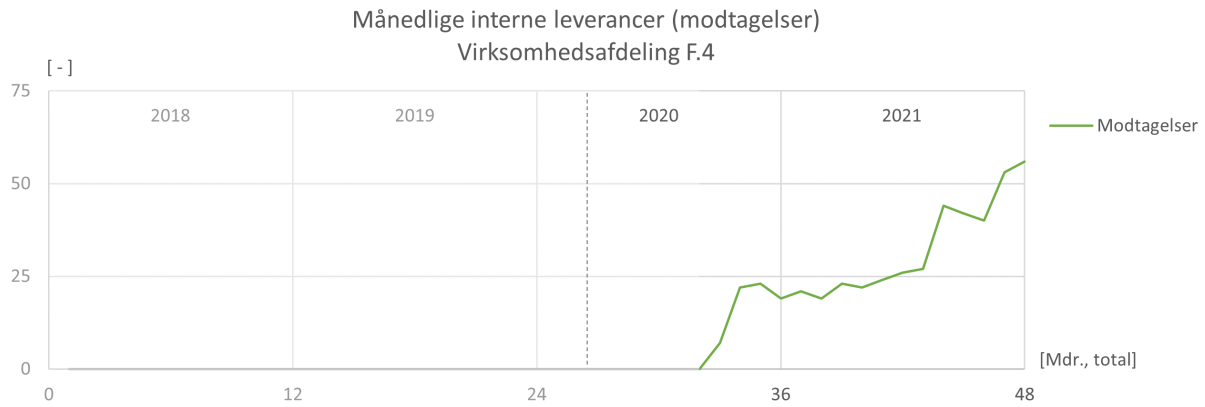
Figur 9.4: Fremhævet ugentlige leverancemønster for virksomhedsafdeling G.4.

9.2.2 Interne leverancemønstre

Hos både virksomhedsafdeling F.3 og F.4 konkluderes i analyserne en klar udvikling i de interne leverancemønstre. Her gjorde afdelingerne ikke brug af interne leverancer før COVID-19, hvorefter aktiviteten stiger betydeligt, umiddelbart efter udbruddet. Udviklingerne relaterer sig til *scenarie 1* for løbende udviklinger, som er beskrevet i operationaliseringen i afsnit 6.2.6 på side 22. Begge afdelinger opererer under virksomhed F, hvilket kan forklare, hvorfor effekterne af pandemien er håndteret ens. Ligeledes har begge adresse i postnumre, som har oplevet lignende udvikling i efterspørgsel, indenfor analyseperioden. Disse indbefatter 7700, Thisted og 3650, Ølstykke for henholdsvis virksomhedsafdeling F.3 og F.4. Postnumrene repræsenterer ikke en betydelig andel af den landsdækkende forbrugerefterspørgsel, men har dog oplevet en løbende vækst i løbet af 2020, efter udbruddet af COVID-19, som efterfølgende stagnerer i 2021. De interne leverancemønstre kunne understøttes af væksten i begyndelsen af pandemien, hvorefter tendensen har udviklet sig, på trods af stagneringen i efterspørgsel. Denne adfærd kunne potentielt opstå, som et led i at styrke et sikkerhedslager yderligere. På figur 9.5 og 9.6 fremhæves de relevante interne leverancemønstre for henholdsvis virksomhedsafdeling F.3 og F.4, der relaterer sig til efterspørgselsudviklingen i 7700, Thisted og 3650, Ølstykke. Figurene sammenholdes med de geografiske efterspørgselsmønstre på figur C.56 til C.62 i bilag C.5 på side 84.

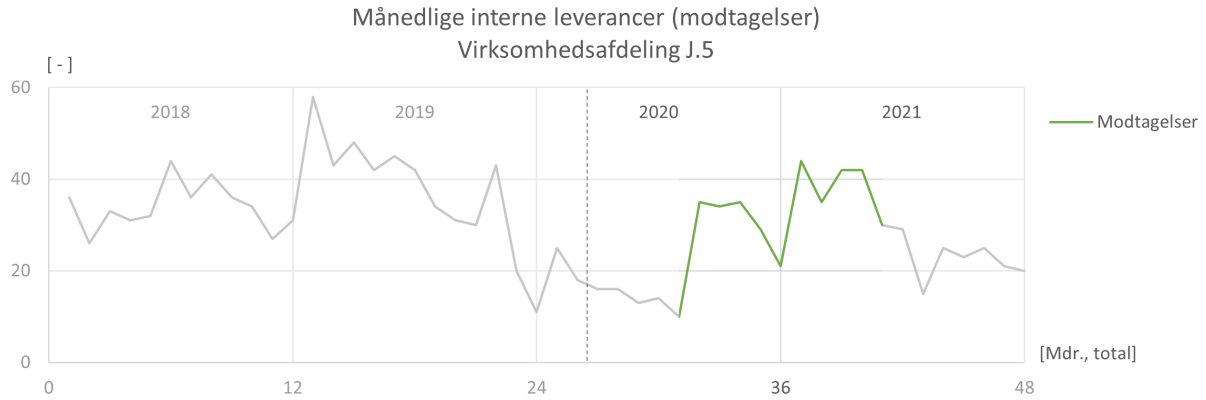


Figur 9.5: Fremhævet interne leverancemønster for virksomhedsafdeling F.3.



Figur 9.6: Fremhævet interne leverancemønster for virksomhedsafdeling F.4.

Virksomhedsafdeling J.5 har oplevet en udvikling i det interne leverancemønster, hvor aktiviteten er steget betydeligt, umiddelbart efter udbruddet af COVID-19. Aktiviteten forholder sig relativt konstant frem til forårssæsonen 2021, hvorefter den aftager til et lignende niveau, som umiddelbart før perioden. Udviklingen relaterer sig til *scenarie 2* for periodiske udviklinger, som er beskrevet i operationaliseringen i afsnit 6.2.6 på side 22. Virksomhedsafdelingen har adresse i postnummer 2605, Brøndby, som i analyseperioden har erfaret en betydelig vækst i forbrugerefterspørgsel i tredje kvartal 2020, og som stagnerer frem til første kvartal 2021. Efterfølgende aftager efterspørgslen i andet kvartal 2021. Udvikling i interne leverancer understøttes således af det pågældende efterspørgselsmønster. Dog konkluderes ligeledes vækst i efterspørgsel i sidste halvdel af 2021, hvilket ikke fremgår af leverancemønsteret hos afdelingen. Adfærden kunne potentielt opstå som følge af, at efterspørgslen i højere grad kunne imødekommes på konventionel vis, og at nødvendigheden for allokering af varer dermed ikke er fremtrædende. På figur 9.7 fremhæves det relevante interne leverancemønster hos virksomhedsafdeling J.5, der relaterer sig til efterspørgselsudviklingen i 2605, Brøndby. Figuren sammenholdes med de geografiske efterspørgselsmønstre på figur C.57 til C.60 i bilag C.5 på side 84.



Figur 9.7: Fremhævet interne leverancemønster for virksomhedsafdeling J.5.

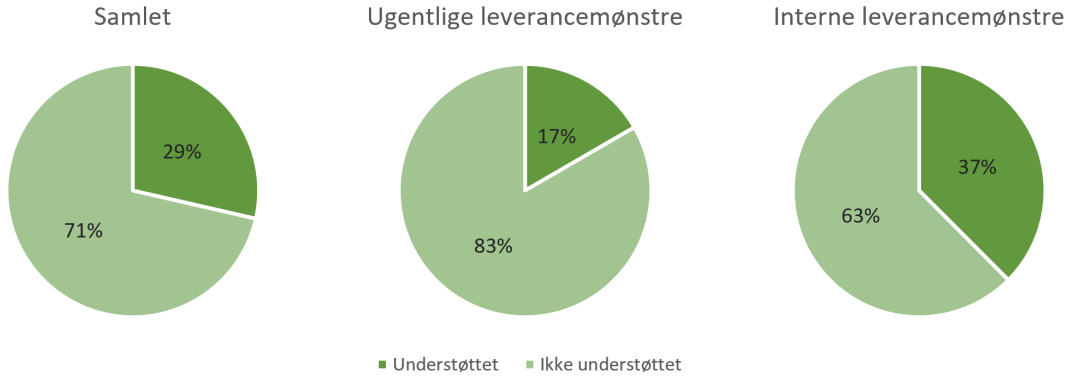
9.3 Delkonklusion

Af de i alt 14 potentielle sikkerhedslagre, jævnfør tabel 9.1, understøttes kun fire af disse af de pågældende, geografiske efterspørgselsmønstre. Dette kunne tyde på, at flere af de identificerede udsving i ugentlige og interne leverancemønstre er præget af tilfældigheder, under COVID-19. I forlængelse heraf er flere af mønstrene karakteriseret ved relativt små udsving og få forekomster, hvilket blot underbygger sandsynligheden for, at adfærden er opstået tilfældigt. Dog er det en mulighed, at disse udsving kunne indtræffe på baggrund af andre faktorer, end forbrugerefterspørgsel. Overordnet konkluderes det, at de periodiske udviklinger i både ugentlige og interne leverancemønstre, svarende til *scenarie 2* i begge analyser, er besværlige at understøtte gennem de geografiske efterspørgselsmønstre. Denne problematik opstår sandsynligvis grundet den generelt løbende udvikling i forbrugerefterspørgsel, indenfor postnumrene, som ligeledes opstår på landsplan, jævnfør figur 9.1. Tabel 9.2 giver et overblik over fordelingen af de 14 virksomhedsafdelinger, i forhold til de enkelte scenarier af leverancemønstre, og hvorvidt de er understøttet af de pågældende efterspørgselsmønstre.

Tabel 9.2: Fordeling af potentielle sikkerhedslagre under COVID-19, som er identificerede gennem leverancemønstre og understøttet af geografiske efterspørgselsmønstre.

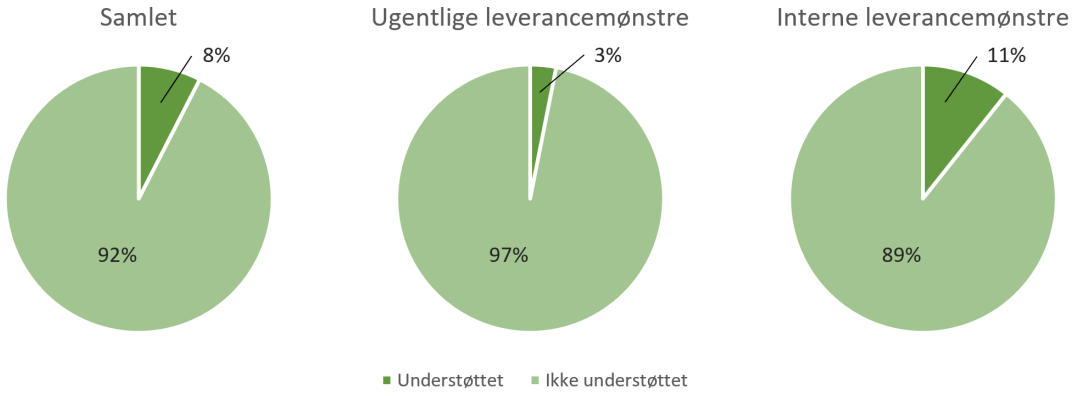
		Geografiske	
		Understøttet	**Ikke understøttet**
Ugentlige	**Scenarie 1**	G.4	F.1
	Scenarie 2	-	B.3, B.6, G.2, G.6
Interne	**Scenarie 1**	F.3, F.4	F.2
	Scenarie 2	J.5	I.3, I.4, I.5, I.8

Figur 9.8 giver et visuelt overblik over fordelingen af potentielle sikkerhedslagre på baggrund af, hvorvidt de er understøttet af de geografiske efterspørgselsmønstre, jævnfør tabel 9.2.



Figur 9.8: Fordeling af potentielle sikkerhedslagre, på baggrund af understøttelse gennem geografiske efterspørgselsmønstre.

Som perspektiv giver figur 9.9 et overblik fordelingen af analysernes samlede virksomhedsafdelinger på baggrund af, hvorvidt de er både identificeret som potentielle sikkerhedslagre og understøttet af de geografiske efterspørgselsmønstre. Da der ikke opstår dubletter af afdelinger, som er identificeret i forbindelse med både ugentlige og interne leverancemønstre, vil der ikke være behov for frasortering heraf i opgørelsen.



Figur 9.9: Fordeling af samlede virksomhedsafdelinger, på baggrund af både identificering som potentielt sikkerhedslager og understøttelse af geografiske efterspørgselsmønstre.

3. Afrunding

10 Diskussion **48**

10.1 Litteraturstudie

10.2 Interviews

10.3 Databehandling

10.3.1 Datahåndtering

10.3.2 Dataanalyser

11 Konklusion **53**

10 Diskussion

Det følgende diskussionsafsnit sammenfatter de problematikker og fejlkilder, som opstår i forbindelse med de præsenterede fremgangsmåder, jævnfør metoden i kapitel 2 og operationaliseringen i kapitel 6. Desuden inddrages resultaterne af litteraturstudiet og interviews, jævnfør kapitel 3 og 4, samt analyseresultater, jævnfør kapitel 7 til 9.

10.1 Litteraturstudie

I forbindelse med litteraturstudiet opstår der problematikker, i forhold til at identificere relevante kilder. De opstillede søgekæder, som fremgår af tabel A.1 i bilag A.1 på side 62, resulterede samlet set i 5361 kilder fra søgemaskinerne. Jævnfør flowdiagrammet på figur A.1 i bilag A.2 på side 63 er en betydelig andel blevet frasorteret, grundet kildetyper, dubletter, eller irrelevant indhold i titler, der ikke relaterer sig til godstransport. Dette har resulteret i et begrænset, indledende grundlag af relevante kilder for litteraturstudiet, hvilket sandsynligvis opstår, eftersom at COVID-19 fortsat er en igangværende krise, hvormed de endelige konsekvenser endnu ikke kan fastlægges. I den efterfølgende screening af abstracts frasorteres desuden studier, som relaterer sig til alternative former for godstransport end vejgods, der ikke kan drage valide konklusioner grundet datamangel, eller som ikke relaterer sig til problemformuleringen. Samlet set analyseres 63 fulde kilder, hvoraf kun 27 vurderes relevante at medtage i det endelige litteraturstudie, hvilket samlet set må begrænse mængden af internationale erfaringer markant, indenfor emnet.

Den fundne litteratur har behandlet effekterne af COVID-19 indenfor en bred vifte af brancher, men byggebranchen har været forholdsvist underrepræsenteret. Dette har resulteret i, at projektet har rettet et særligt fokus på netop denne branche, i forbindelse med analyserne i kapitel 7 til 9. Dog ville det have været fordelagtigt, hvis der i forvejen var draget konklusioner indenfor branchen, gennem litteraturstudiet. I modsætning har en betydelig andel af studier behandlet effekterne på forsyningskæder, som følge af COVID-19, hvilket kan sættes i forbindelse til adfærdsudviklinger i et dansk regi. Endvidere ville det være relevant efterfølgende at udbygge søgekæderne. Baseret på litteraturstudiet opstår der nye emner, som ikke indgik i den initierende litteratursøgning. Her er blandt andet forsyningskæder og robustheden heraf særligt fremtrædende. Disse indgår ikke i det præsenterede litteraturstudie, men en opfølgende litteratursøgning viser, at størstedelen af kilder alligevel identificeres gennem de initierende søgekæder.

10.2 Interviews

Ligesom litteraturstudiet anvendes interviews til at skabe en forståelse for indvirkningen af COVID-19 på markedet og godstransporten, dog i en dansk sammenhæng. Metoden for interviewsene er opbygget semistruktureret, hvor respondenterne præsenteres for en række samtalepunkter, som fremgår af bilag B.1 på side 64. På den måde skabes en mere fri samtale, fremfor et fuldt struktureret interview, som er baseret på spørgsmål. Respondenterne modtog samtalepunkterne på forhånd, med henblik på at kunne forberede sig og give et mere fyldestgørende interview. Samtidig lægges der i punkterne op til, at respondenterne kunne byde ind med supplerende emner, som de vurderer relevante for problemstillingen.

En ulempe opstår dog i, at alle respondenter modtog samme samtalepunkter. Her ville det have været en fordel, hvis interviewer havde forberedt individuelle punkter, afhængigt af de enkelte respondenters kompetencer og roller, indenfor godstransporten. Endvidere kunne punkterne

udbygges, efterhånden som interviewsene blev afviklet, hvilket både kunne resultere i mere fyldestgørende interviews og efterfølgende et bedre sammenligningsgrundlag. Ligeledes ville det have været fordelagtigt, hvis litteraturstudiet i kapitel 3 var udarbejdet før interviewsene, hvormed interviewer på forhånd ville have en forståelse for indvirkningen af COVID-19. Dermed kunne der udarbejdes mere omfangsrige samtalepunkter og interviewer kunne fordybe sig yderligere i samtalerne.

Jævnfør kapitel 4 konkluderes der generelt enighed blandt respondenterne, i forhold til de erfaringer, som er tilegnet under COVID-19. Samtidig relaterer flere samtaleemner sig til de resultater, der bearbejdes i studier, som indgår i litteraturstudiet. Interviewsene kunne dog udbygges med andre aktører indenfor godsbranchen. Her kunne det være relevant at kontakte specifikke transport- og logistikvirksomhederne eller lastbilchauffører direkte, fremfor at indsamle erfaringer gennem brancheorganisationerne. Dette kunne resultere i alternative erfaringer og synspunkter, som kunne være brugbare i forhold til databehandlingen.

10.3 Databehandling

Databehandlingen indbefatter som helhed hovedparten af indholdet i projektet. I forbindelse med metoder og tilhørende analyseresultater opstår der en række problematikker og fejlkilder, som kunne danne grundlag for fremtidigt arbejde indenfor problemstillingen. Her inddeles diskussionen i to dele; datahåndtering, som omfatter forbearbejdelsen af fragtbrevsdatabasen, samt dataanalyser, som omfatter analyser af leverance- og efterspørgselsmønstre.

10.3.1 Datahåndtering

Under data-cleansing frasorteres en vis andel af indholdet i fragtbrevsdatabasen. Processen er nødvendig, af hensyn til at sikre kvaliteten af de datainput, som indgår i de præsenterede analyser. Dette betyder dog også, at enkelte, afviklede leverancer ikke tages med i betragtning, i forbindelse med resultaterne af analyserne, og dermed kan være med til at forvanske de reelle adfærdsmønstre hos virksomhedsafdelingerne. Dog vurderes de frasorterede datainput ikke at følge et bestemt mønster, som potentielt kunne medføre skævvridninger i analyseresultaterne, og vil således kun have indflydelse på populationsstørrelsen. Samtidig er det begrænset, hvor mange datainput, som frasorteres. Endvidere opstår der problematikker i forhold til brugen af wildcards, til at identificere relevante fragtbreve. Disse anvendes til at lede efter mønstre i eksempelvis virksomhedsnavne eller afdelingsadresser. Her antages det, at samtlige relevante datainput, som tilhører disse virksomheder og afdelinger er identificeret gennem disse wildcards. Dog er der ingen måde at opgøre, hvorvidt dette er tilfældet.

I forhold til identificeringen af brancher og case-virksomheder, ville det være fordelagtigt at kunne tildele branchekoder til samtlige virksomheder, som har samarbejdet med Danske Fragtmænd i analyseperioden. Her opstår dog nogle problematikker, i forhold til arbejdsbyrden forbundet med indsamling og tildeling heraf. Under opgørelsen af de enkelte virksomheder, og deres tilhørende aktivitet, returneres flere af de samme virksomheder, som, jævnfør metoden beskrevet i afsnit 6.2.2 på side 19, er registreret under forskellige variationer af samme navn. Dette resulterer i en betydelig større arbejdsbyrde, i forhold til manuelt at indsamle branchekoder for virksomhederne. Som alternativ stilles kunne denne proces automatiseres. Først og fremmest kunne der gøres brug af en *Web API*, som, gennem forbindelse til en onlinetjeneste, kan stille forskellige virksomhedsinformationer til rådighed. Dette kunne blandt andet inkludere udtræk af branchekoder, på baggrund af virksomhedsnavn. Her kan diverse programmeringssprog anvendes til automatisk

at anmode om disse informationer, ud fra en liste af de identificerede virksomheder. [CVR API ApS, 2022] Dog er denne metode begrænset af serverkapaciteten hos tjenesten, der sandsynligvis vil overgås af forespørgsler af dette omfang. En anden mulighed involverer *web-crawling*, eller mere specifikt *web-scraping*, hvor et program afsøger og lagrer data fra én eller flere hjemmesider. [AI Multiple, 2020] Her vil der automatisk foretages opslag i CVR, på baggrund af en liste af de identificerede virksomheder, hvorefter branchekoden kan identificeres i HTML-koden og returneres. Et sådan program kunne med fordel udvikles i Python [Medium, 2021].

Som udgangspunkt vil det dog ikke være nødvendigt at medtage alle virksomheder i analyserne, indenfor byggebranchen. Analyserne, som er præsenteret i kapitel 7 og 8 bygger udelukkende på de største virksomheder, som samarbejder med Danske Fragtmænd, med henblik på at sikre et tilpas stort datagrundlag for retvisende resultater. Af den grund udtages i første omgang kun de ti virksomheder, der i analyseperioden har haft størst aktivitet i antallet af afsendelser og modtagelser, jævnfør tabel C.2 og C.3 i bilag C.2 på side 65. Dog kan dette have en effekt på de geografiske efterspørgselsmønstre, der tilstræbes at indeholde samtlige afsendelser, som foretages fra virksomheder indenfor byggebranchen. Dette er dog ikke en mulighed i analyserne, eftersom at datagrundlaget i forvejen kun udgør en stikprøve af virkeligheden, da der ikke anvendes data fra andre transport- og logistikvirksomheder end Danske Fragtmænd. Antallet af leverancer, som fremgår af figur C.51 til C.62 i bilag C.5 på side 84, vil nødvendigvis ikke afspejle den reelle efterspørgsel, men de overordnede mønstre antages derimod at være retvisende. Samtidig er der, jævnfør metoden i afsnit 6.2.3 på side 19, stor variation i virksomhedsaktivitet, hvormed de største virksomheder er ansvarlige for hovedparten af de samlede leverancer. Dermed vil en betydelig andel af data, der relaterer sig til byggebranchen og som er stillet til rådighed i fragtbrevsdatabasen, medtages i de geografiske efterspørgselsmønstre.

I forhold til de identificerede virksomheder, og den store variation i aktivitet, kan der argumenteres for, at enkelte afdelinger bør udelades af efterspørgselsmønstrene. Eksempelvis har virksomhedsafdeling G.5, jævnfør tabel C.2 i bilag C.2 på side 65, væsentligt højere aktivitet end samtlige andre afdelinger, som indgår i analyserne. Dette vil gøre virksomhedsafdeling G.5 særligt dominerende i fragtbrevsdataene og vil alene kunne påvirke efterspørgselsmønstrene drastisk. Endvidere erfares der stor overvægt i antallet af butiksafdelinger, i forhold til lagerafdelinger, hvilket potentielt kan have indflydelse på både leverance- og efterspørgselsmønstre, da adfærden kan variere.

10.3.2 Dataanalyser

Ligeledes er der en række fejlkilder forbundet med de nuværende metoder for dataanalyserne, som potentielt kunne have indvirkning på evnen til at identificere sikkerhedslagre. Først og fremmest medtages der, som beskrevet i afsnit 6.2.2 på side 19, ikke informationer om godskarakteristika, herunder vægt, rumfang eller ladmeter, grundet generelt ringe datakvalitet. Dette betyder, at der kun tages højde for antallet af varemodtagelser, og dermed ikke omfanget af dem. På den måde kan der i analyserne registreres vækst i antallet af leverancer, på trods af at varemængderne reelt forbliver den samme. Omvendt betyder dette også, at hvis antallet af leverancer forbliver det samme, men varemængderne bliver større, som et led i at etablere et sikkerhedslager, så vil det ikke registreres i analyserne. Hvis disse typer data kunne medtages i analyserne, ville der dermed gives et mere retvisende billede af, præcist hvor meget gods, som både ankommer og forlader virksomhedsafdelingerne i løbet af ugen.

Derudover undersøges der ikke individuelle leverancemønstre, mellem virksomhedsafdelinger og deres tilhørende leverandører. For de ugentlige leverancemønstre ville dette være særligt relevant at undersøge, da der ligeledes kan opstå udviklinger i, hvornår på ugen der bestilles varer fra de enkelte leverandører, i modsætning til samtlige leverandører som helhed. Sådanne tilfælde kunne opstå gennem udsving i forbrugerefterspørgslen på specifikke produkter, indenfor virksomhedens sortiment, som følge af COVID-19. Når der således kun udarbejdes én analyse for samtlige leverandørers leverancemønstre, hos den pågældende afdeling, risikerer de forskellige mønstre at overskygge hinanden, hvormed relevante konklusioner kan gå tabt. Som beskrevet i afsnit 6.2.5 på side 20 vurderes datagrundlaget dog at være for begrænset til at kunne præcisere analyserne til de enkelte leverandører på dagsbasis. Dette erfares ligeledes for de interne leverancemønstre, som beskrevet i afsnit 6.2.6 på side 22, der generelt er begrænset af endnu færre datamængder. Her kunne det i forbindelse med vareallokering være relevant at undersøge, hvorfra størstedelen af leverancer stammer fra.

I forhold til de geografiske efterspørgselsmønstre inddeles opgørelserne af leverancer på kvartalbasis, jævnfør figur C.51 til C.62 i bilag C.5 på side 84. Her kunne det være fordelagtigt at anvende kortere tidsintervaller, eksempelvis på månedsbasis, for mere præcist at kunne sammenligne perioder med væsentlige udsving i aktivitet med den sideløbende forbrugerefterspørgsel. Dette vil dog resultere i langt flere figurer, med generelt mindre datagrundlag, hvormed selv små variationer i leverancer kan have betydelige konsekvenser for efterspørgselsmønstrene indenfor enkelte postnumre. Alternativt kunne inddelingen foretages på sæsonbasis, da det i analyserne erfares, at flere aktivitetsudsving i byggebranchen opstår i løbet af forårs- og sommersæsonen. Endvidere ville det også her være særligt relevant at kunne medtage informationer om godskarakteristika, da efterspørgslen reelt set vil opgøres på baggrund de samlede varemængder og ikke antallet af leverancer. Desuden bygger datagrundlaget, som beskrevet i afsnit 10.3.1, kun på en stikprøve af de leverancer, som stammer fra virksomheder indenfor byggebranchen. Dog indeholder ikke alle datainput i fragtbrevsdatabasen et koordinatsæt for modtagerpositionen, som kan analyseres geografisk. Tabel 10.1 giver et overblik over, hvor stor en andel af de samlede leverancer indenfor byggebranchen, som er repræsenteret med et tilhørende koordinatsæt.

Tabel 10.1: Oversigt over andel af datainput i fragtbrevsdatabasen for byggebranchen, som repræsenteres med koordinatsæt for modtagerposition, fordelt på årstal.

Årstal	Koord.	Total	Andel
2018	160.642	411.613	39%
2019	767.481	1.130.190	68%
2020	1.094.859	1.200.861	91%
2021	1.185.866	1.236.888	96%

Af tabellen fremgår det, at datainput for 2018 er særligt underrepræsenteret, i forhold til koordinater, hvorfor dette år helt udelades af analyseperioden. Ligeledes må en betydelig andel frasorteres i 2019, hvorefter dataene i højere grad er repræsenteret i 2020 og 2021. I forhold til analyserne er disse år særligt vigtige, da de afdækker hele udbruddet af COVID-19. Eftersom at de frasorterede datainput følger en vis udviklingstendens, som aftager i løbet af analyseperioden, vil dette derimod have en effekt på validiteten af efterspørgselsmønstrene, i perioden umiddelbart før pandemien.

Samlet set opstår de største problematikker for databehandlingen i forbindelse med datagrundlaget for analyserne og kvaliteten heraf. Mængden af data er fuldt afhængig af forbrugerefterspørgslen og kan således ikke justeres, uden supplerende data fra andre transportvirksomheder, udover Danske Fragtmænd. Dog ville udbedringer indenfor datakvaliteten af godskarakteristika kunne give et dybere indblik i udviklinger indenfor de præcise mængder af varer, som afsendes og modtages. På baggrund af dette vurderes potentialet af metodernes effektivitet til ikke at være fuldt opnået i praksis, hvilket kan være med til at forklare den relativt lave andel af mulige sikkerhedslagre, jævnfør analyserne.

I forhold til *future works* kunne der inddrages statistiske analyser af aktivitetsudviklingerne, som støttende elementer i forbindelse med identificering af sikkerhedslagre. Her ville det matematisk kunne fastslås, hvorvidt der er sket en statistisk signifikant udvikling, indenfor de pågældende leverance- og efterspørgselsmønstre. Et eksempel herpå kunne opstå i forbindelse med udsving i fordelingen af ugentlige leverancer, jævnfør resultaterne i kapitel 7 på side 26. Her ville det være relevant at udføre variansanalyser, gennem *ANOVA*, på perioder med dominerende ugedage, med henblik på at undersøge og sammenligne middelværdier for ugedagspopulationer [Statnoter, 2022]. På den måde kan det statistisk eftervises, om der er signifikant forskel på, hvilke ugedage der modtages varer hos virksomhedsafdelingen. Endvidere kunne der søges om tilladelse til at tage kontakt til de virksomheder og afdelinger, der, jævnfør analyserne, potentielt kunne have etableret sikkerhedslagre under pandemien. På den måde ville der inddrages et definitivt, bekræftende element, i forhold til de konklusioner, som drages. Samtidig ville det give anledning til uddybende interviews omkring virksomhedens erfaringer med sikkerhedslagre under pandemien, med henblik på at styrke brancherne, i tilfælde af fremtidige kriser af samme omfang som COVID-19.

11 Konklusion

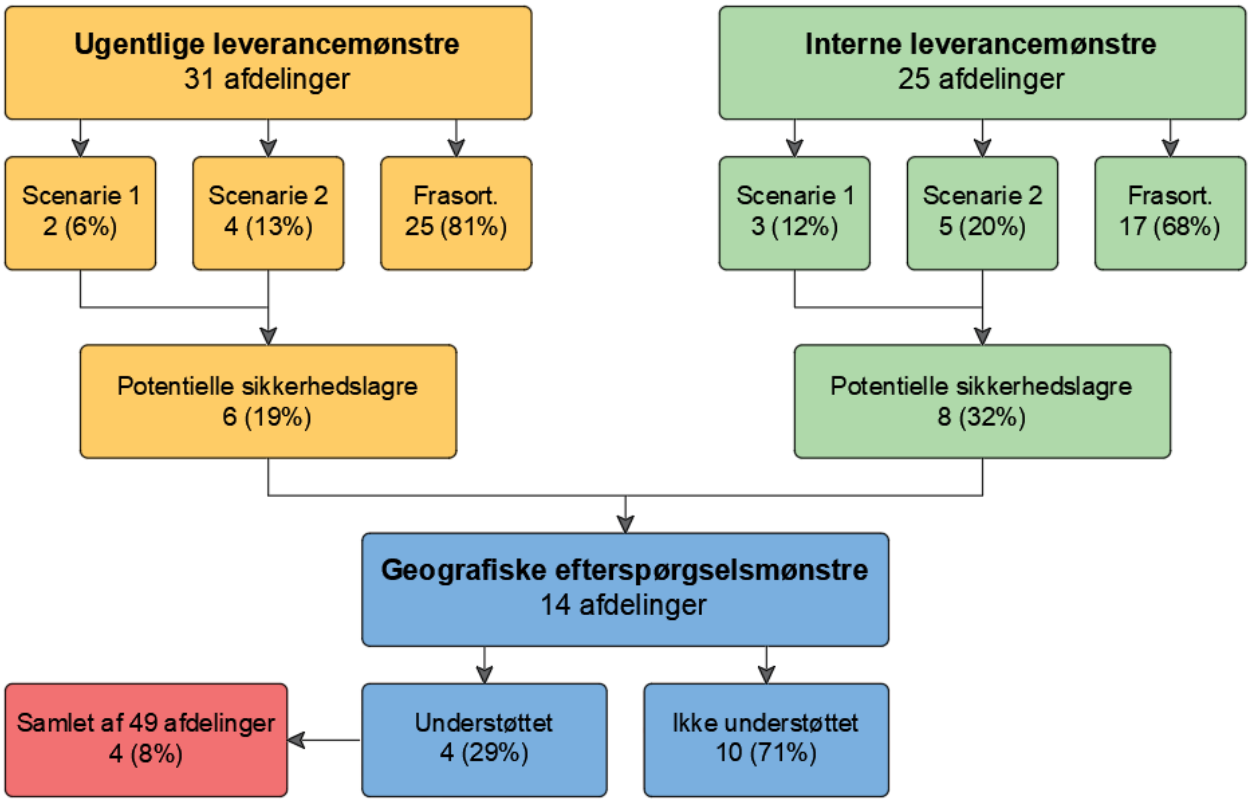
Afslutningsvist sammenfattes resultaterne af litteraturstudiet og interviews, jævnfør kapitel 3 og 4, analyseresultaterne af databehandlingen, jævnfør kapitel 7 til 9, samt diskussionen af anvendte metoder i kapitel 10.

I litteraturstudiet identificeres fire primære hovedemner, som bearbejdes i forskningen indenfor konsekvenserne for godstransporten under COVID-19. Disse emner indbefatter påvirkningen af dels forsyningskæder og de enkelte brancher, udvikling i e-handel, samt indvirkningen på transport- og logistikvirksomhederne. Her opstår de primære problematikker i forbindelse med forstyrrelser i forsyningskæderne, hvor nedlukninger og forsinkelser hos både producenter og transportvirksomheder har resulteret i forringet evne til at imødekomme forbrugerefterspørgsel. Dette har i højere grad nødvendiggjort nytænkning indenfor opbevaring af lagerbeholdning, blandt andet gennem etablering af sikkerhedslagre. Samtidig har enkelte brancher oplevet effekten af COVID-19. Her er der forløbet betydelig vækst indenfor fødevarebranchen, og særlig i forbindelse med hjemmeleveringer. Modsat erfares nedgang indenfor restauration, som følge af nedlukninger og afstandkrav, samt et betydeligt fald i produktion indenfor *high tech*- og elektronikbranchen. Transport- og logistikvirksomhederne blev fortrinsvist påvirket i forhold til chauffører, hvor der blev indført skærpede restriktioner i forbindelse med af- og pålæsninger eller pauser. Ligeledes har transportvirksomhederne været nødsaget til at omstille sig, i forhold til international transport, på tværs af landegrænser. Dog har myndigheder i fleste tilfælde sikret lempelser i forbindelse med blandt andet køre- og hviletider, samt prioriteret grænseoverfart for godstransport. Afslutningsvist konkluderes det, at den allerede nuværende vækst i e-handel tiltog yderligere under COVID-19. Her er det delvist blevet gjort det mere belejligt for den almene borger at få adgang til dagligvarer, men samtidig har e-handlen også været en fornødenhed for særligt udsatte demografier.

De kvalitative interviews understøtter litteraturstudiet, dog specifikt i en dansk kontekst. Her har tre aktører, med relationer til godstransporten i Danmark, bidraget med interviews. Disse indbefatter repræsentanter for erhvervs- og brancheorganisationerne Dansk Erhverv, DTL og ITD. Generelt konkluderes der enighed, både iblandt aktørerne og i forbindelse med litteraturstudiet. Igen fremtræder påvirkningen af forsyningskæder, transport- og logistikvirksomhederne, samt e-handel. Her blev hovedemnerne dog relateret til, hvordan de har påvirket både danske forbrugere og transportvirksomheder, samt det danske marked som helhed. Endvidere fremhæves også effekterne på byggebranchen, hvor der opstod en betydelig vækst under COVID-19. På baggrund af nedlukninger steg antallet af private hjemmeprojekter markant. Dette har ledt til stigende materialepriser, som følge af dels forstyrrelser i forsyningskæderne og underskud i materialeproduktion.

Projektet undersøger, om der er sket en udvikling fra den moderne *Just-in-Time*-model, tilbage til den traditionelle *Just-in-Case*-model i Danmark, som følge af COVID-19. Til dette udføres tre analyser af fragtbrevsdata, som tager udgangspunkt i en fragtbrevsdatabase fra Danske Fragtmænd, indenfor analyseperioden 2018-2021, og som udføres for en række virksomhedsafdelinger. Disse indbefatter ugentlige og interne leverancemønstre, samt geografiske efterspørgselsmønstre. I de ugentlige leverancemønstre undersøges det, om der er sket en udvikling i, hvornår på ugen der foretages varemodtagelser hos afdelingerne. Her forventes en overgang til *Just-in-Case*, hvis enten én enkelt ugedag konsekvent er ansvarlig for størstedelen af varemodtagelser, *scenarie 1*, eller hvis enkelte, og eventuelt varierende, ugedage i perioder er ansvarlige, *scenarie 2*. I de interne leverancemønstre

undersøges det, om der er sket en udvikling i antallet af leverancer, som virksomhedsafdelingerne modtager fra andre afdelinger, der opererer indenfor samme virksomhed. Her forventes en overgang til *Just-in-Case*, hvis der konkluderes en løbende udvikling, *scenarie 1*, eller periodiske udsving, *scenarie 2*, i varemodtagelser. Afslutningsvist sammenkobles leverancemønstrene med geografiske efterspørgselsmønstre, som et supplement til de identificerede virksomhedsafdelinger, med henblik på at understøtte de pågældende adfærdsudviklinger med forbrugerefterspørgslen. Figur 11.1 giver et samlet overblik over resultaterne af ugentlige og interne leverancemønstre, samt sammenkoblingen med geografiske efterspørgselsmønstre.



Figur 11.1: Overblik over resultaterne for analyserne af leverance- og efterspørgselsmønstre.

Af figuren konkluderes en større succesrate for indentificerede, potentielle sikkerhedslagre, gennem de interne leverancemønstre, i forhold til de ugentlige leverancemønstre, på henholdsvis 32% og 19%. Endvidere understøttes 29% af disse virksomhedsafdelinger af de geografiske efterspørgselsmønstre, som samlet set svarer til 8% af de i alt 49 undersøgte afdelinger.

På baggrund af analyserne identificeres kun få potentielle sikkerhedslagre. Generelt karakteriseres mønstrene ved relativt små udsving og forekomster, hvormed størstedelen sandsynligvis opstår af tilfældigheder. Dog forbindes en række fejlkilder i forhold til databehandlingen, som kan have markant indflydelse på analyseresultaterne og den relativt lave andel af identificerede sikkerhedslagre. Her vurderes de største problematikker at indbefatte omfanget af datagrundlaget og kvaliteten af godskarakteristika i fragtbrevsdatabasen. Større datamængder og flere, præcise informationer om blandt andet vægt, rumfang eller ladmeter kunne give et mere nøjagtigt indblik i de reelle varemængder, som transporteres mellem de enkelte leverandører og virksomhedsafdelingerne.

Samlet set vurderes det, at der ikke kan gives et definitivt svar på problemformuleringen, præsenteret i kapitel 5, på baggrund af databehandlingen. *Future works* for projektet ville således indebære statistiske analyser, med henblik på at eftervise, hvorvidt der er sket statistisk signifikante udviklinger i leverance- og efterspørgselsmønstre. Derudover ville det være fordelagtigt at tage kontakt til de virksomheder, og tilhørende afdelinger, som potentielt har etableret sikkerhedslagre under COVID-19. På den måde kan både analyseresultaterne bekræftes og erfaringer drages, som kan anvendes i forhold til at forstærke forsyningskæderne mod fremtidens pandemier.

Litteratur

AI Multiple, 2020. AI Multiple. *What is Web Crawling? How it works and Examples.* https://research.aimultiple.com/web-crawler/, 2020. Besøgt: 26/05/2022.

Arellana et al., 2020. Julian Arellana, Luis Marquez og Victor Cantillo. *COVID-19 Outbreak in Colombia: An Analysis of Its Impacts on Transport Systems. Journal of Advanced Transportation, 1, 16, 2020. doi: https://doi.org/10.1155/2020/8867316.*

Beckers et al., 2021. Joris Beckers, Simon Weekx, Philippe Beutels og Ann Verhetsel. *COVID-19 and retail: The catalyst for e-commerce in Belgium? Journal of Retailing and Consumer Services, 62, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102645.*

Bolius, 2020. Bolius. *Postnumre: Derfor har vi dem.* https://www.bolius.dk/postnumre-derfor-har-vi-dem-47283, 2020. Besøgt: 14/05/2022.

Center for Global Development, 2021. Center for Global Development. *The Next Pandemic Could Come Soon and Be Deadlier.* https://www.cgdev.org/blog/the-next-pandemic-could-come-soon-and-be-deadlier?fbclid=IwAR23MRV_ha0YvN0fwigCIwGdmDvLvwQsrCyUpEzQLrQoBW1IJ1Bid5LNvqg, 2021. Besøgt: 02/06/2022.

Chang og Meyerhoefer, 2020. Hung-Hao Chang og Chad D. Meyerhoefer. *COVID-19 and the demand for online food shopping services: Empirical evidence from Taiwan. American Journal of Agricultural Economics, 103(2), 448–465, 2020. doi: https://doi.org/10.1111/ajae.12170.*

Chowdhury et al., 2021. Priyabrata Chowdhury, Sanjoy Kumar Paul, Shahriar Kaisar og Md. Abdul Moktadir. *COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. Transportation Research Part E, 148(1), 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102271.*

CVR API ApS, 2022. CVR API ApS. *Se eksempler på hvordan du kan lave opslag i CVR registret.* https://cvrapi.dk/examples, 2022. Besøgt: 25/05/2022.

Danmarks Statistik, 2022. Danmarks Statistik. *Postnr.* https://www.dst.dk/da/TilSalg/Forskningsservice/Dokumentation/hoejkvalitetsvariable/folketal/postnr, 2022. Besøgt: 14/05/2022.

Dansk Industri, 2020. Dansk Industri. *Nye tal: Hvad køber de danske forbrugere online?* https://www.danskindustri.dk/brancher/di-handel/nyhedsarkiv/nyheder/2020/12/nye-tal-hvad-kober-de-danske-forbrugere-online/, 2020. Besøgt: 26/04/2022.

Danske Bank, 2020. Danske Bank. *2020: Sådan ændrede corona vores forbrugsvaner.* https://danskebank.com/da/news-og-insights/nyhedsarkiv/insights/2021/22022021, 2020. Besøgt: 26/04/2022.

Erhvervsstyrelsen, 2022a. Erhvervsstyrelsen. *Branchekode, Hovedafdelinger.* https://erst.virk.dk/branchekode/kategori/indexKategori, 2022a. Besøgt: 11/05/2022.

Erhvervsstyrelsen, 2022b. Erhvervsstyrelsen. *CVR - Det Centrale Virksomhedsregister.* https://datacvr.virk.dk/, 2022b. Besøgt: 10/02/2022.

Figliozzi og Unnikrishnan, 2021. Miguel Figliozzi og Avinash Unnikrishnan. *Exploring the impact of socio-demographic characteristics, health concerns, and product type on home delivery rates and expenditures during a strict COVID-19 lockdown period: A case study from Portland, OR. Transportation Research Part A, 153, 1–19, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.08.012.*

Fu et al., 2022. Xin Fu, Yongjie Qiang, Xuxu Liu, Ying Jiang, Zhiwei Cui, Deyu Zhang og Jianwei Wang. *Will Multi-Industry Supply Chains' Resilience Under the Impact of COVID-19 Pandemic be Different? A Perspective from China's Highway Freight Transport. Transport policy, 118 (1), 165–178, 2022. doi: https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.01.016.*

Goel et al., 2021. Rajeev K. Goel, James W. Saunoris og Srishti S. Goel. *Supply chain performance and economic growth: The impact of COVID-19 disruptions. Journal of Policy Modeling, 43(2), 298–316, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.01.003.*

Gray, 2020. Richard S. Gray. *Agriculture, transportation, and the COVID-19 crisis. Department of Agricultural and Resource Economics, 2020. doi: DOI:10.1111/cjag.12235.*

Gray og Torshizi, 2021. Richard S. Gray og Mohammad Torshizi. *Update to agriculture, transportation, and the COVID-19 crisis. Department of Agricultural and Resource Economics, 1, 2021. doi: https://doi.org/10.1111/cjag.12280.*

Grida et al., 2020. Mohamed Grida, Rehab Mohamed og Abdel Nasser H. Zaied. *Evaluate the impact of COVID-19 prevention policies on supply chain aspects under uncertainty. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 8, 2020. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.trip.2020.100240.*

Gultekin et al., 2022. Beyza Gultekin, Sercan Demir, Mehmet Akif Gunduz, Fatih Cura og Leyla Ozer. *The logistics service providers during the COVID-19 pandemic: The prominence and the cause-effect structure of uncertainties and risks. Computers & Industrial Engineering, 165, 2022. doi: https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.107950.*

Habib et al., 2021. Komal Habib, Benjamin Sprecher og Steven B. Young. *COVID-19 impacts on metal supply: How does 2020 differ from previous supply chain disruptions? Resources, Conservation & Recycling, 165, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105229.*

Hao et al., 2020. Na Hao, H. Holly Wang og Qingji Zhou. *The impact of online grocery shopping on stockpile behavior in Covid-19. China Agricultural Economic Review, 12(3), 459–470, 2020. doi: https://doi.org/10.1108/CAER-04-2020-0064.*

Hendrickson og Rilett, 2020. Chris Hendrickson og Laurence R. Rilett. *The COVID-19 Pandemic and Transportation Engineering. Journal of Transportation Engineering, Part A: Systems, 146(7), 2, 2020. doi: https://doi.org/10.1061/JTEPBS.0000418.*

Hilmola et al., 2020. Olli-Pekka Hilmola, Oskari Lähdeaho, Ville Henttu og Per Hilletofth. *Covid-19 Pandemic: Early Implications for North European Manufacturing and Logistics. Sustainability, 12(20), 2020. doi: https://doi.org/10.3390/su12208315.*

Ho et al., 2021. Shan-Ju Ho, Wenwu Xing, Wenmin Wu og Chien-Chiang Lee. *The impact of COVID-19 on freight transport: Evidence from China. MethodsX, 8, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.01.037.*

IFC, 2020. IFC. *The Impact of COVID-19 on Logistics. International Finance Corporation, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry_ext_content/ifc_external_corporate_site/infrastructure/resources/the+impact+of+covid-19+on+logistics, 2020.*

Investopedia, 2021a. Investopedia. *Just in Case (JIC). https://www.investopedia.com/terms/j/jic.asp, 2021a. Besøgt: 28/04/2022.*

Investopedia, 2021b. Investopedia. *Just-in-Time (JIT). https://www.investopedia.com/terms/j/jit.asp, 2021b. Besøgt: 27/04/2022.*

Ivanov, 2021. Dmitry Ivanov. *Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. Transportation Research Part E, 232, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101922.*

Ivanov og Dolgui, 2021. Dmitry Ivanov og Alexandre Dolgui. *OR-methods for coping with the ripple effect in supply chains during COVID-19 pandemic: Managerial insights and research implications. International Journal of Production Economics, 232, 2021. doi: 10.1109/EMR.2020.3018420.*

Lacka og Supron, 2021. Irena Lacka og Blazej Supron. *The Impact of COVID-19 on Road Freight Transport Evidence from Poland. European Research Studies Journal, 24(3), 319–333, 2021. doi: 10.35808/ersj/2431.*

Liu et al., 2020. Weihua Liu, Yanjie Liang, Xing Bao, Juanjuan Qin og Ming K. Lim. *China's logistics development trends in the post COVID-19 era. International Journal of Logistics Research and Applications, 0(0), 1–12, 2020. doi: https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1837760.*

Loske, 2021. Dominic Loske. *The impact of COVID-19 on transport volume and freight capacity dynamics: An empirical analysis in German food retail logistics. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 6, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100165.*

Medium, 2021. Medium. *Web Scraping With Python vs JavaScript. https://medium.com/web-scraping-society/web-scraping-with-python-vs-javascript-2cb7268a5caa, 2021. Besøgt: 26/05/2022.*

NetSuite, 2021. NetSuite. *Just-in-Case (JIC) Inventory Defined. https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/just-in-case-inventory-jic.shtml, 2021. Besøgt: 28/04/2022.*

Nielsen et al., 2020. Jan Høgh Nielsen, Martin Faklam Dalsgaard Knudsen og Michael Caspersen. *Identifikation og formålsklassificering af stop ud fra GPS-data. Aalborg Universitet, 2020.*

Richards og Rickard, 2020. Timothy J. Richards og Bradley Rickard. *COVID-19 impact on fruit and vegetable markets. Canadian Journal of Agricultural Economics, 68(2), 189–194, 2020. doi: https://doi.org/10.1111/cjag.12231.*

Rinaldi et al., 2021. M. Rinaldi, T. Murino og E. Bottani. *The impact of COVID-19 on logistic systems: An Italien case study. IFAC PapersOnLine, 54(1), 1035–1040, 2021. doi: https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.123.*

Statnoter, 2022. Statnoter. *Noter i statistik: Variansanalyse. https://statnoter.dk/index.php?pageID=44, 2022. Besøgt: 26/05/2022.*

Sundhedsstyrelsen, 2020. Sundhedsstyrelsen. *COVID-19 i Danmark. Sundhedsstyrelsen, https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2020/Corona/Status-og-strategi/COVID19-7-epidemiuge.ashx, 2020.*

Switata og Lukasiewicz, 2021. Marcin Switata og Agnieszka Lukasiewicz. *Road freight transport companies facing the COVID-19 pandemic. Material Economy and Logistics Journal, 5, 2021. doi: DOI10.33226/1231-2037.2021.5.*

Tænketanken Europa, 2022. Tænketanken Europa. *Tidslinje over Coronakrisen: Hvad skete der og hvornår? http://thinkeuropa.dk/politik/tidslinje-over-coronakrisen-hvad-skete-der-og-hvornaar, 2022. Besøgt: 26/04/2022.*

Xy et al., 2020. Zhitao Xy, Adel Elomri, Laoucine Kerbache og Abdelfatteh El Omri. *Impacts of COVID-19 on Global Supply Chains: Facts and Perspectives. IEEE Engineering Management Review, 48(3), 2020. doi: 10.1109/EMR.2020.3018420.*

4. Bilag

Bilag A Litteraturstudie 62

Bilag B Interviews 64

Bilag C Databehandling 65

A Litteraturstudie

A.1 Søgekæder

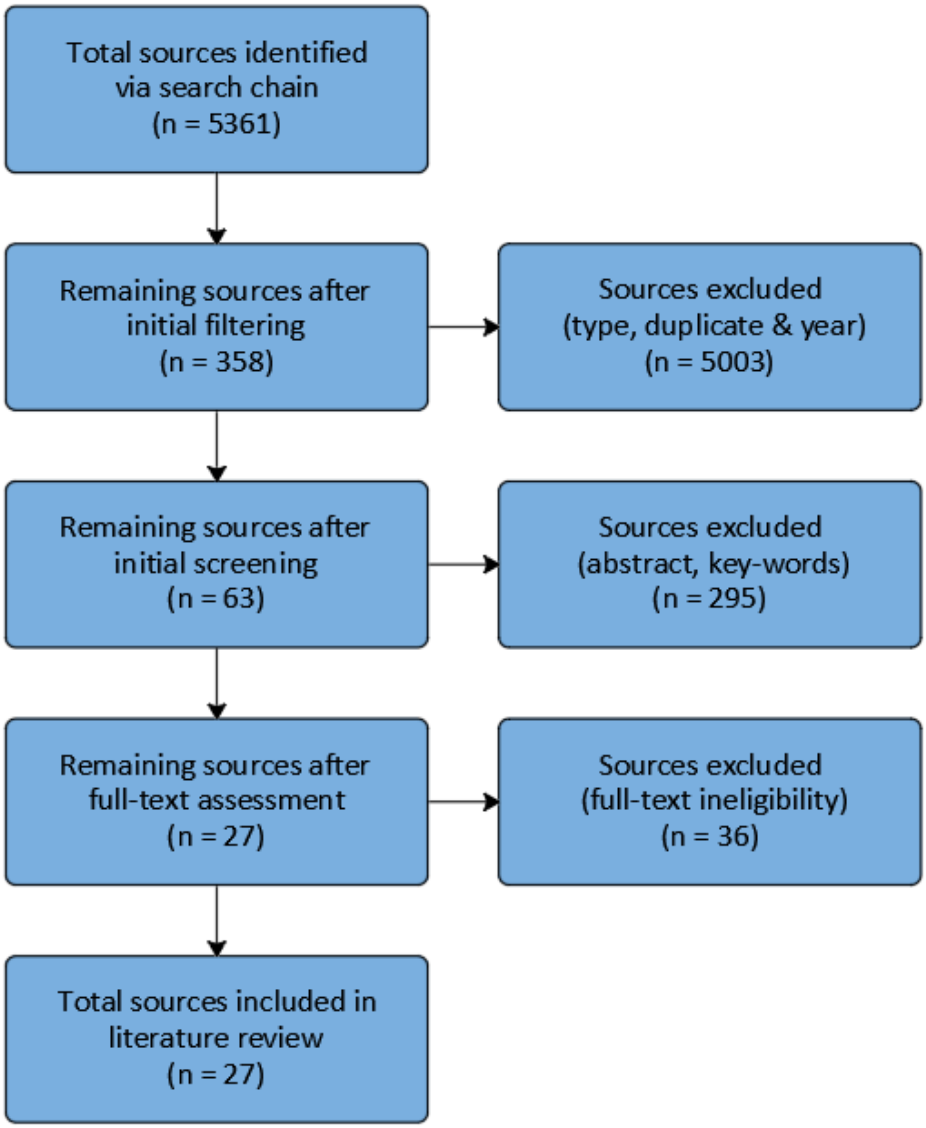
Tabel A.1 giver et overblik over varianter af søgekæder, som anvendes i den systematiske litteratursøgning. Resultaterne af litteratursøgningen danner grundlag for litteraturstudiet i kapitel 3, jævnfør metoden beskrevet i afsnit 2.1 på side 4.

Tabel A.1: Anvendte varianter af søgekæder i den systematiske litteratursøgning.

#	Søgekæde
1	(Freight OR Cargo) AND (COVID OR "COVID-19") AND (Impact OR Impacts)
2	(Freight OR Cargo) AND Transport AND (COVID OR "COVID-19") AND (Impact OR Impacts)
3	(Freight OR Cargo) AND Transport AND (Truck OR Road) AND (COVID OR "COVID-19") AND (Impact OR Impacts)
4	(Freight OR Cargo) AND (Logistic OR Logistics) AND (COVID OR "COVID-19") AND (Impact OR Impacts)
5	(Freight OR Cargo) AND (Logistic OR Logistics) AND Truck AND (COVID OR "COVID-19") AND (Impact OR Impacts)

A.2 Dokumentering

Figur A.1 udgør et flow-diagram for den systematiske litteratursøgning og det efterfølgende litteraturstudie. Her sammenfattes og dokumenteres indsamlings- og organiseringsprocessen, som danner grundlag for kapitel 3, jævnfør metoden beskrevet i afsnit 2.1 på side 4.



Figur A.1: Flow-diagram for den systematiske litteratursøgning og efterfølgende litteraturstudie.

B Interviews

B.1 Kvalitative spørgsmål

I det følgende gives et overblik over de samtalepunkter, som udsendes til respondenter forinden interviewsene. Punkterne er udarbejdet bredt, både indenfor transport og logistik, og relaterer sig derfor nødvendigvis ikke specifikt til de enkelte respondenters kompetenceområder.

Erfaringer/ændringer under COVID-19:

- Leveringskarakteristikker:
  - Flere/færre leveringer (antal generelt, byer med høj/lav smitte, specifikke områder).
  - Typer af leveringer (privat/erhverv, B2C/B2B, varetyper, national/international).
    - Paller/pakker, long-haul/lokale leverancer (by/land).
  - Planlægning (rutedistancer, fra/til, fleet size, tider på døgnet).
  - Leveringstider (forsinkelser, serviceniveau for kunder).
- Virksomheds-/logistikkarakteristikker:
  - Forretning (går det generelt godt/dårligt, salgstal, mangel på chauffører, påvirket af restriktioner, behov for hjælpepakker, leveringsomkostninger).
    - Status på terminaler.
  - Ansatte, chauffører/terminalarbejdere (arbejdsbyrde, mangel pga. sygdom, flere/færre nyuddannede og ansatte).

Forventing om fremtiden:

- Forventning om fremtidig efterspørgsel på godstransport (fortsat/tilbage til normal)?
- Planlægning for disruption (strategier for fremtidige pandemier/lignende kriser)?
  - Eksempel: Personel-/materielmangel, sygdom, forsinkelser, leverancer.
  - Samarbejde mellem konkurrerende virksomheder?
- Nye forretningspolitikker/fremgangsmåder, som følge af erfaringer under COVID-19?
  - Eksempel: Kontaktfri levering.

Andre erfaringer eller forventninger?

C Databehandling

C.1 Identificering af brancher

Tabel C.1 giver et overblik over relevante branchekoder, der skal repræsentere danske virksomheder indenfor byggebranchen, jævnfør metoden beskrevet i afsnit 6.2.3 på side 19. Disse branchekoder danner således grundlag for de identificerede case-virksomheder, som fremgår af tabel C.2 og C.3 i bilag C.2.

Tabel C.1: Relevante branchekoder for byggebranchen i Danmark, med tilhørende hovedafdeling og beskrivelse [Erhvervsstyrelsen, 2022a].

Hovedafd.	Branchekode	Beskrivelse
C	242000	Fremstilling af rør, hule profiler og tilhørende fittings af stål.
	162300	Fremstilling af bygningstømmer og snedkeriartikler i øvrigt.
	162100	Fremstilling af finerplader og træbaserede plader.
	161000	Udsavning og høvling af træ.
	259400	Fremstilling af lukkeanordninger, bolte, skruer og møtrikker.
	251000	Fremstilling af metalkonstruktioner.
F	420000	Anlægsarbejder.
	430000	Bygge- og anlægsvirksomhed, som kræver specialisering.
	410000	Opførelse af bygninger.
G	461300	Agentur med tømmer og andre byggematerialer.
	467400	Engroshandel med isenkram, varmeanlæg og tilbehør.
	467310	Engroshandel med træ, trælast og byggematerialer.
	475220	Byggemarkeder og værktøjsmagasiner.

C.2 Identificering af case-virksomheder

Tabel C.2 og C.3 giver til sammen et overblik over identificerede virksomheder og tilhørende afdelinger, jævnfør metoden beskrevet i afsnit 6.2.4 på side 20. Derudover gives et overblik over virksomhedsafdelingernes samlede antal afsendelser og modtagelser i analyseperioden, lokationstype, herunder lager eller butik, og hvilke analyser de indgår i, undervejs i kapitel 7 til 9. Af hensyn til virksomhedsanonymitet benævnes virksomheder og afdelinger under tildelte aliasser; eksempelvis repræsenterer *A.1* virksomhed *A*, afdeling *1*. Analyserne noteres som henholdsvis *1* for ugentlige leverancemønstre og *2* for interne leverancemønstre.

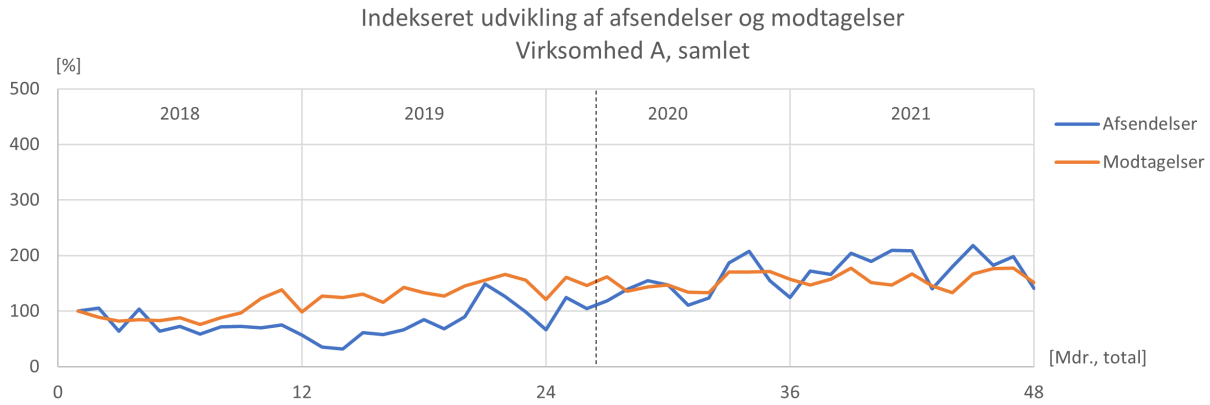
Tabel C.2: Identificerede virksomheds- og afdelingsaliasser, antal afsendelser og modtagelser, samt tilhørende loktionstyper og analyser (del 1).

Alias	Afsend.	Modtag.	Type	Analyser
A.1	3299	18.541	Butik	1, 2
B.1	4063	15.334	Butik	1
B.2	7826	14.241	Butik	1
B.3	4382	14.301	Butik	1
B.4	4493	13.247	Butik	1
B.5	6020	12.496	Butik	1
B.6	6557	13.066	Butik	1
B.7	3968	12.559	Butik	1
C.1	1166	11.445	Butik	1
C.2	1339	10.215	Butik	1
C.3	5943	10.739	Butik	1
C.4	3357	9355	Butik	1
C.5	4132	9760	Butik	1
C.6	2336	9047	Butik	1
C.7	2416	9122	Butik	1
D.1	214.744	32.017	Lager, butik	1, 2
E.1	166	8845	Butik	1
F.1	59.589	41.388	Lager	1
F.2	323	1486	Butik	2
F.3	327	1542	Butik	2
F.4	483	1651	Butik	2
G.1	189	16.125	Lager	1
G.2	2428	21.067	Butik	1, 2
G.3	1617	14.620	Butik	1, 2
G.4	1303	8345	Butik	1, 2
G.5	1.582.137	117.807	Lager	1, 2
G.6	1718	10149	Butik	1, 2
H.1	960	14.129	Butik	1
H.2	1277	19.390	Butik	1
H.3	5389	11.447	Butik	1
H.4	2133	19.708	Butik	1
H.5	671	15.332	Lager	1
H.6	1952	11.566	Butik	1
H.7	54.224	11.365	Lager	1

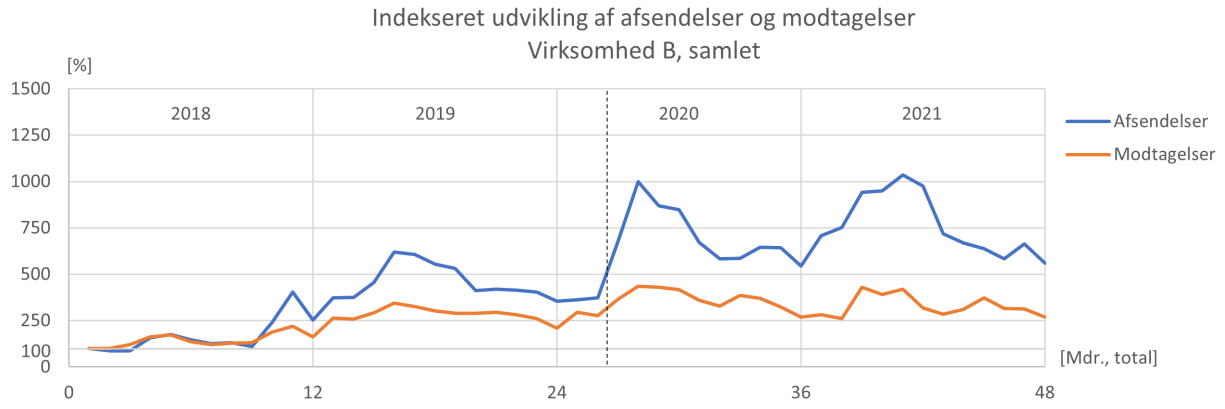
Tabel C.3: Identificerede virksomheds- og afdelingsaliasser, antal afsendelser og modtagelser, samt tilhørende loktionstyper og analyser (del 2).

Alias	Afsend.	Modtag.	Type	Analyser
I.1	945	5929	Butik	2
I.2	620	4908	Butik	2
I.3	339	7973	Butik	2
I.4	4363	6844	Butik	2
I.5	4711	7337	Butik	2
I.6	739	4677	Butik	2
I.7	327	6146	Butik	2
I.8	512	7477	Butik	2
I.9	3173	6896	Butik	2
I.10	1008	4725	Butik	2
J.1	7829	3174	Butik	2
J.2	478	2495	Butik	2
J.3	7461	2224	Butik	2
J.4	28.235	3963	Butik	2
J.5	7981	3353	Butik	2

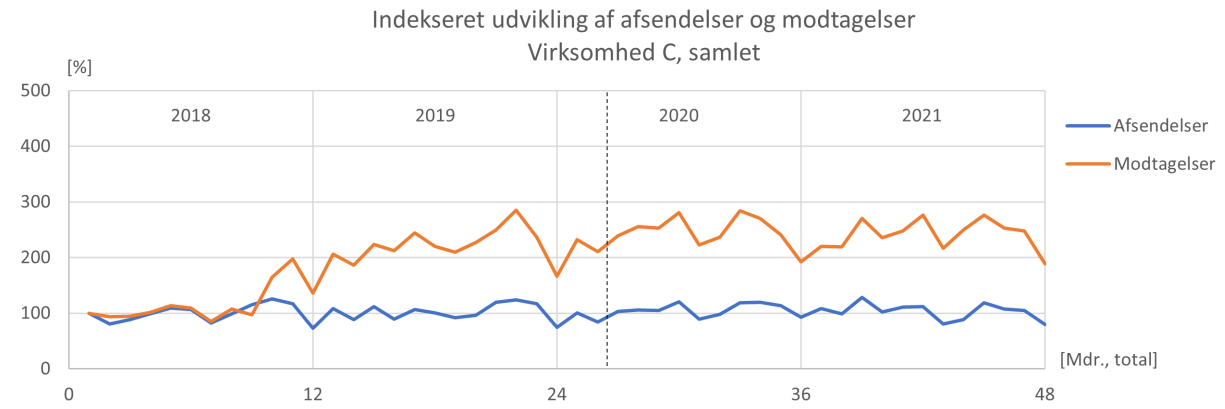
Figur C.1 til C.10 giver et overblik over de samlede, indekserede aktivitetsudviklinger for de identificerede virksomheder, jævnfør tabel C.2 og C.3. Udviklingen opgøres både i forhold til virksomhedernes afsendelser og modtagelser under analyseperioden. Den stiplede linje i året 2020 angiver udbruddet af COVID-19 i Danmark og anvendes således som skelpunkt for henholdsvis før og under pandemien i analyserne.



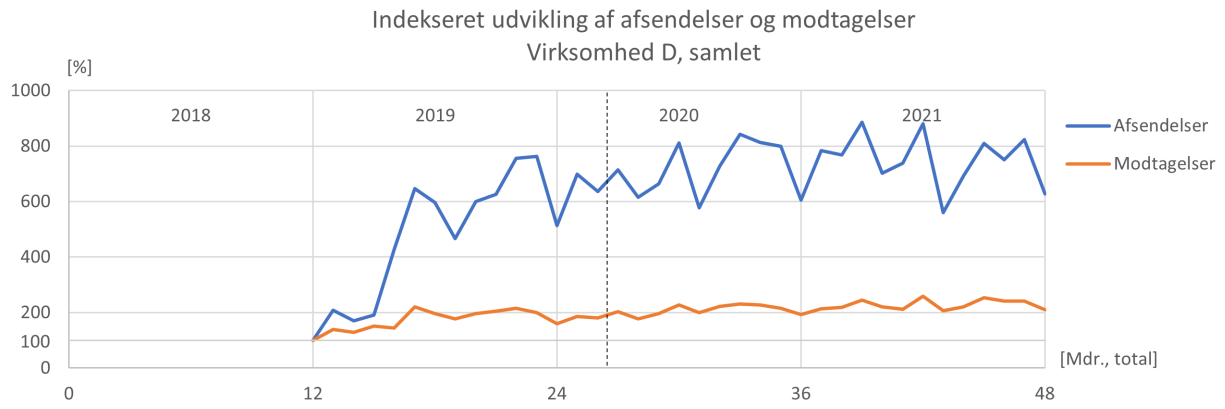
Figur C.1: Aktivitetsudvikling for virksomhed A i analyseperioden.



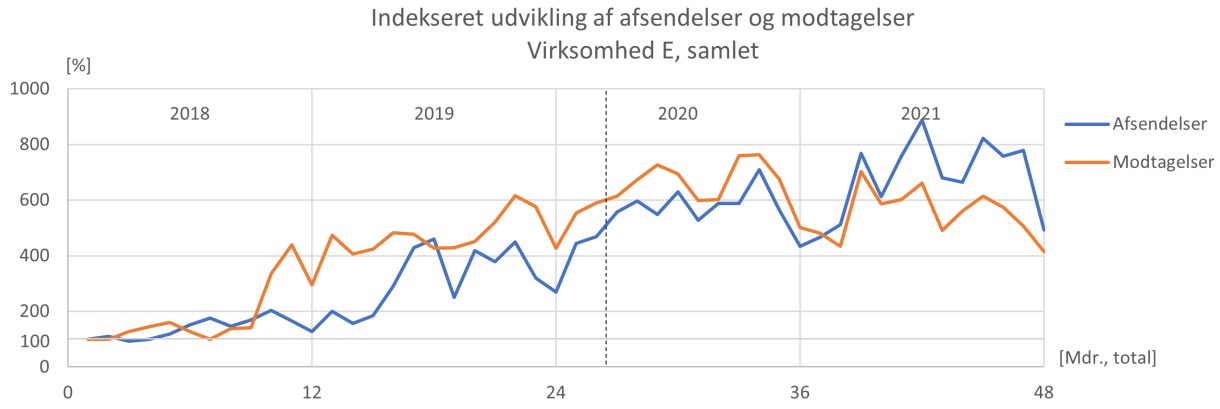
Figur C.2: Aktivitetsudvikling for virksomhed B i analyseperioden.



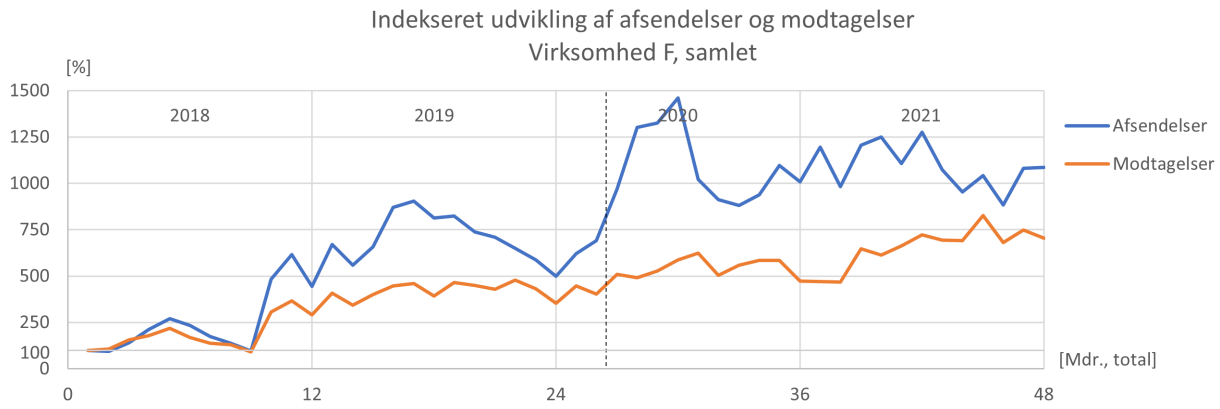
Figur C.3: Aktivitetsudvikling for virksomhed C i analyseperioden.



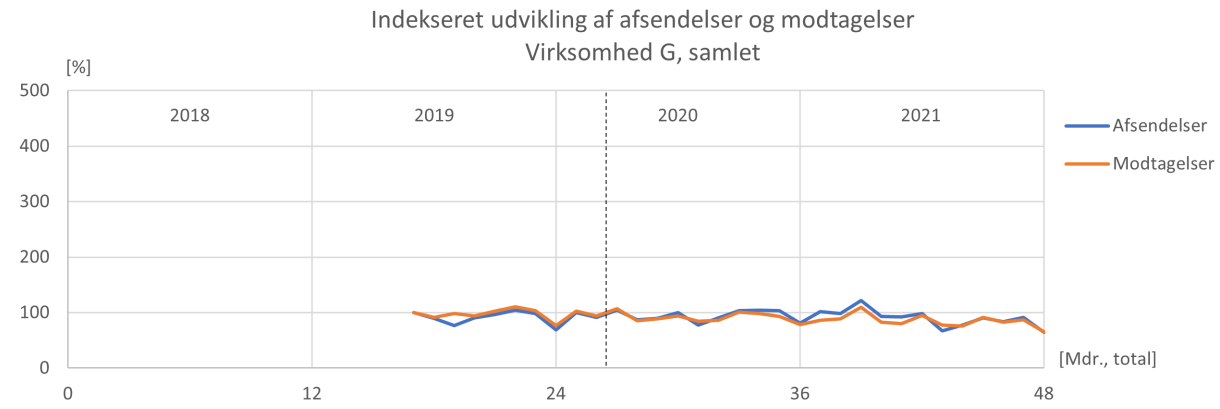
Figur C.4: Aktivitetsudvikling for virksomhed D i analyseperioden.



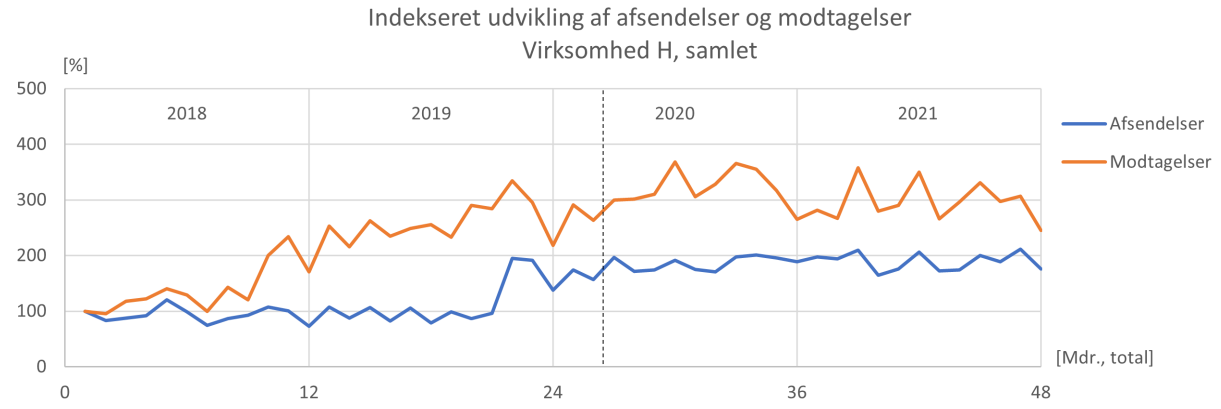
Figur C.5: Aktivitetsudvikling for virksomhed E i analyseperioden.



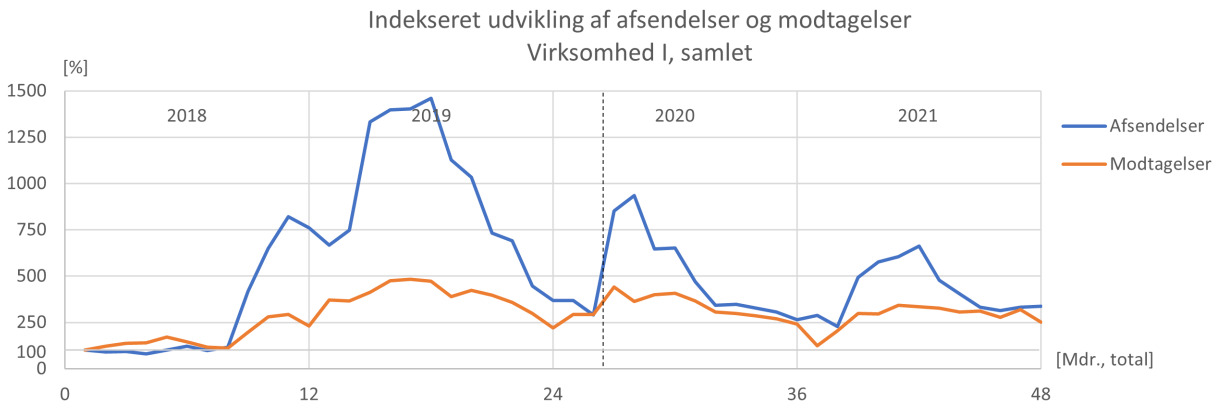
Figur C.6: Aktivitetsudvikling for virksomhed F i analyseperioden.



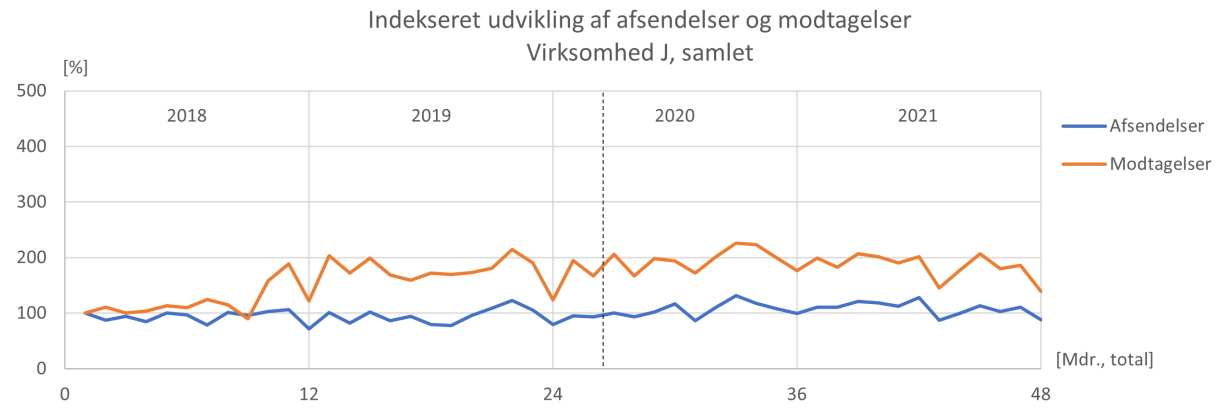
Figur C.7: Aktivitetsudvikling for virksomhed G i analyseperioden.



Figur C.8: Aktivitetsudvikling for virksomhed H i analyseperioden.



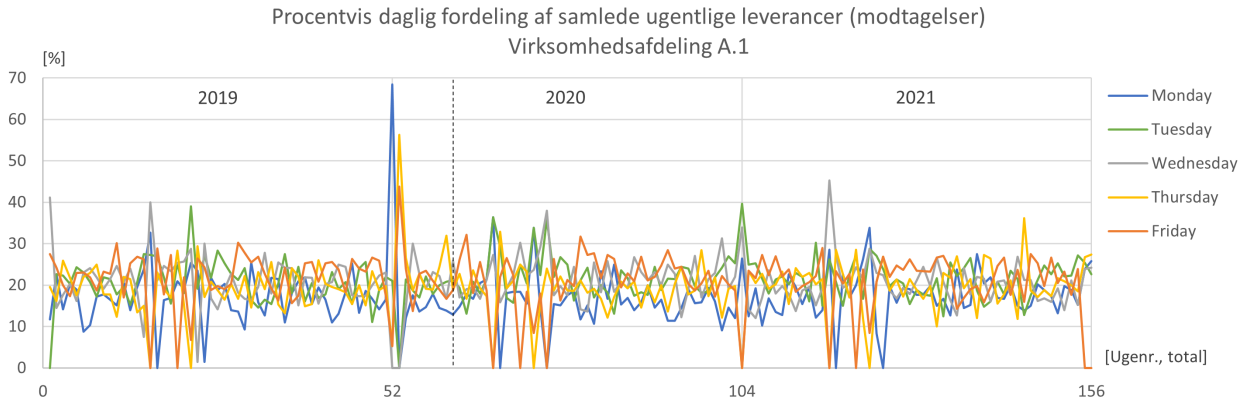
Figur C.9: Aktivitetsudvikling for virksomhed I i analyseperioden.



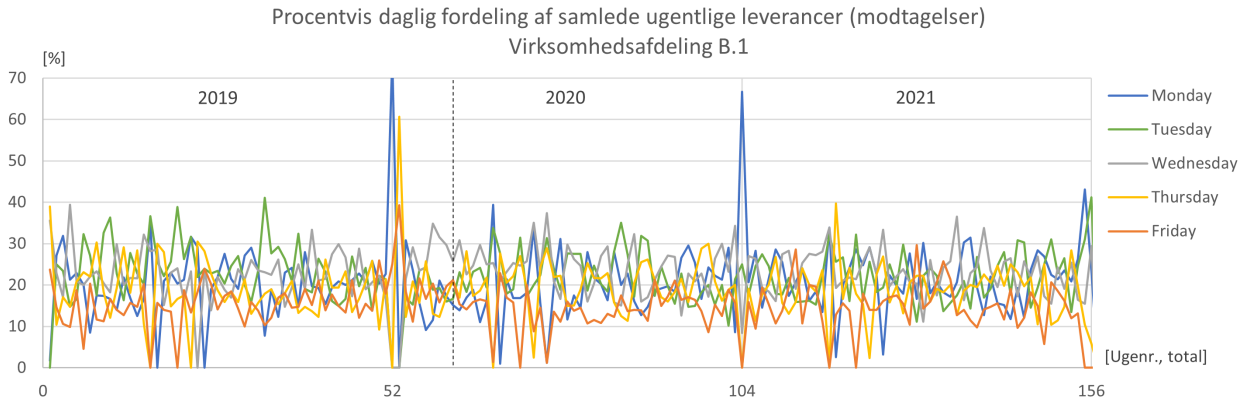
Figur C.10: Aktivitetsudvikling for virksomhed J i analyseperioden.

C.3 Ugentlige leverancemønstre

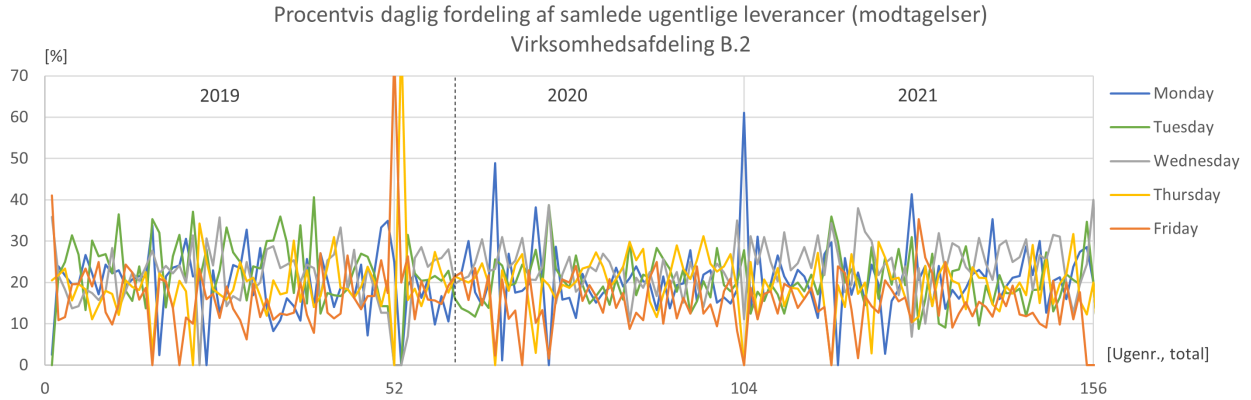
Figur C.11 til C.33 giver et overblik over udviklingen af procentvise, daglige fordelinger af ugentlige leverancer, jævnfør metoden beskrevet i afsnit 6.2.5 på side 20. De følgende analyser tager udgangspunkt i virksomhedsafdelingerne, som er præsenteret i tabel C.2 og C.3, og lægger grundlaget for resultaterne, som er præsenteret i kapitel 7. Af hensyn til formatering og læsbarhed af figurerne medtages ikke data for år 2018 i analyseperioden.



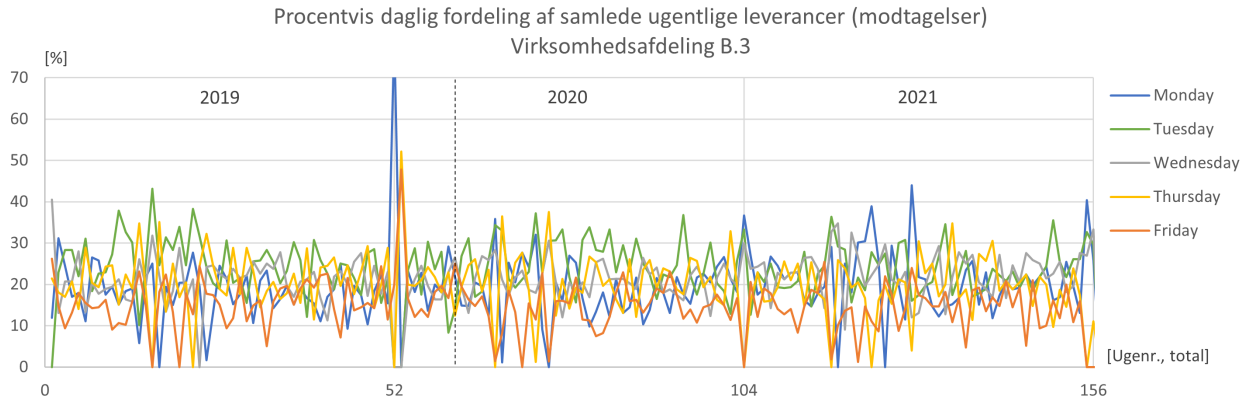
Figur C.11: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling A.1.



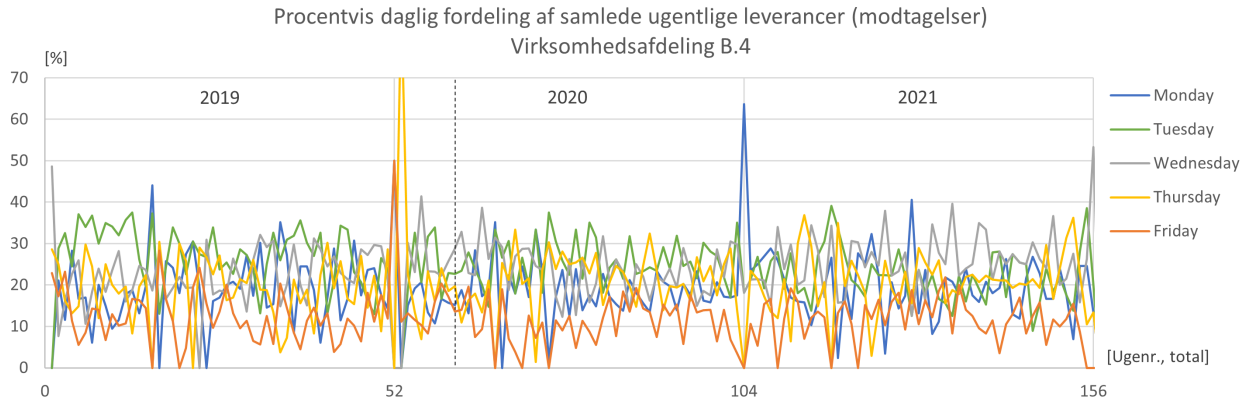
Figur C.12: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling B.1.



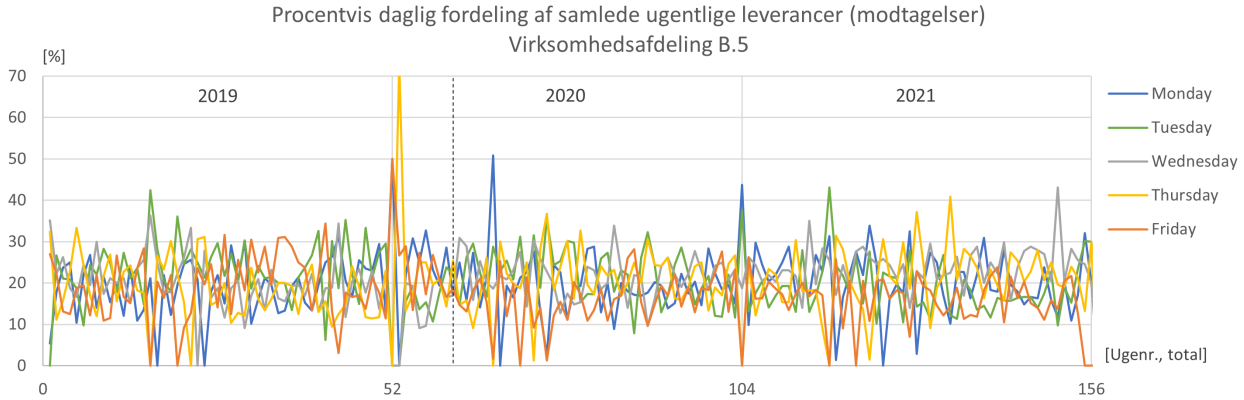
Figur C.13: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling B.2.



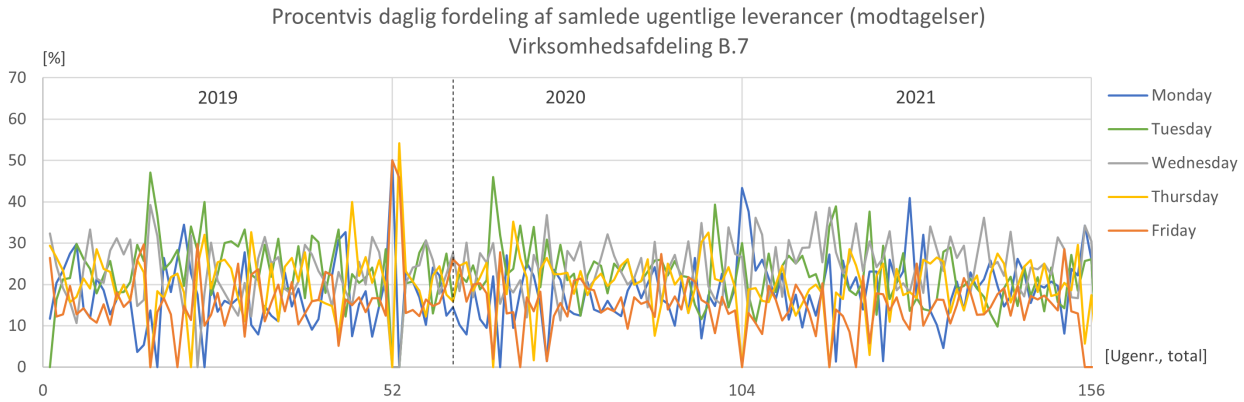
Figur C.14: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling B.3.



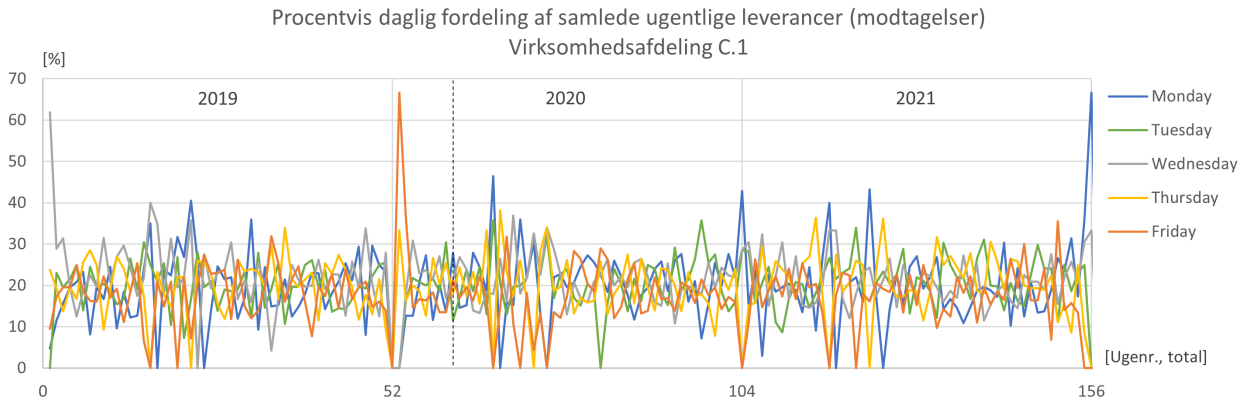
Figur C.15: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling B.4.



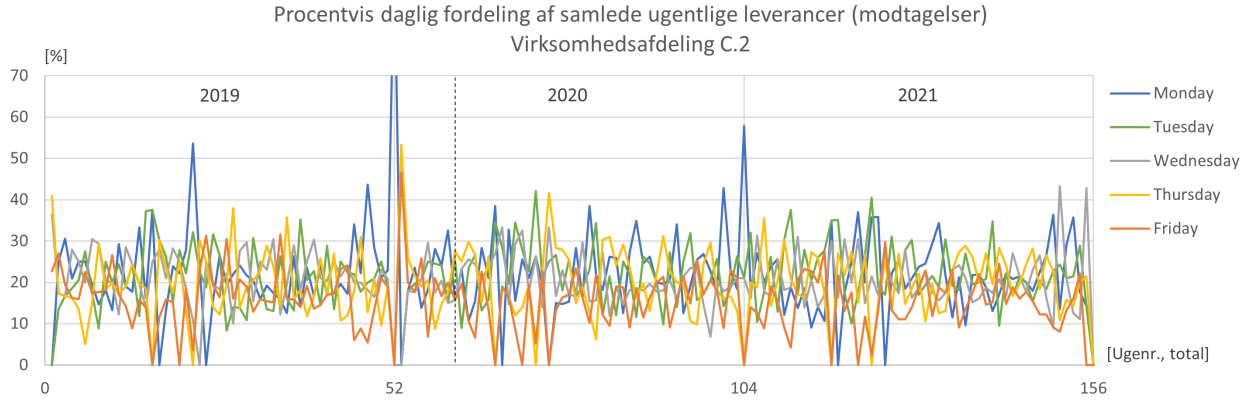
Figur C.16: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling B.5.



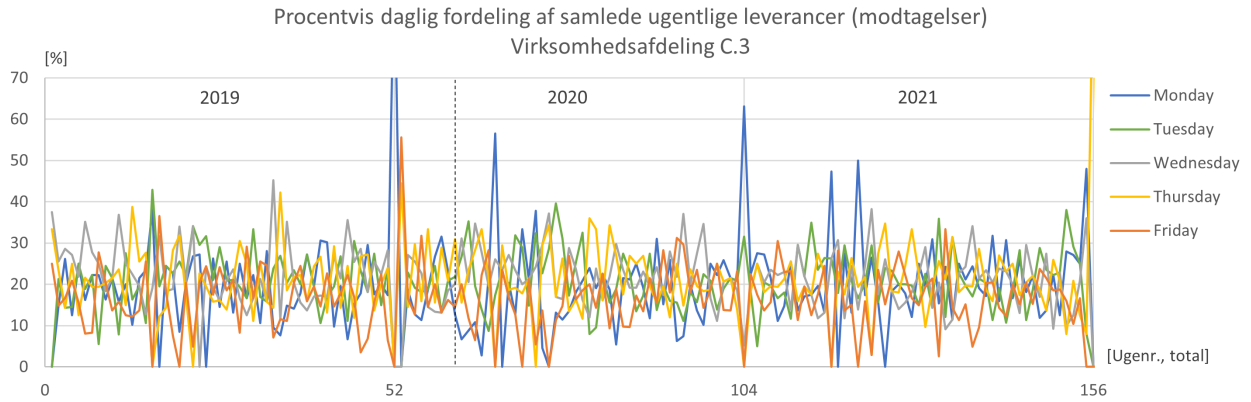
Figur C.17: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling B.7.



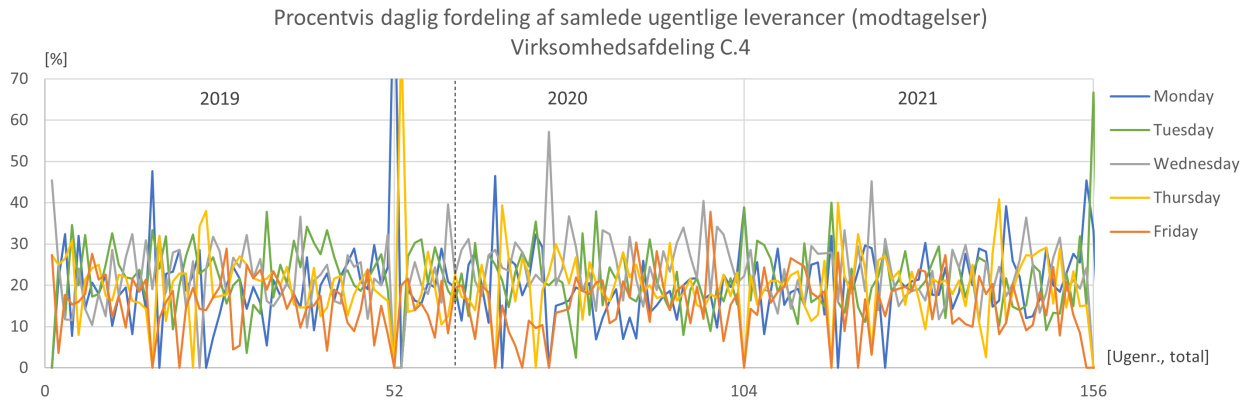
Figur C.18: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling C.1.



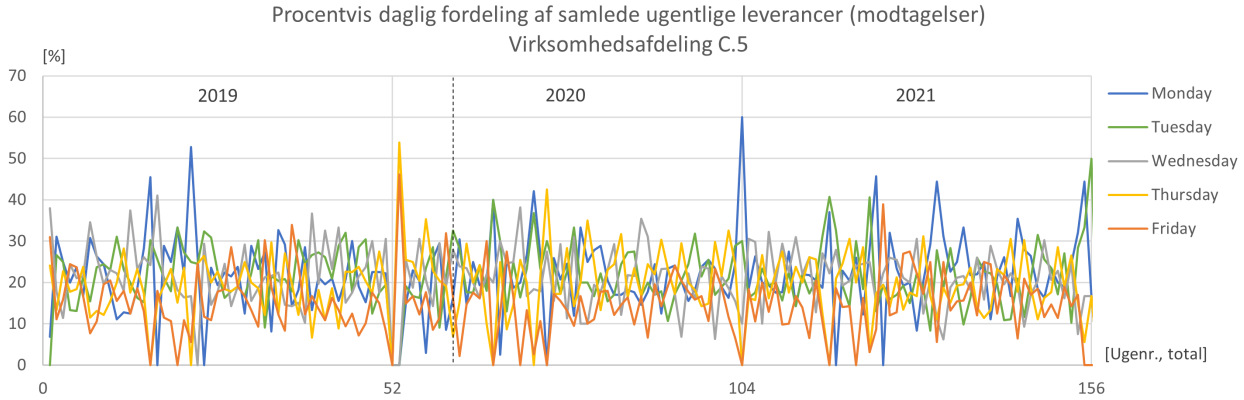
Figur C.19: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling C.2.



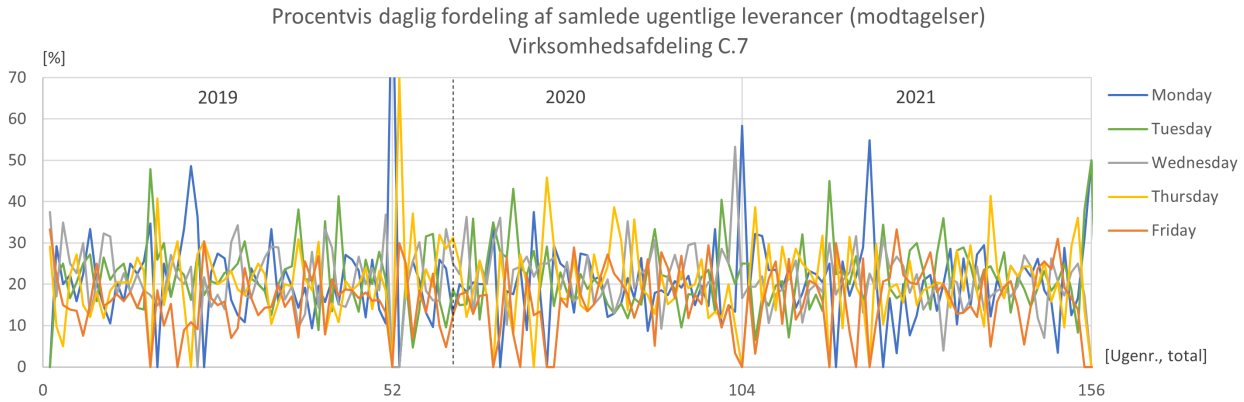
Figur C.20: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling C.3.



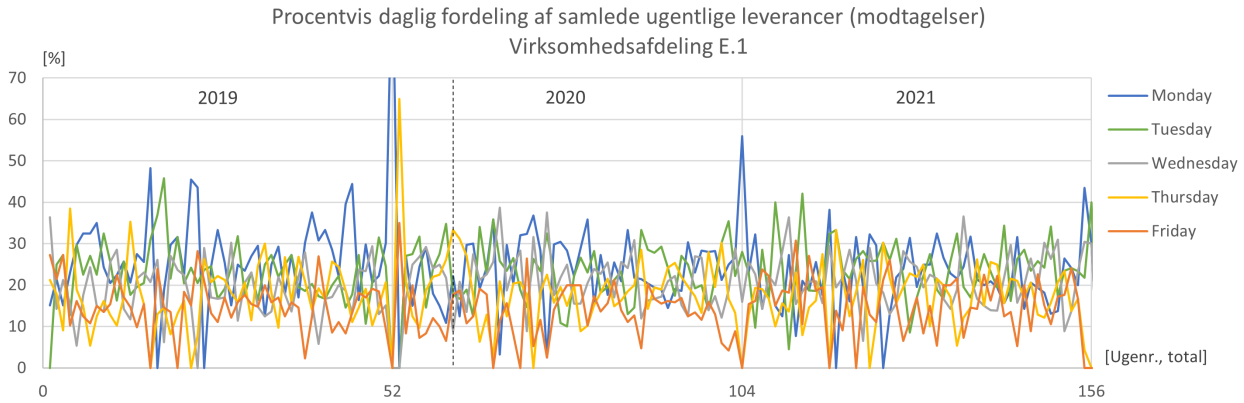
Figur C.21: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling C.4.



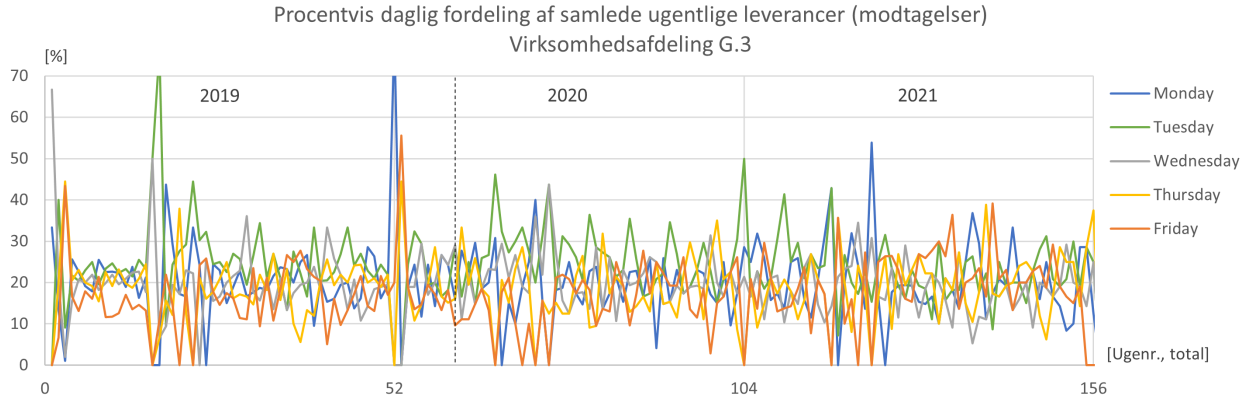
Figur C.22: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling C.5.



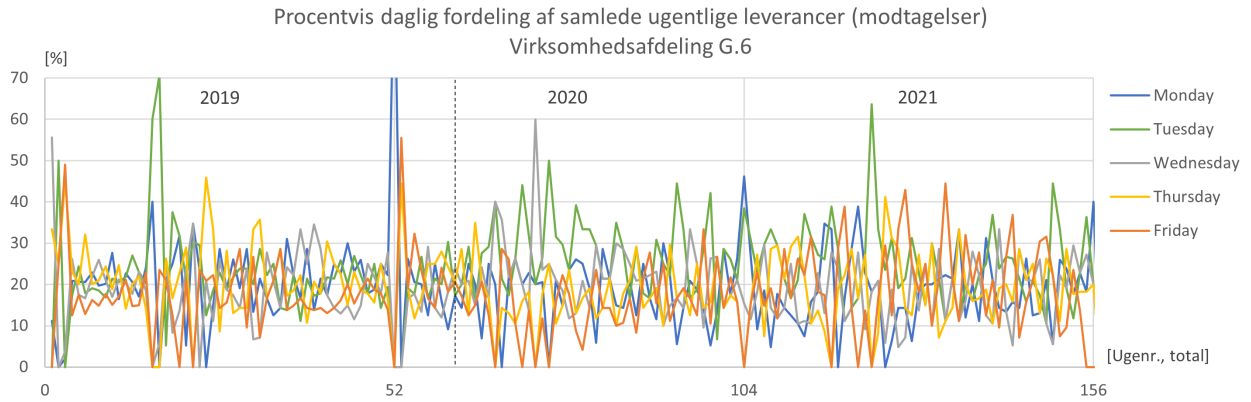
Figur C.23: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling C.7.



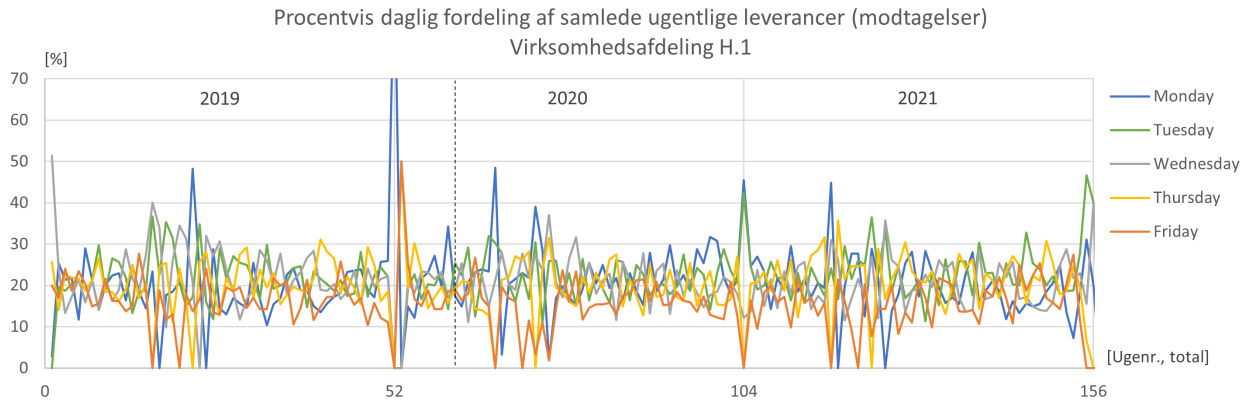
Figur C.24: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling E.1.



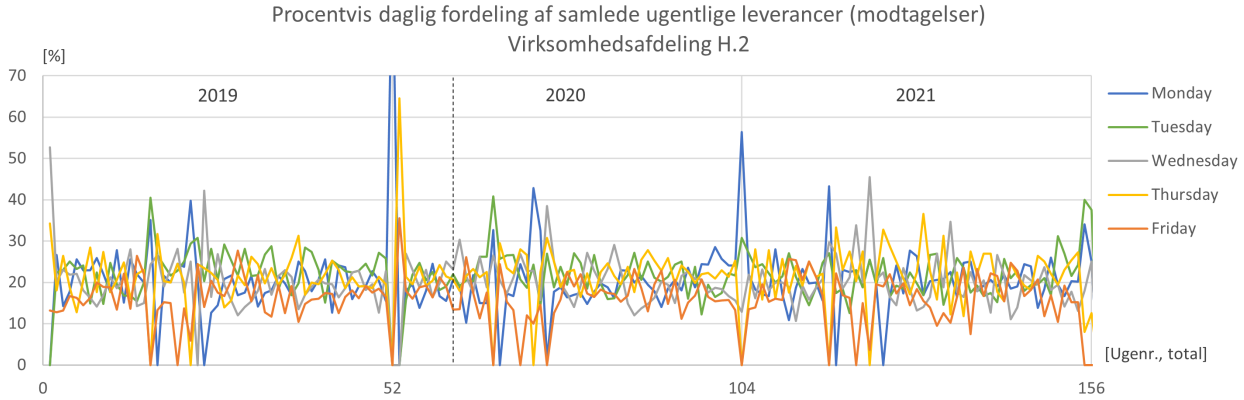
Figur C.25: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling G.3.



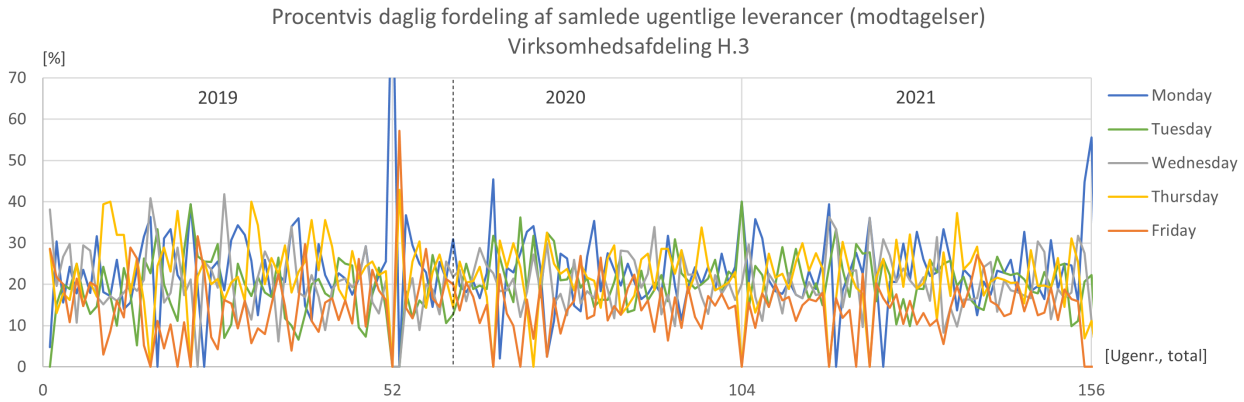
Figur C.26: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling G.6.



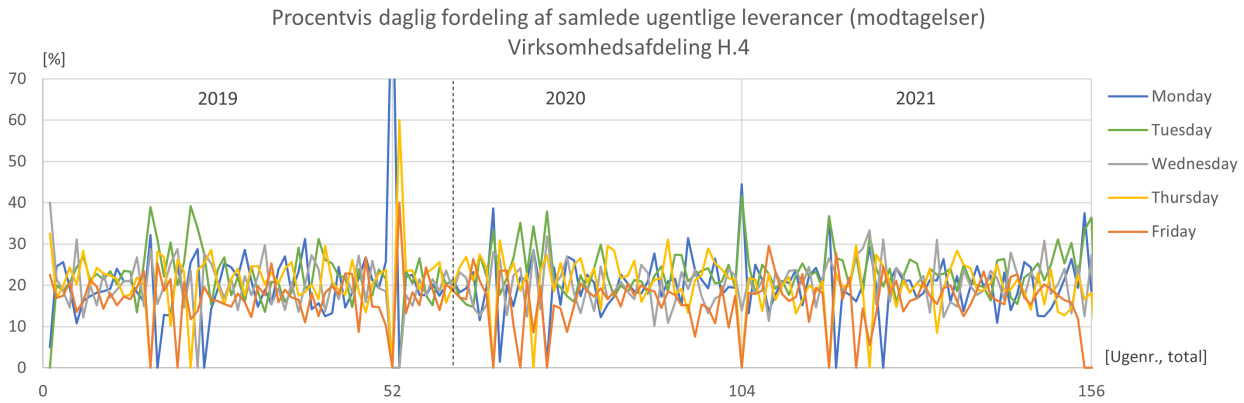
Figur C.27: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling H.1.



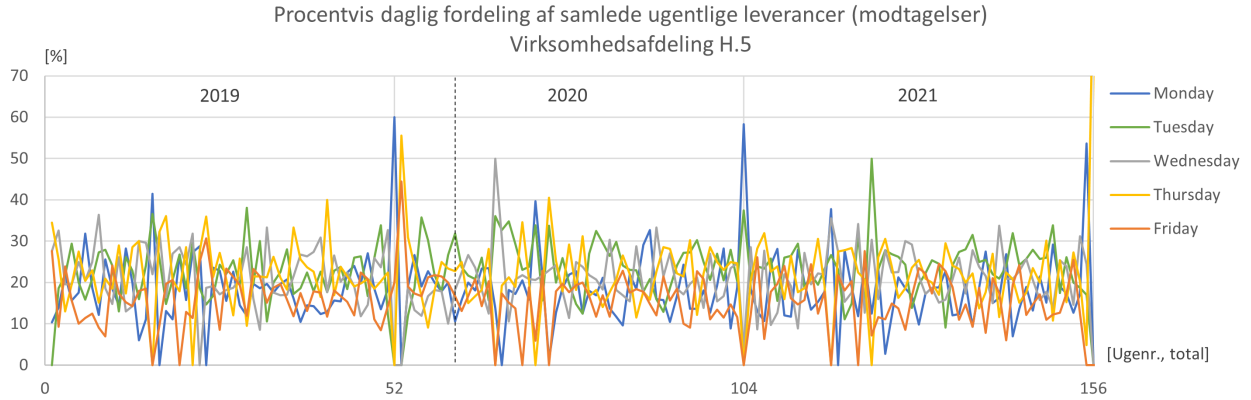
Figur C.28: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling H.2.



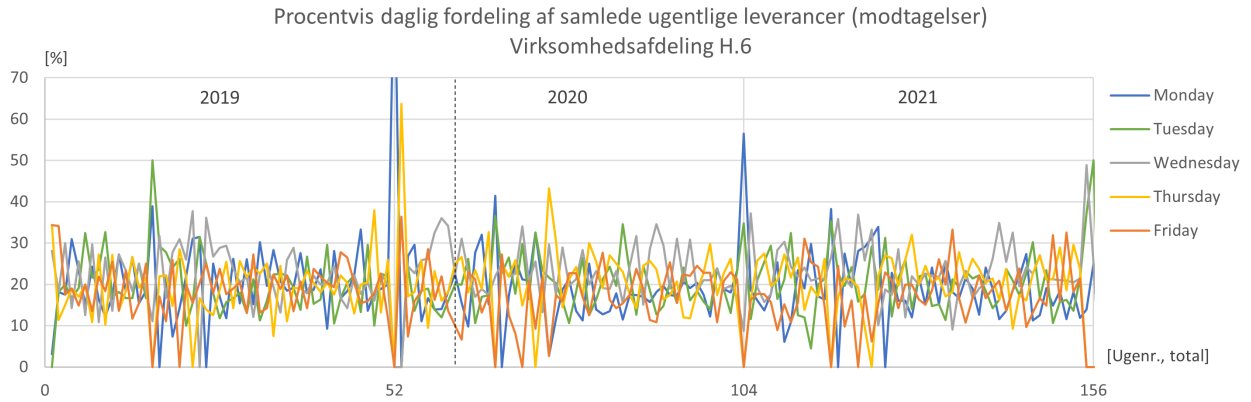
Figur C.29: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling H.3.



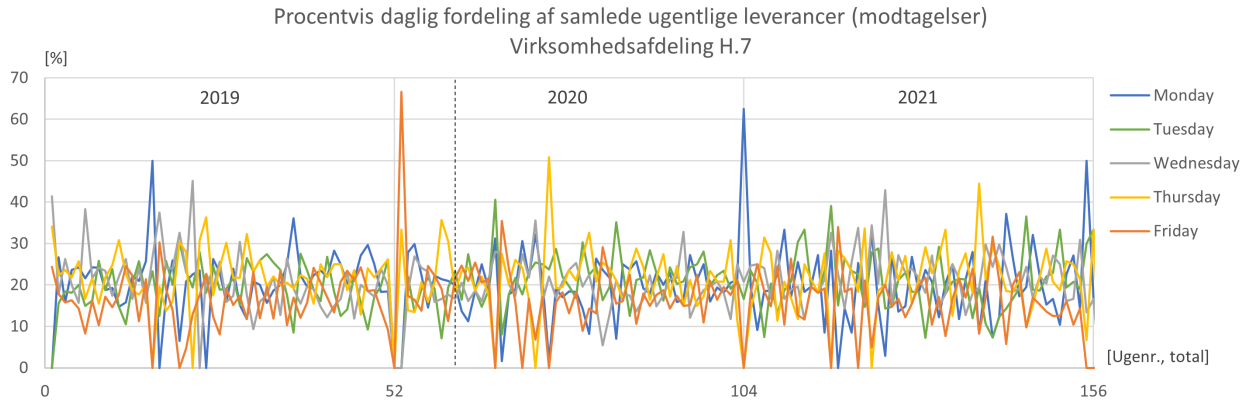
Figur C.30: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling H.4.



Figur C.31: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling H.5.



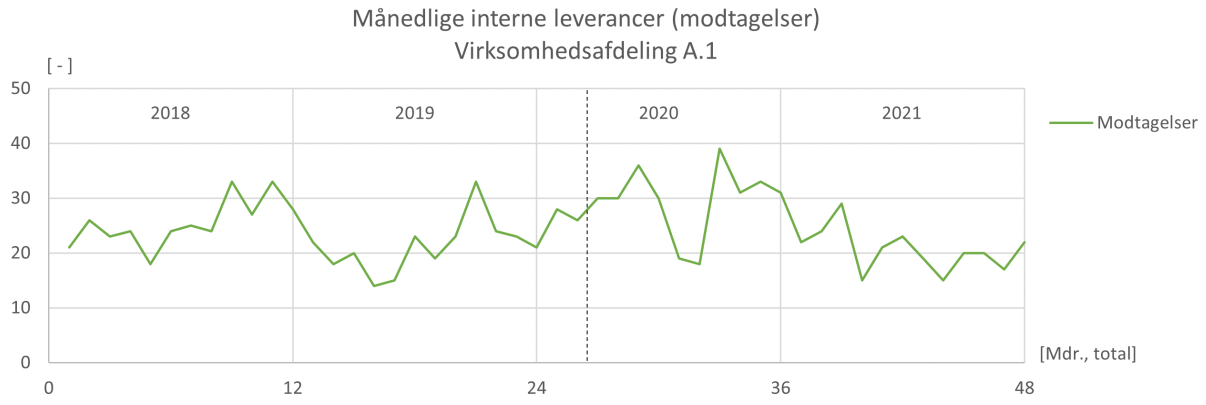
Figur C.32: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling H.6.



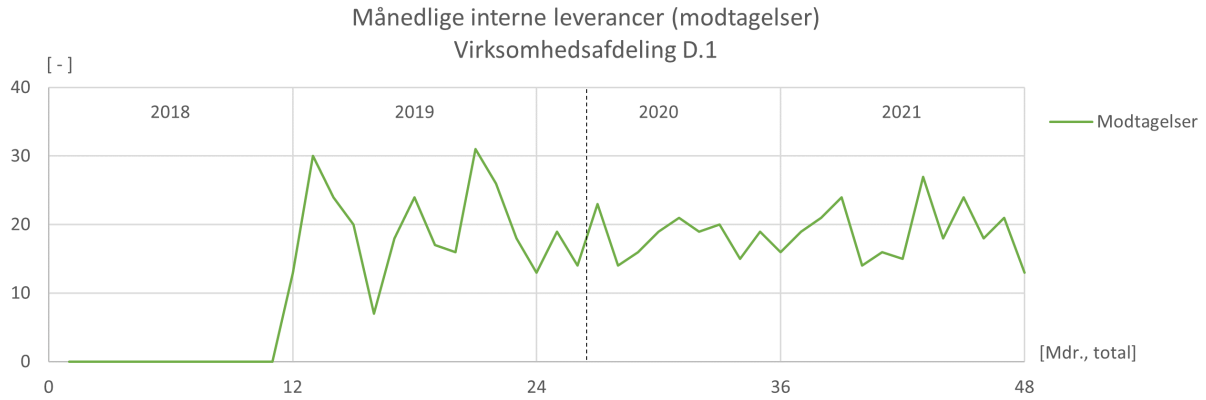
Figur C.33: Udvikling af procentvis, daglig fordeling af samlede ugentlige leverancer for virksomhedsafdeling H.7.

C.4 Interne leverancemønstre

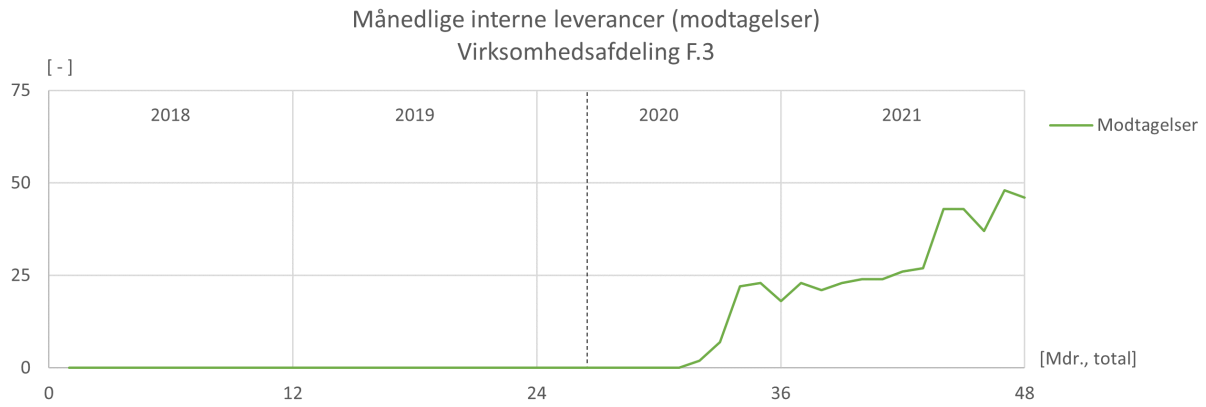
Figur C.34 til C.50 giver et overblik over udviklingen af procentvise, daglige fordelinger af ugentlige leverancer, jævnfør metoden beskrevet i afsnit 6.2.6 på side 22. De følgende analyser tager udgangspunkt i virksomhedsafdelingerne, som er præsenteret i tabel C.2 og C.3, og lægger grundlaget for resultaterne, som er præsenteret i kapitel 8.



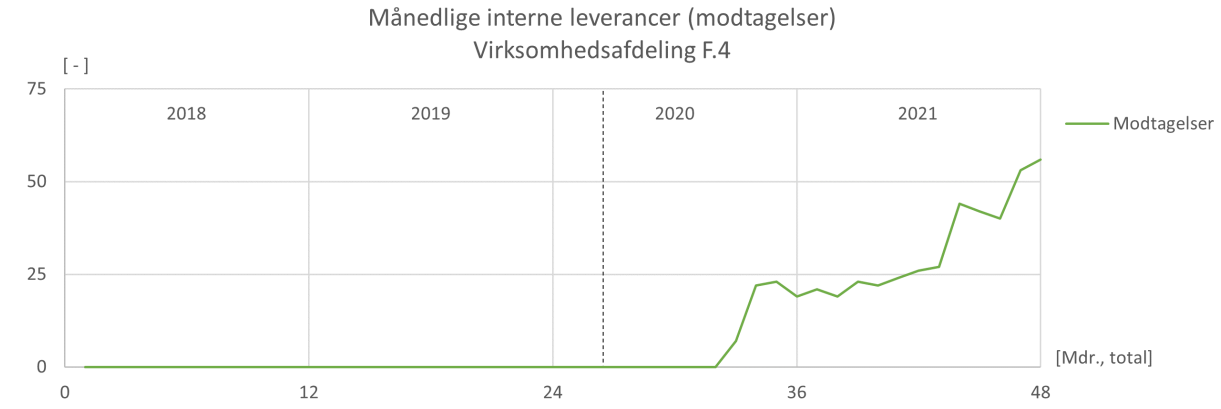
Figur C.34: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling A.1.



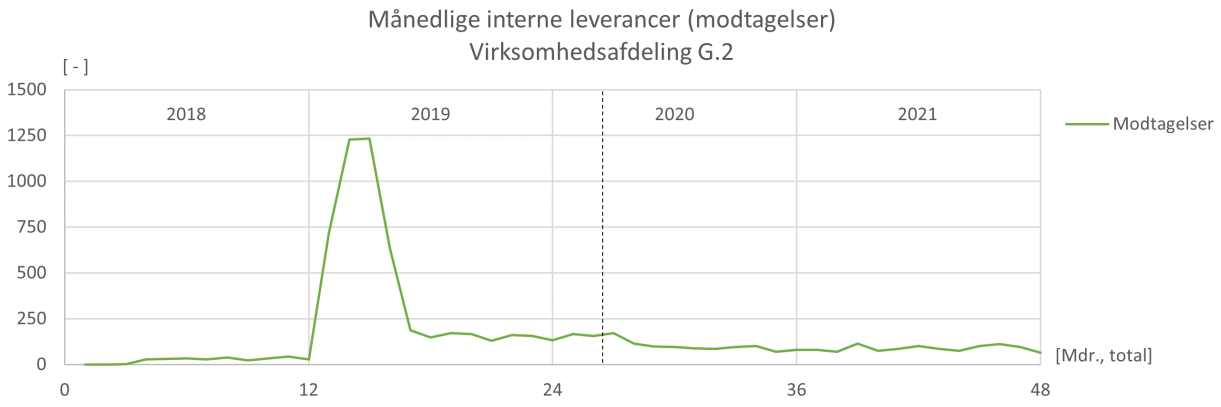
Figur C.35: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling D.1.



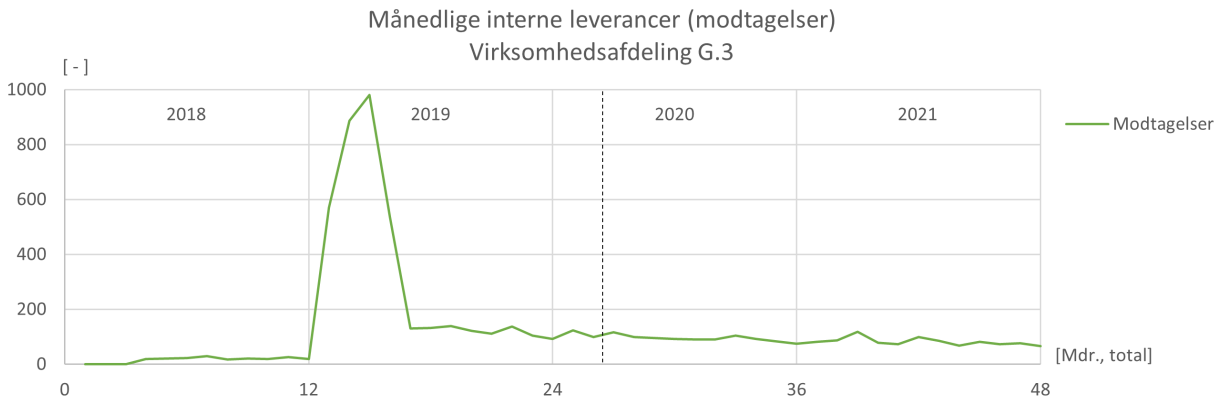
Figur C.36: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling F.3.



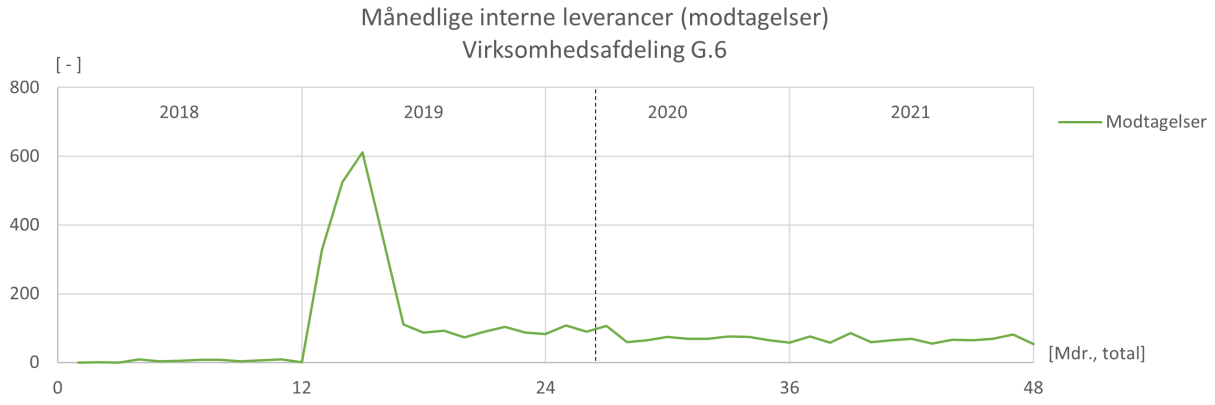
Figur C.37: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling F.4.



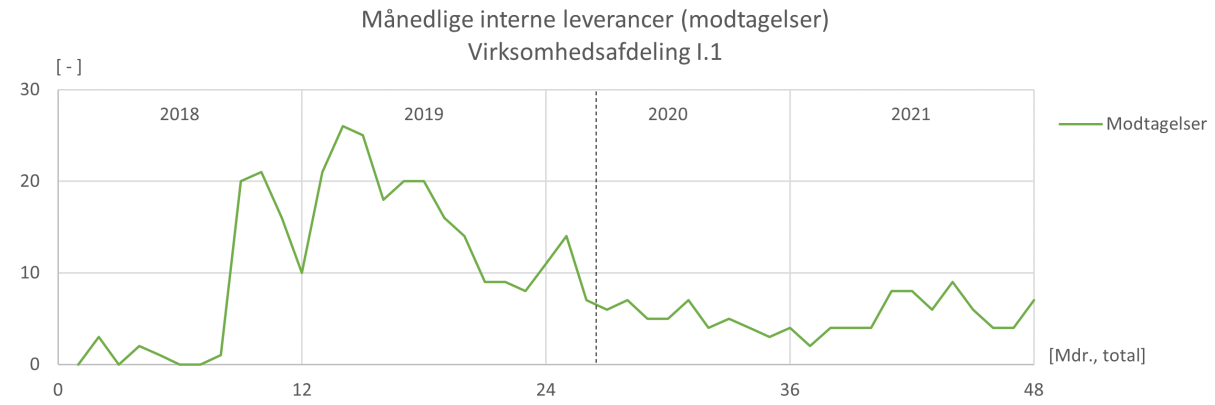
Figur C.38: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling G.2.



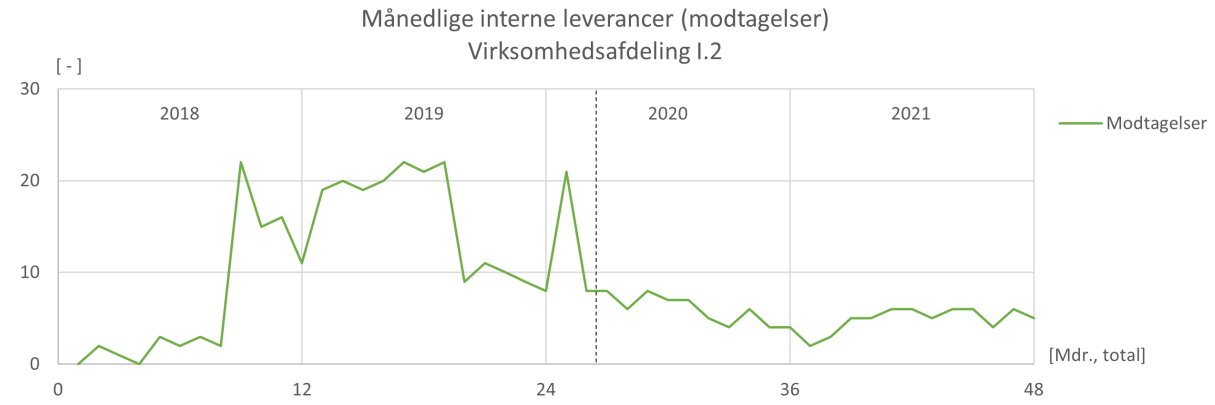
Figur C.39: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling G.3.



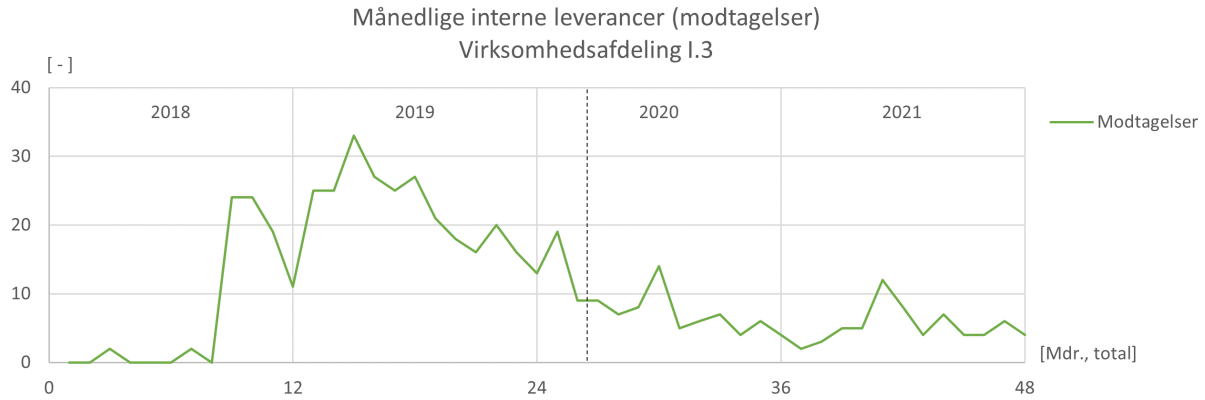
Figur C.40: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling G.6.



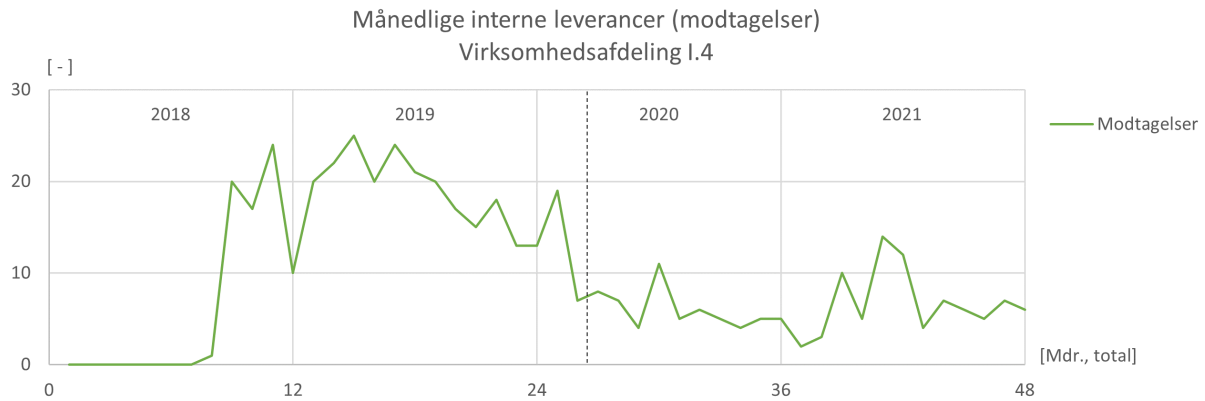
Figur C.41: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.1.



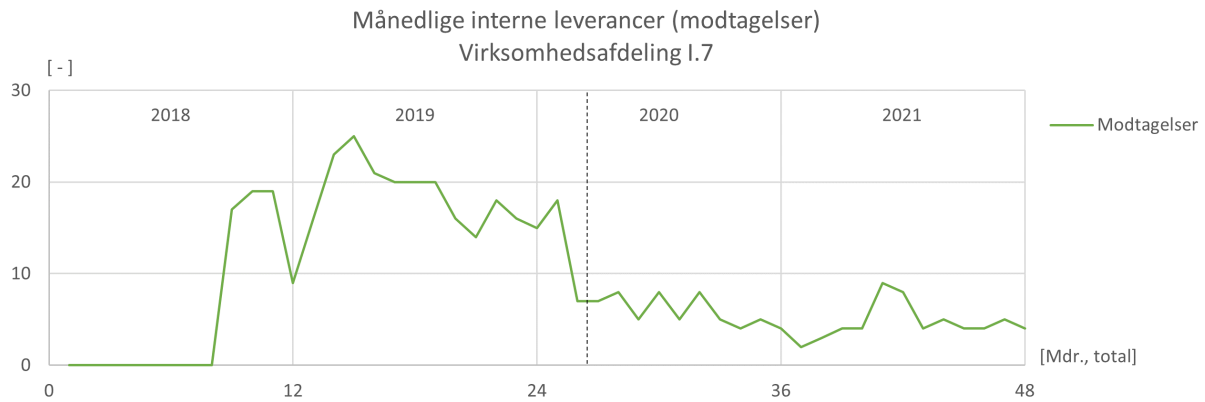
Figur C.42: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.2.



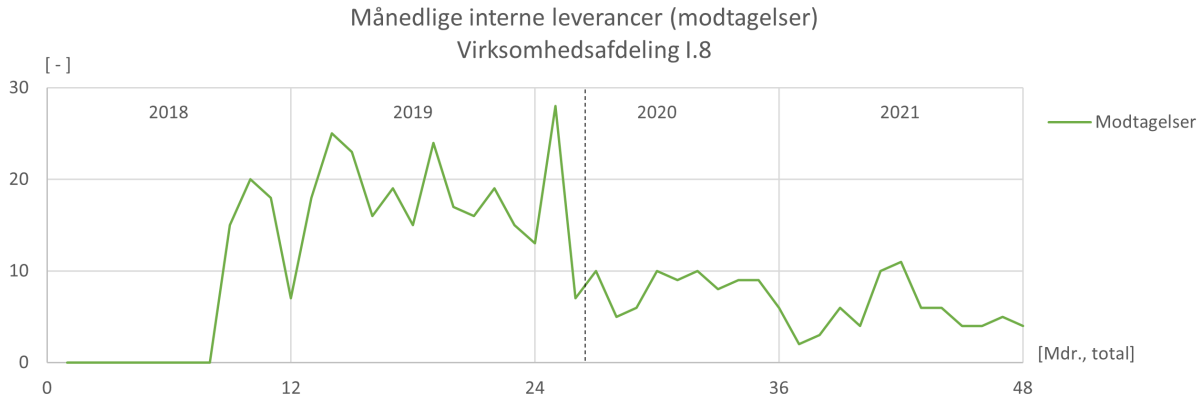
Figur C.43: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.3.



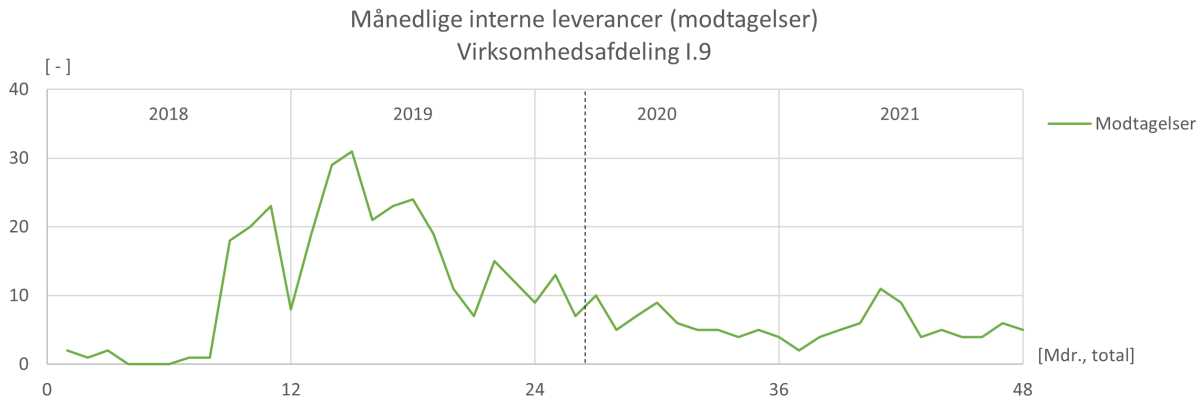
Figur C.44: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.4.



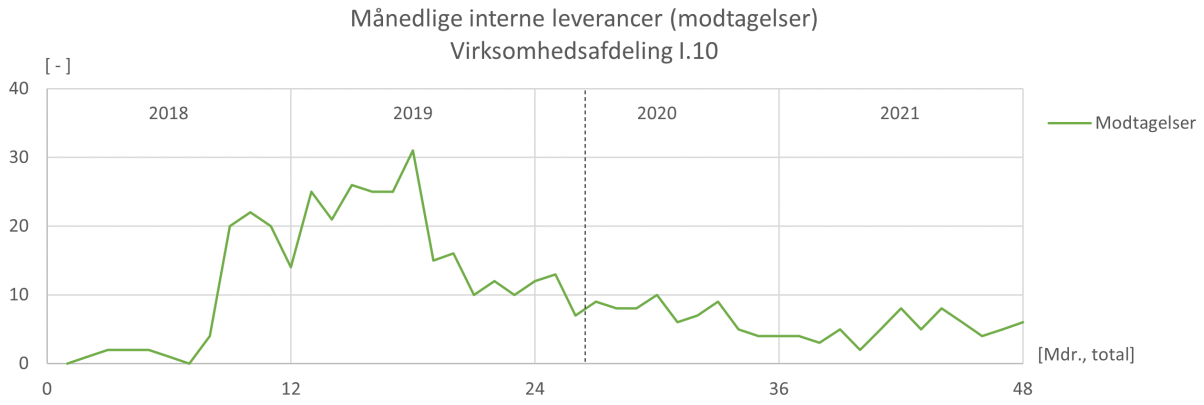
Figur C.45: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.7.



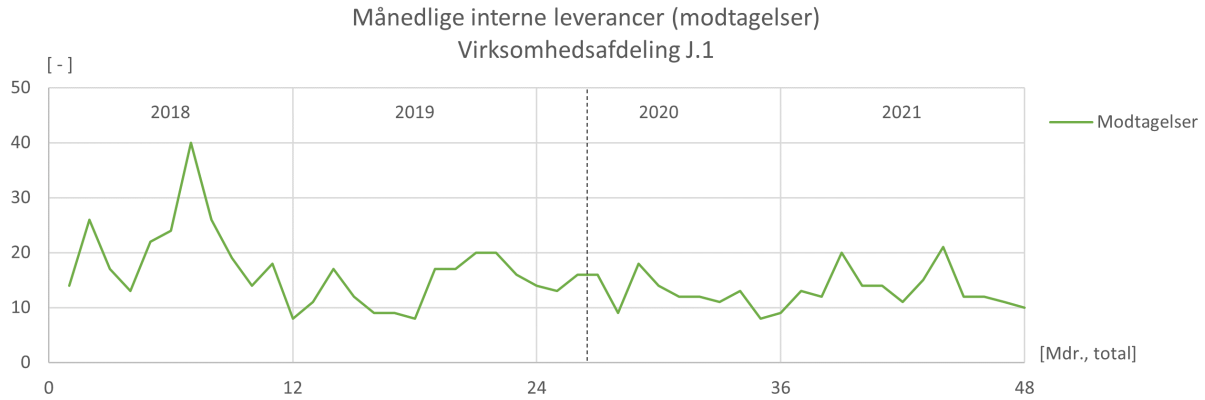
Figur C.46: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.8.



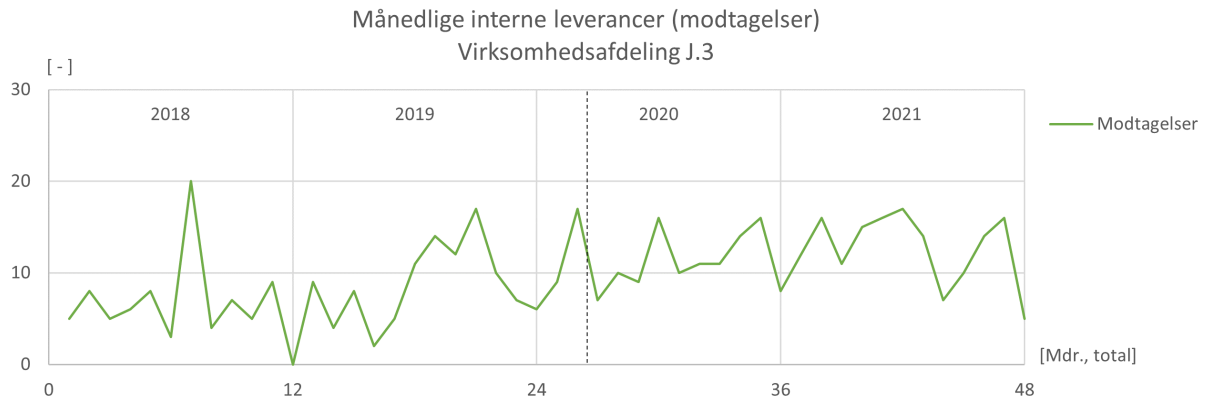
Figur C.47: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.9.



Figur C.48: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling I.10.



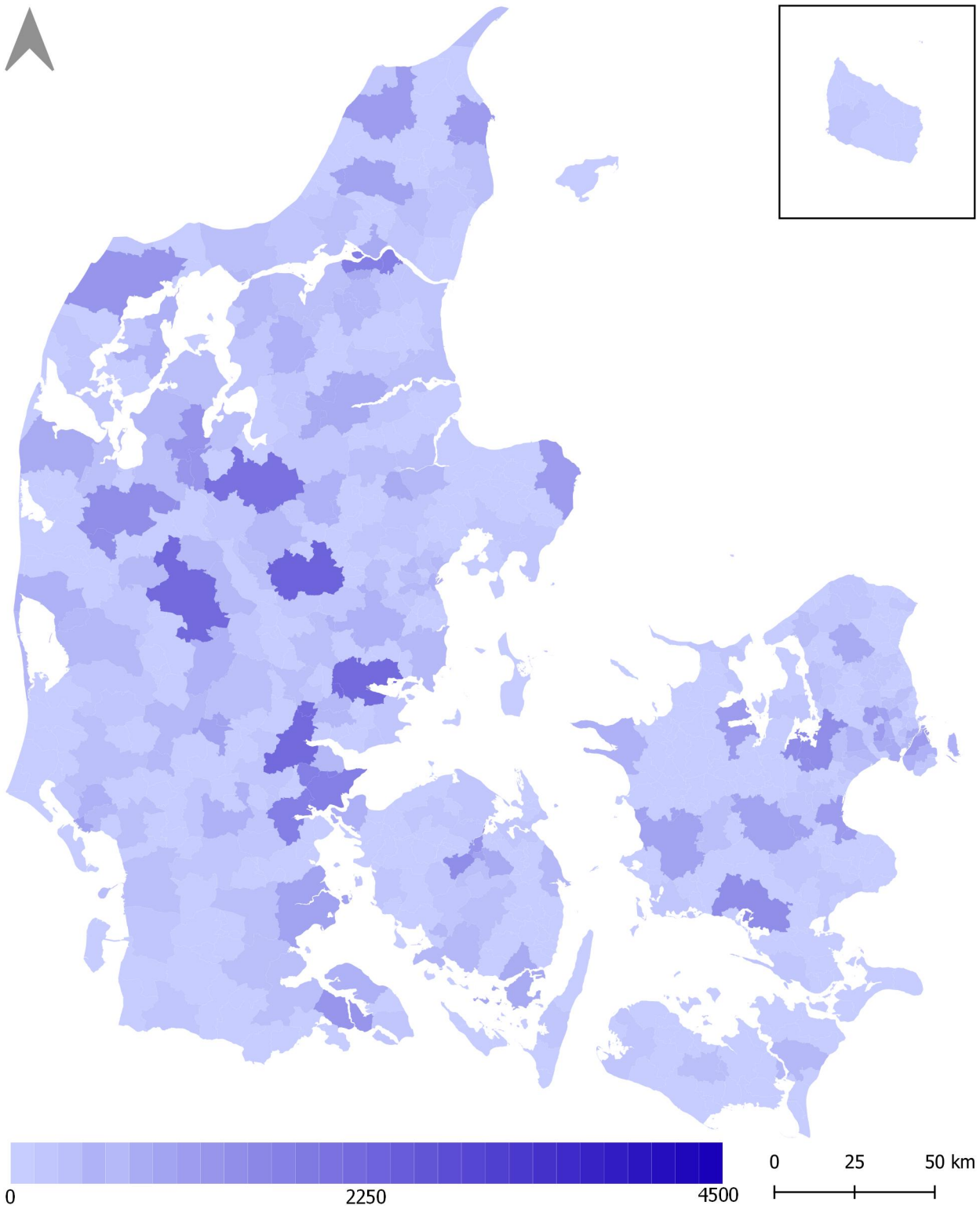
Figur C.49: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling J.1.



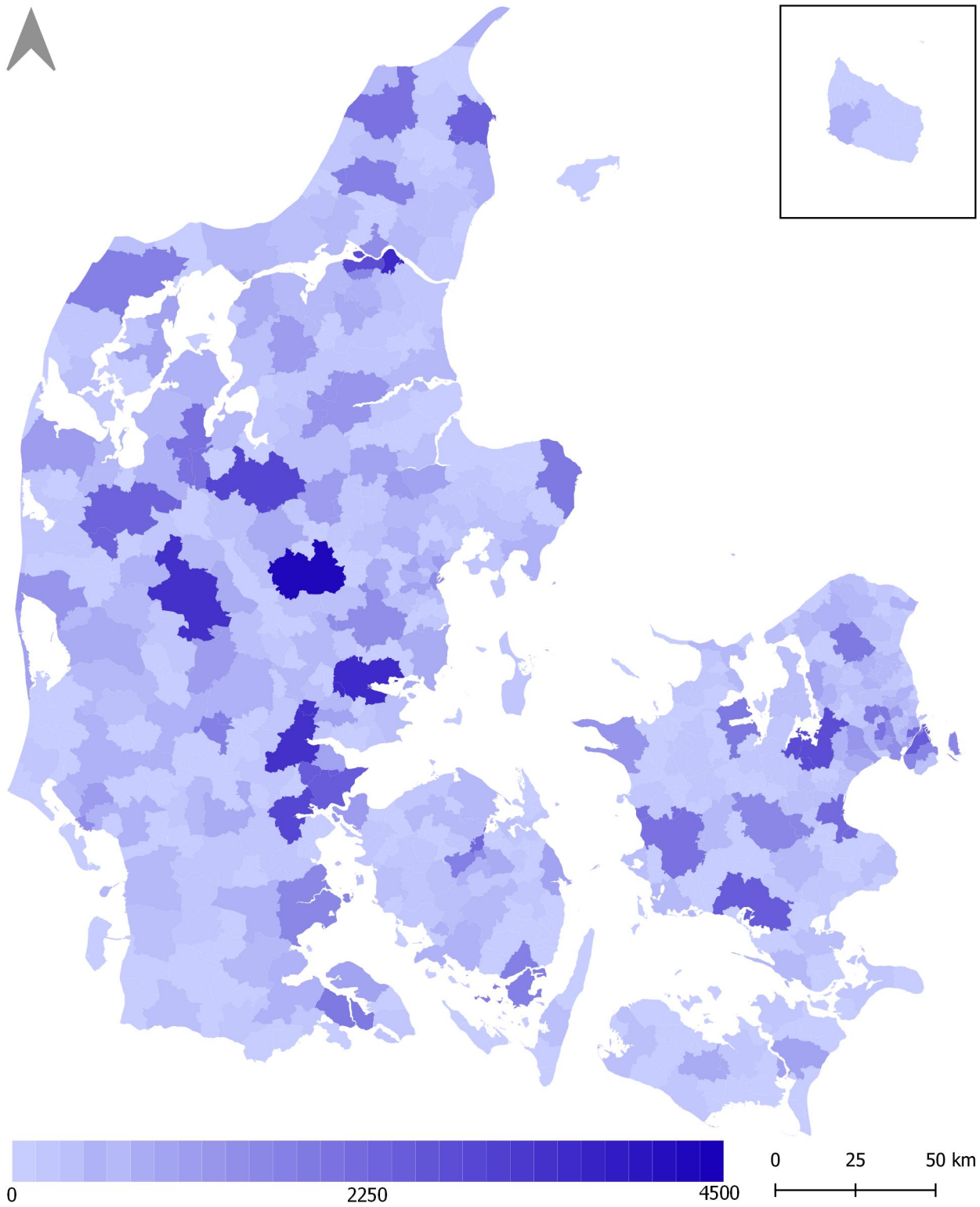
Figur C.50: Udvikling af månedlige interne leverancer for virksomhedsafdeling J.3.

C.5 Geografiske efterspørgselsmønstre

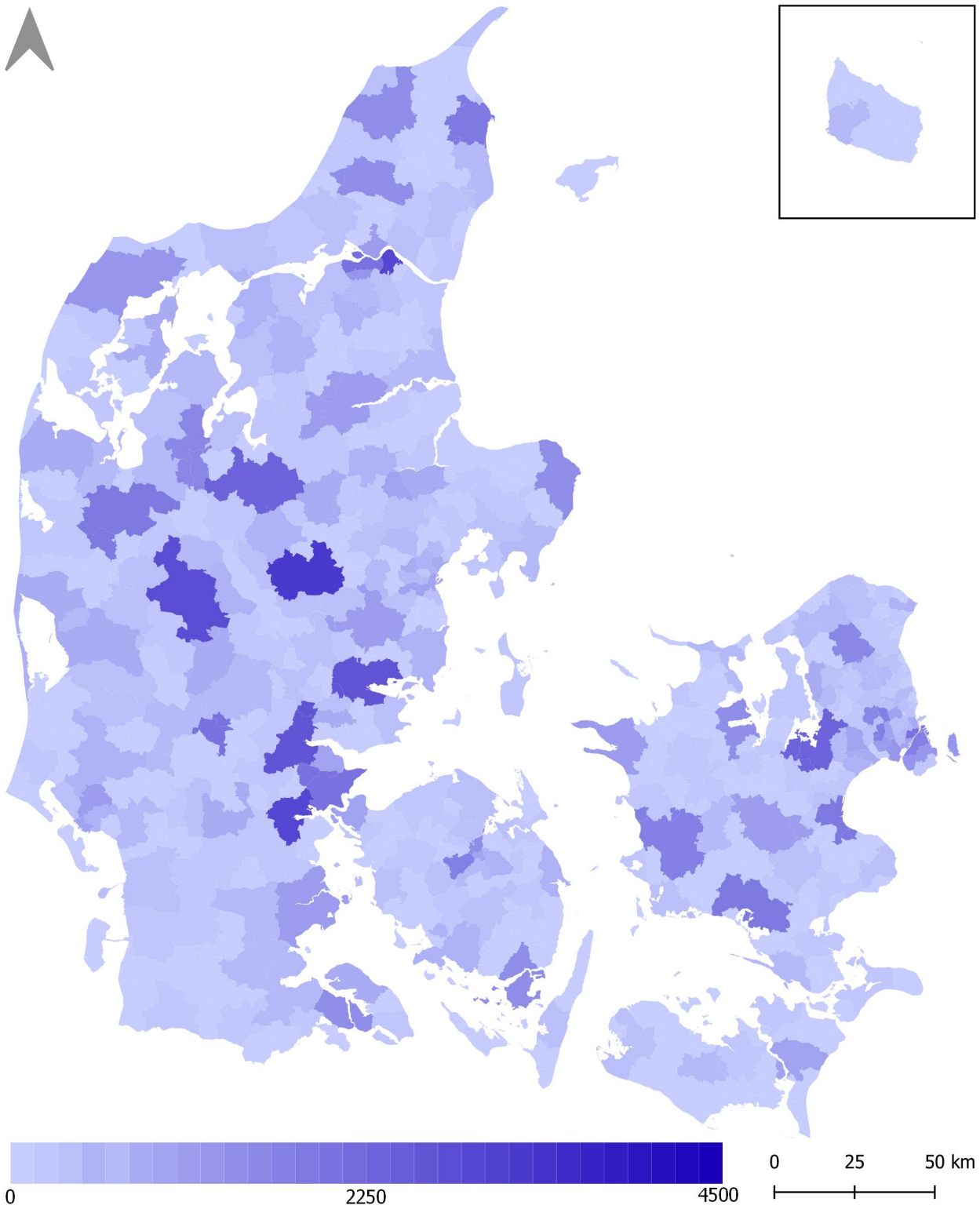
Figur C.51 til C.62 giver et overblik over udviklingen i efterspørgselsmønstre på landsplan, for hvert kvartal i analyseperioden 2019 til 2021. Figurerne er udarbejdet jævnfør metoden beskrevet i afsnit 6.2.7 på side 24 og danner grundlag for analyserne i kapitel 9. Efterspørgselsmønstrene bygger på antal samlede modtagelser, indenfor de enkelte delperioder.



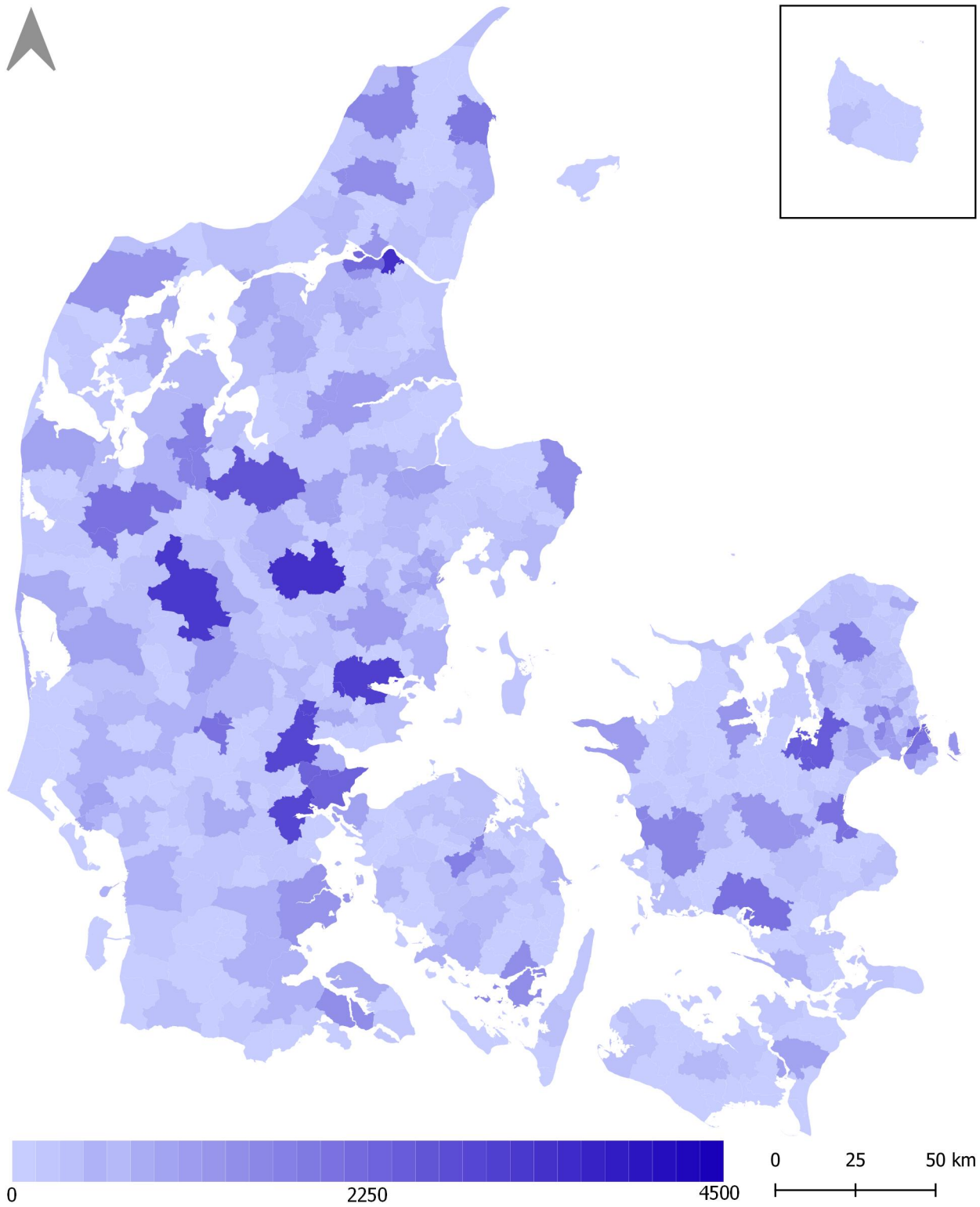
Figur C.51: Modtagelser i første kvartal af 2019, fordelt på postnummer.



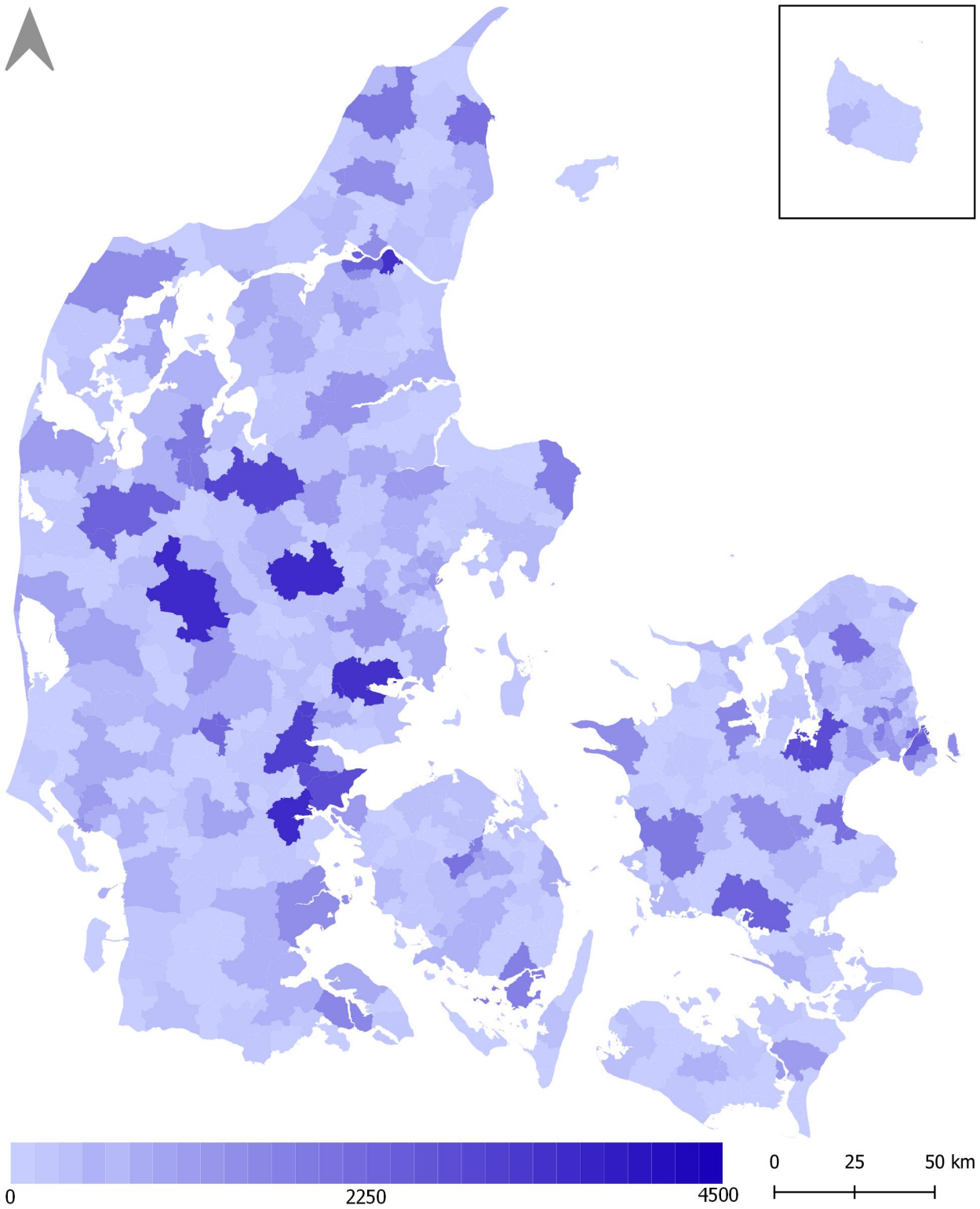
Figur C.52: Modtagelser i andet kvartal af 2019, fordelt på postnummer.



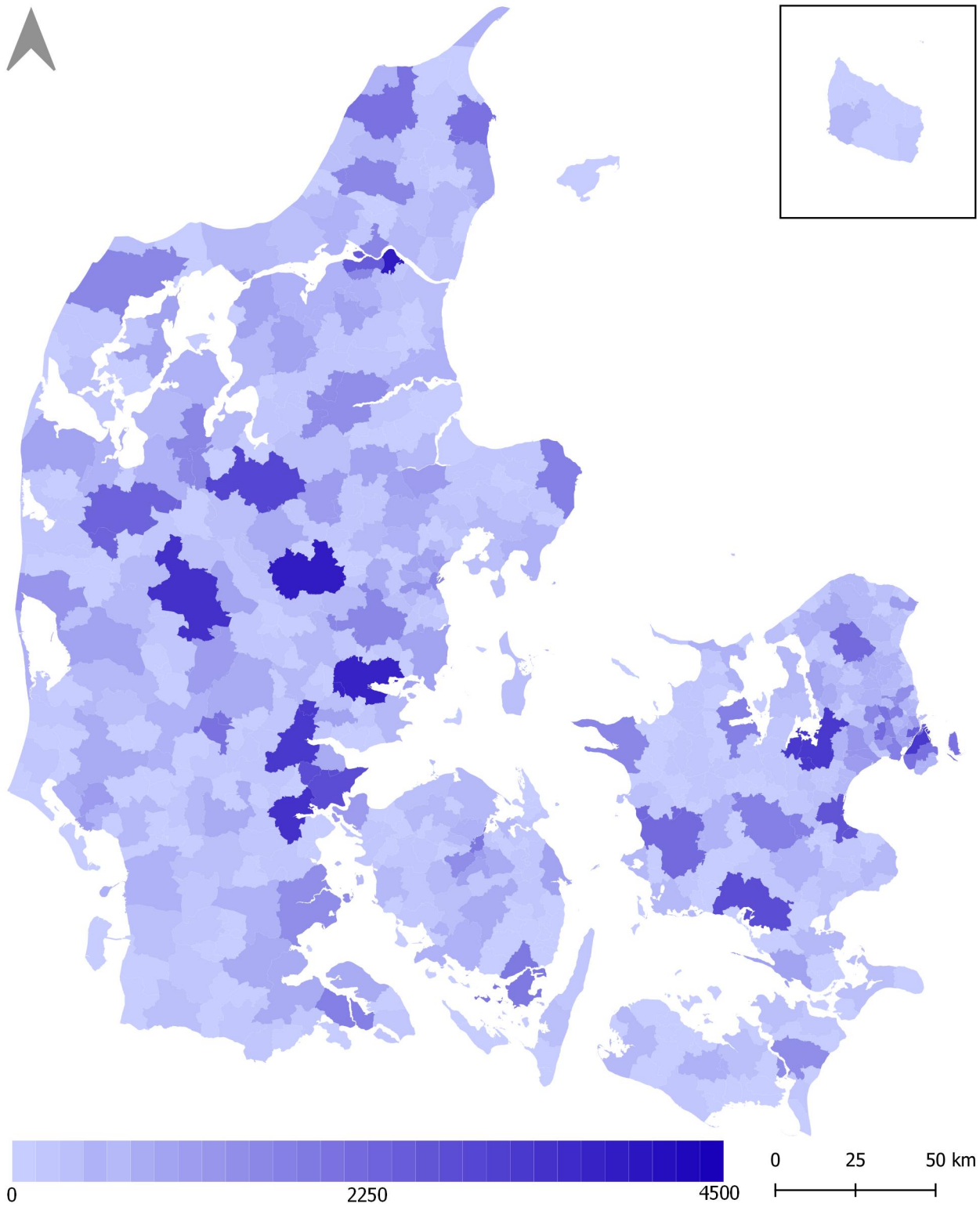
Figur C.53: Modtagelser i tredje kvartal af 2019, fordelt på postnummer.



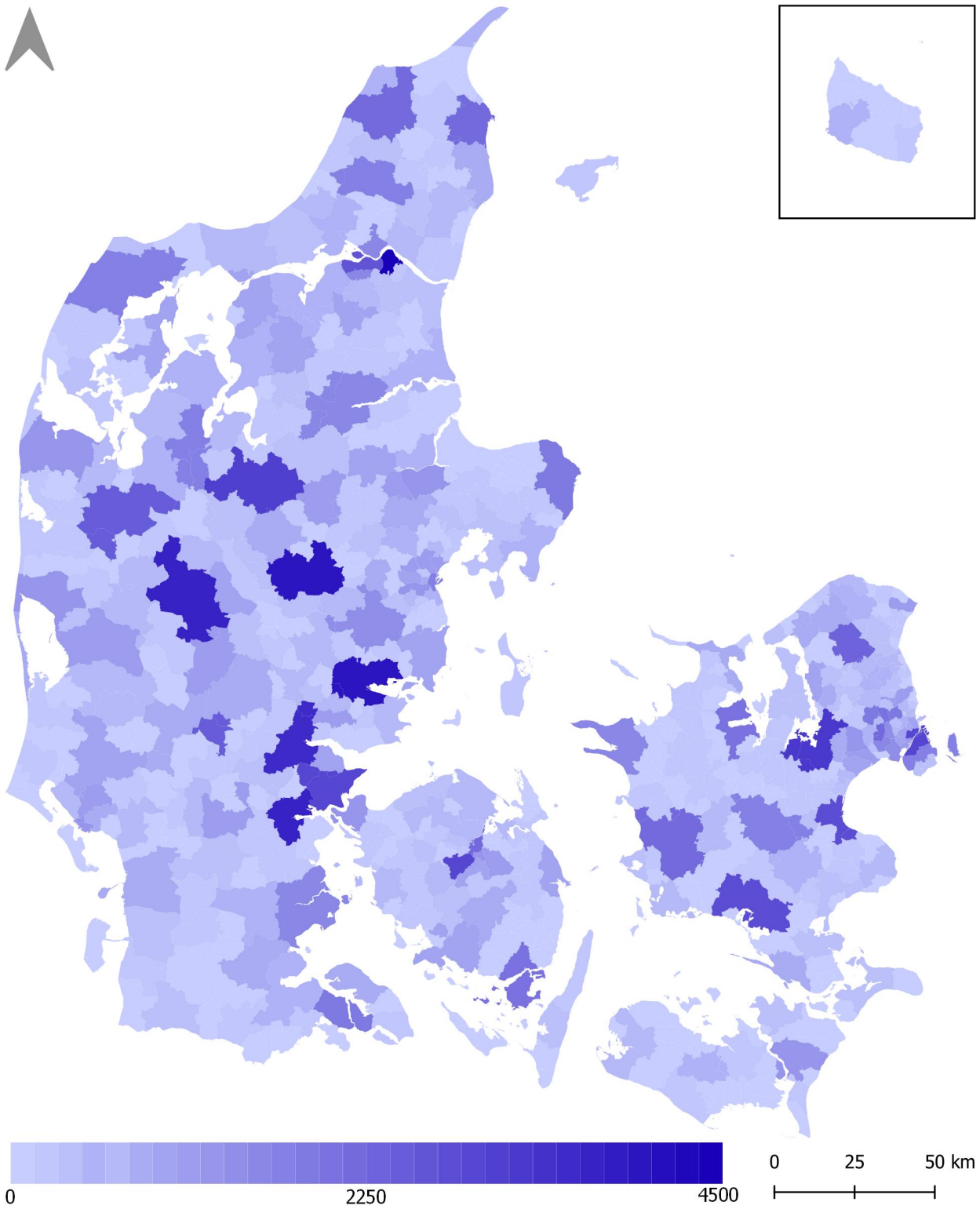
Figur C.54: Modtagelser i fjerde kvartal af 2019, fordelt på postnummer.



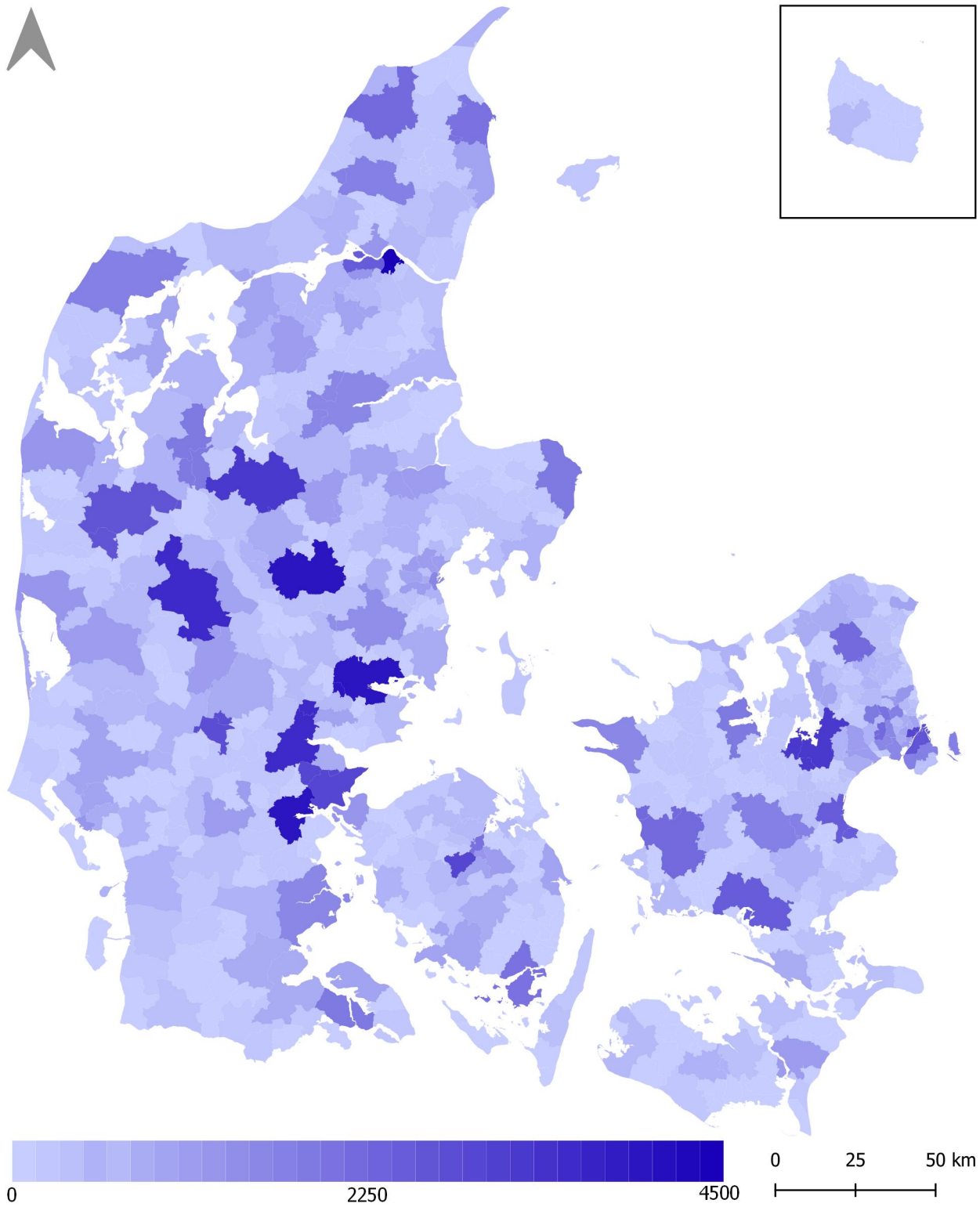
Figur C.55: Modtagelser i første kvartal af 2020, fordelt på postnummer.



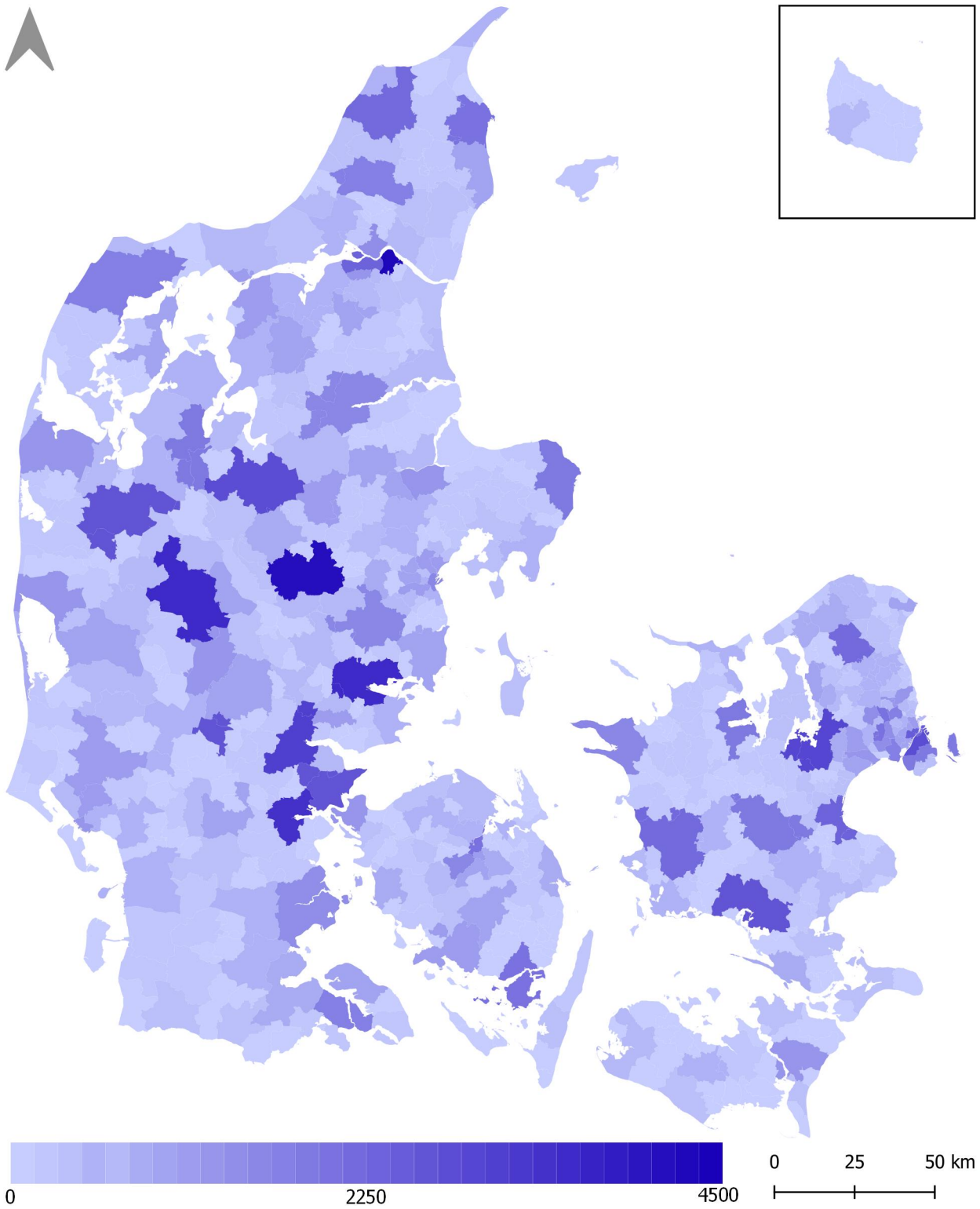
Figur C.56: Modtagelser i andet kvartal af 2020, fordelt på postnummer.



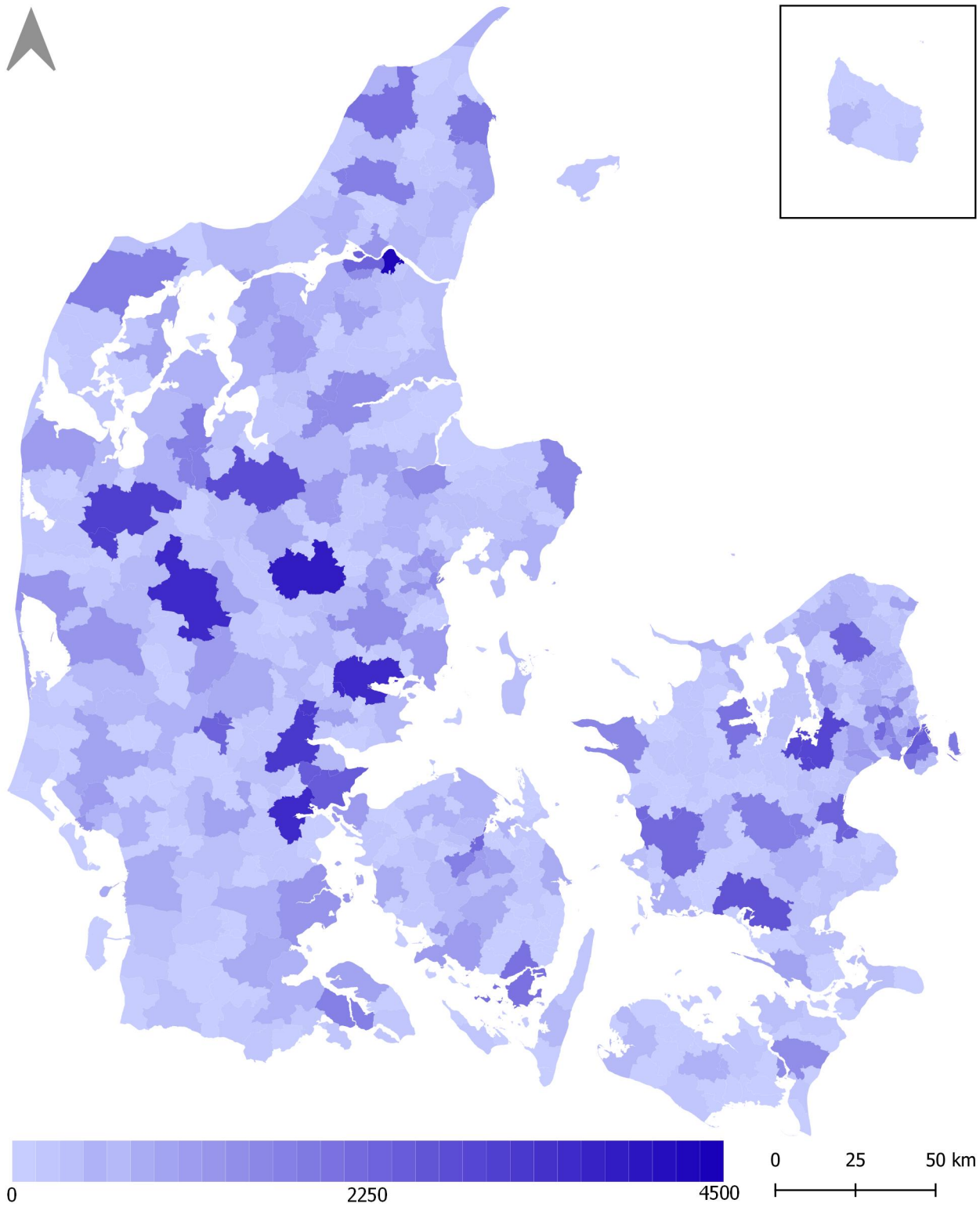
Figur C.57: Modtagelser i tredje kvartal af 2020, fordelt på postnummer.



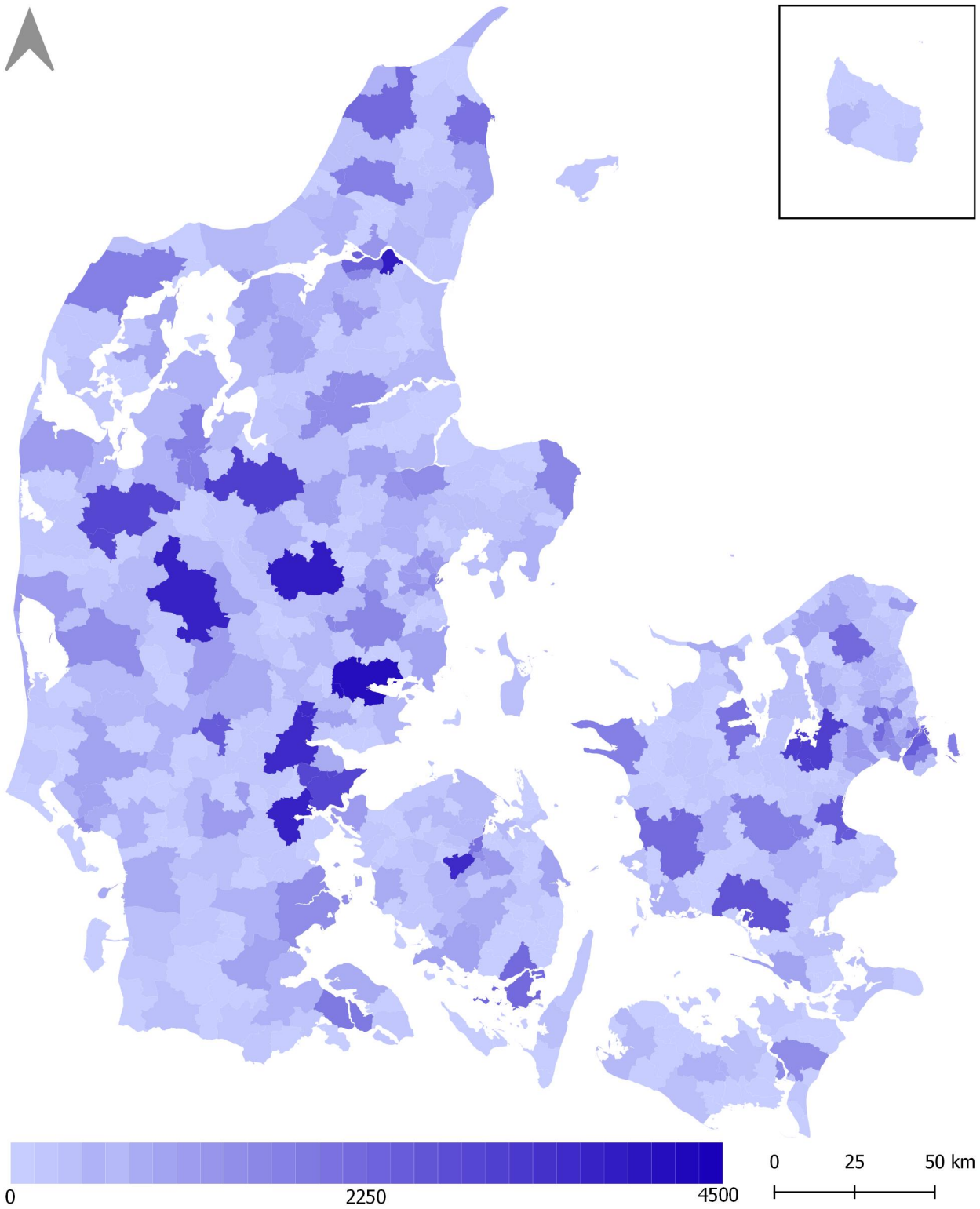
Figur C.58: Modtagelser i fjerde kvartal af 2020, fordelt på postnummer.



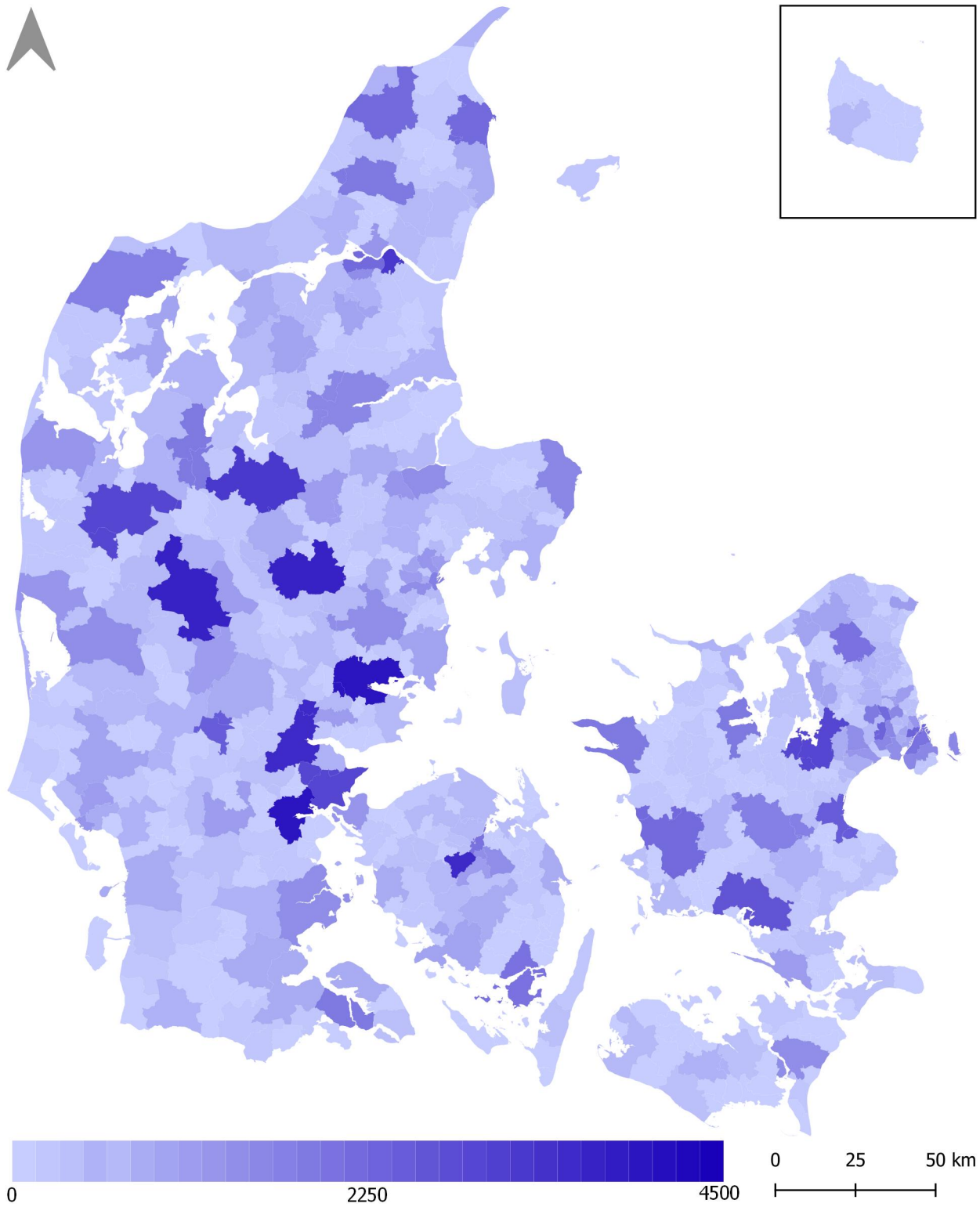
Figur C.59: Modtagelser i første kvartal af 2021, fordelt på postnummer.



Figur C.60: Modtagelser i andet kvartal af 2021, fordelt på postnummer.



Figur C.61: Modtagelser i tredje kvartal af 2021, fordelt på postnummer.



Figur C.62: Modtagelser i fjerde kvartal af 2021, fordelt på postnummer.