

Nettnøytralitet og økonomiske insentiv: En tosidig markedsanalyse

Vegard Rosenvinge

Masteroppgave

Masteroppgaven er levert for å fullføre graden

Master i samfunnsøkonomi

Universitetet i Bergen, Institutt for økonomi

[September 2019]



UNIVERSITETET I BERGEN

Forord

Arbeidet med denne oppgaven har vært både spennende og lærerikt. Først og fremst ønsker jeg å takke Bjørn Olav Johansen som har veiledet meg i denne oppgaven. Takk for god ide til oppgave, grundige tilbakemeldinger og gode råd gjennom året.

Takk til alle som har gjennomlest, gitt kommentarer og bidratt til oppgaven. Takk til alle på Økonomisk institutt for flere fine år på Universitetet i Bergen. En spesiell takk rettes til gjengen på datarommet for godt faglig samarbeid, fellesskap og mye latter.

Til slutt vil jeg takke min kjære Cecilie for all hjelp og støtte, jeg hadde aldri klart dette uten deg.

Oppgaven er skrevet i LaTeX. Alle beregninger og fremstillinger er laget med Scientific Workplace.

Sammendrag

USA fjernet nettnøytraliteten 14. desember 2017, mens den vedstår per dags dato i eurosonen. Nettleverandører hevder at nettnøytraliteten hindrer dem i å utnytte potensiale i infrastrukturen deres. De ønsker å tilby prioriteringsveier for å øke kvaliteten på tjenester på nett, til gjengjeld får de betalt fra innholdsleverandører som kjøper prioritet. Forsvarerne for nettnøytraliteten mener at slike praksiser vil skade velferden på nett da det hemmer konkurransen i markedet. Betalt prioritering er ifølge dem ingenting annet enn en ekstra inntektskilde for nettleverandørene.

Motivert av debatten om nettnøytralitet søker denne oppgaven å utforske velferd og insentiver i nettmarkedet med og uten nettnøytralitet. For å svare på dette går jeg gjennom aktuell teori og fremstiller en vertikal markedsmodell. Modellen analyseres med ulike nettregrimer og betalingsstrukturer for å studere hvordan likevektene i nettmarkedet endres med og uten nettnøytralitet.

Modellens aktører inkluderer en monopol nettleverandør, to konkurrerende innholdsleverandører og en fast gruppe konsumenter. Nettleverandøren forener konsumenter og innholdsleverandører med tilgang til internett. Konsumenter i modellen betaler både nettleverandør og innholdsleverandører for å konsumere tjenester på internett. Uten nettnøytralitet kan innholdsleverandørene betale nettleverandøren for å få høyere kvalitet på tjenestene sine.

Resultatene fra analysen indikerer at effektene av å avvike nettnøytraliteten er tvetydige. Det eneste sikre resultatet er at nettleverandørene kommer bedre ut uten enn med nettnøytralitet. Resultatene er tvetydige da uten tvil nettnøytralitet begrenser aktører fra å utnytte potensiale i infrastrukturen, men et uøytralt nett også har sine svakheter i form av økt markedsrett hos nettleverandørene og dårligere konkurranseforhold blant innholdsleverandører. Det vises at nettleverandøren kan ha insentiv til å forvrengte det oppstrøms innholdsmarkedet. I utvidelsen viser analysen at nettleverandørens insentiv til å investere i bedre kapasitet er lavere uten nettnøytralitet enn med. Dette er et resultat av at bedre kapasitet demper verdien av prioritet for innholdsleverandørene.

Innhold

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn og formål	1
1.2	Problemstilling	2
I	Nettnøytralitet	2
2	Hva er Nettnøytralitet	3
2.1	Rettslig rammeverk	4
2.2	Formålet med nettnøytralitet	5
2.3	Nettstruktur og nettnøytralitet	5
3	Debatten om nettnøytralitet	7
3.1	Den offentlige debatten	7
3.2	Den økonomiske debatten	7
3.3	Saker med tilknytning til debatten	8
3.3.1	Comcast vs Bit-Torrent	9
3.3.2	Netflix og serverproblemer i USA	9
3.3.3	Comcast vs Netflix uten nettnøytralitet	9
3.3.4	Betale for raskere service - Orange og Google	10
II	Foreliggende teori og litteratur	10
4	Økonomisk teori om nettnøytralitet	10
4.1	En oversikt over nettmarkedet	10
4.2	Reklame vs Abonnementinntekter	11
4.3	Et diskriminerende nett og markedseffekter	13
4.3.1	Prioritetveier og tjenestekvalitet	13
4.3.2	Komplementaritet, prisstrukturer og rent-shifting	14
4.3.3	Waterbed effect/ Vannsengeeffekten	15
4.3.4	Konkurransen i innholdsmarkedet	16
4.4	Nettleverandører og markedsmakt	17
4.4.1	Tosidet prisdiskriminering	17
4.4.2	Flaskehals og monopolistisk konkurranse	19
4.4.3	Prioritet og investeringer	20
4.5	Oppsummering teori og litteratur	21
III	Formell Analyse	21
5	Introduksjon til modellen	21
5.1	Aktører i modellen	22
5.1.1	Konsumenter	23
5.1.2	Innholdsleverandører	25

5.1.3	Nettleverandøren	26
5.2	Fremgangsmåte	27
5.3	Kritiske antagelser	28
6	Modell for nettmarkedet	29
6.1	Modellen med nettnøytralitet	29
6.1.1	Tjenestebeslutninger for konsumenter under nettnøytralitet	29
6.1.2	Prisbeslutninger for innholdsleverandører med nettnøytralitet	30
6.1.3	Prisbeslutninger for nettleverandøren med nettnøytralitet	30
6.1.4	Resultat nettnøytralitet	31
6.2	Modellen uten nettnøytralitet	31
6.2.1	Tjenestebeslutninger for konsumenter uten nettnøytralitet	31
6.2.2	Prioritet og prisbeslutninger for innholdsleverandørene under det unøytrale nettregime	32
6.2.3	Prisbeslutninger for nettleverandøren i det unøytrale regime	34
6.2.4	Analyse av Nash-likevektene	37
6.3	Sammenligning nettnøytralitet og unøytralt nettregime	40
7	Utvidelse av modell: Effekt på investeringsinsentiv	43
7.1	Resultat investeringsinsentiv	45
8	Kommentarer og diskusjon rundt rammeverket	45
9	Diskusjon av resultater	50
10	Avsluttende kommentar	52
	Referanser	53
	Appendiks	56

1 Innledning

Tenk deg at du ønsker å se siste episode av din favorittserie på nett. Man kan anta at du trolig abonnerer på en av de større nettleverandørene og på en strømmetjeneste som f.eks. Netflix. Netflix er en av de største strømmetjenestene på verdensbasis [Netflix, 2018]. Hva ville skjedd dersom nettleverandøren din forlangte at Netflix skulle betale en høyere pris for raskere og mer pålitelig leveranse av tjenestene deres? Kan det resultere i at tjenestene til Netflix blir av høyere kvalitet? Vil en slik avtale la Netflix utkonkurrere andre strømmetjenester og dermed gi en dominerende posisjon i markedet? Måtte i så fall konkurrentene til Netflix også betale for prioritet for å konkurrere på lik linje med Netflix? Ville internett og Netflix blitt dyrere grunn av bedre kvalitet på tjenestene? Alle disse spørsmålene er del av den større debatten om nettnøytralitet.

1.1 Bakgrunn og formål

Nettnøytralitet har vært diskutert i store deler av 2000 tallet og har vært kraftig debattert i både politiske og økonomiske kretser de siste årene. Dagens regelverk slår fast at nettleverandører og andre nettoperatører ikke skal kunne skape forhold der innhold, tjenester eller applikasjoner på internett skal bli favorisert over andre typer.

Diskusjonen om nettnøytralitet strekker seg bredt og dekker både politiske og økonomiske aspekter. Den politiske delen omhandler tema som frihet til å uhindret og upåvirket få tak i den informasjonen man ønsker på nett, og at nettleverandørene ikke skal få bestemme hvilket innhold som er tilgjengelig på nett. Den økonomiske debatten handler om effektene av å tillate nettleverandører å tilby bedre kvalitet på leveransen på enkelte tjenester og ta betalt direkte fra innholdsleverandører. Muligheten for å tilby ulike kvaliteter på leveransen vil si at nettleverandørene kan segmentere innhold i ulike bredbåndshastigheter/kvalitet. Uten nettnøytralitet vil nettleverandører også kunne prisdiskriminere innholdssiden av markedet.

I den økonomiske debatten står Nicholas Economides proffessor i økonomi ved NYU Stern School of Business og Michael L. Katz professor i økonomi ved Haas School of Business som motpoler. Nicholas Economides, blant for forkjemperne for nettnøytralitet, sier at både prisdiskriminering og et segmentert internett hindrer små og nystartede bedrifter å konkurrere på lik linje med de etablerte leverandørene [Economides, 2017]. Michael L. Katz mener derimot at nettnøytraliteten begrenser konkurransen på nett, fordi bedrifter ikke kan konkurrere i en ekstra kvalitetdimensjon. Ifølge Katz kan økt kvalitet både berike produktspekteret på nett og forbedre de eksisterende tjenestene [Katz, 2017].

Betalt prioritering er at nettleverandører kan tilby innholdsleverandører raskere og/eller mer stabil leveranse enn en normal standardisert linje. Utviklingen av tjenester er i økende grad mer sensitiv for kvaliteten på leveransen av datapakker. Katz stiller spørsmålet om man skal tillate bedrifter å kjøpe prioritet for å effektivisere og realisere et uforløst potensiale som ligger i nettets infrastruktur gjennom bedre kvalitet og hastigheter [Katz, 2017].

Tosidig prising er i denne konteksten at uten nettnøytralitet kan nettleverandører ta betalt

fra begge sidene av markedet. Med nettnøytralitet betaler konsumenter for å være på nett og innholdsleverandører betaler ikke for å selge produktet sitt gjennom nettleverandørenes nettverk. Uten nettnøytralitet kan nettleverandører prisdiskriminere begge sidene av markedet. Economides mener at dette vil gi nettleverandørene mye markedsmakt og at nettleverandørene vil alene profitere på en overgang til et unøytralt nettregime. Taperne av en overgang vil ifølge Economides(2017) være innholdsleverandørene og konsumentene. Flere nettleverandører mener derimot at dersom de kunne ta betalt fra innholdsleverandører ville de fått større insentiv til å investere i kapasitet og bedre nettverk, som både konsumenter og innholdsleverandører vil dra nytte av [Keith Collins, 2018].

Den akademiske litteraturen er uenige om konsekvensene av nettnøytralitet. Economides(2017) mener at diskriminerende nett vil bare gi nettleverandørene en ekstra inntektskilde og at betalt prioritering ikke er annet enn en ekstra etableringsbarriere i et allerede monopolistisk marked. I *Wither U.S. Net Neutrality Regulation?* utfordrer Micheal L. Katz nettnøytralitet og den økonomiske logikken bak det nøytrale nettregime. Han peker blant annet på at den akademiske litteraturen ikke har formelle analyser som modellerer markedsstrukturen på en korrekt måte og at begrunnelsene for nettnøytralitet mistolker og ignorerer velferds-analyser av prisdiskriminering. De økonomiske modellene om nettnøytralitet tillater vanligvis ikke at konsumenter gjør betalinger til innholdsleverandører. Slike betalinger helt vanlig i dagens internett-tjenester. Blant annet innen tjenester for musikk og video hos f.eks populære tjenester som Netflix, Youtube og Spotify for å nevne noen. Analyser av slike betalingsstrukturer er derfor ifølge Katz kritisk i debatten fordi betalinger direkte fra konsumenter endrer på betalingsstrømmene og nettverkeffektene i markedet kontra det som skjer i en reklamemodell [Katz, 2017].

Med bakgrunn i kritikken til Katz ønsker jeg i denne oppgaven å tilføye den akademiske litteraturen om nettnøytralitet. Formålet er å analysere hvilke konsekvenser betalt prioritering og muligheten til å ta betalt fra begge sidene av markedet har for nettmarkedet. Oppgaven løses med både en gjennomgang av relevant teori om nettnøytralitet og en formell analyse. Jeg bidrar til den akademiske litteraturen ved å spesifisere en tosidet markedsmodell der konsumenter betaler både innholdsleverandører og nettleverandører. Den modellerer en vertikal markedsstruktur med horisontalt konkurrerende innholdsleverandører og en nedstrøms vertikal plattform som kobler sammen innholdsleverandører og konsumenter. Modellen utvides også til å analysere nettleverandørens investeringsinsentiv med og uten nettnøytralitet. Nettleverandøren styrer plattformen som kobler sammen innholdsleverandører og forbrukere. Modellen analyseres ved å sammenligne forskjellene mellom nettnøytralitet og et ikke nøytralt regime. Den kritiske forskjellen mellom regimene er at uten nettnøytralitet kan nettleverandører bruke betalt prioritering til å ta betalt fra begge sidene av markedet.

1.2 Problemstilling

Hvordan påvirker nettnøytralitet konkurransen mellom innholdsleverandører og hvordan endrer nettleverandørens økonomiske insentiv til å investere i kapasitet med en overgang til et unøytralt regime?

Del I

Nettnøytralitet

2 Hva er Nettnøytralitet

Begrepet nettnøytralitet ble først brukt av professor Tim Wu ved Colombia Law School. Det brukes til å betegne konseptet at internett er en plattform for tilgang til ulik elektronisk informasjon og at det ikke skiller en type informasjon fra en annen. Den sentrale ideen og hensikten bak internett som informasjonskilde er ifølge Wu:

a maximally useful public information network that aspires to treat all content, sites and platforms equally [Wu, 2003, side .142]

Siden den gang har internett gjennomgått en teknologisk, økonomisk og kulturell utvikling som har resultert i at internett er blitt mer og mer betydningsfullt for samfunn, kultur og bedrifters hverdag. Fra den tidlige utviklingen som et eksperimentelt nettverk som bare koblet sammen en begrenset mengde datamaskiner, har internett blitt en av de viktigste driverne i økonomien og det viktigste verktøyet for utveksling av informasjon. I dag ses internett på som en av de viktigste motorene for økonomisk vekst (Czernich et al, 2011 og Wallstein, 2001). Ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB) har 98 prosent av alle norske statsborgere tilgang til internett hjemme, og videre 66 prosent bruker sosiale medier daglig [Statistisk Sentralbyrå, 2018]. En norsk statsborger bruker i gjennomsnitt 37 minutter på streaming-tjenester daglig, og omkring 167 minutter på internett [Statistisk Sentralbyrå, 2018b].

Nettnøytralitet er lovfestet i blant annet Norge og EU med den hensikt å sikre at internett skal bevares som en nøytral og ikke-diskriminerende plattform. Nettnøytralitet baserer seg på at alle konsumenter skal nå hele internett likt. Dette vil si at all trafikk på nett skal behandles likt og leveres uavhengig av tjeneste, innhold, mottaker eller avsender. Nettnøytralitet er i følge Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) viktig for alle forbrukere av internett-tjenester da det bidrar til næringsutvikling, demokratisk og kulturell utvikling i dagens moderne samfunn. Nettleverandører har altså ikke rett til å påvirke trafikken fra f.eks. streaming-tjenester, til sin fordel. Dette vil si at det er forbrukeren som skal bestemme hvordan deres internett-tilknytning blir tatt i bruk. Nettleverandøren har ikke rettighetene til å blokkere eller strupe internettrafikk, ved mindre det er særskilt behov for dette. Eksempler på slike tillate unntak er trafikkstyring for å opprettholde orden, for å sikre nettets sikkerhet, integritet og håndtering av situasjoner med overbelastning [Norsk kommunikasjonsmyndighet, 2018].

Norge har hatt en beskyttelse av nettnøytralitet i form av nasjonale retningslinjer siden 2009. Disse retningslinjene ble utformet av NKOM etter en enighet i bransjen om behov for retningslinjer [Norsk kommunikasjonsmyndighet, 2018]. Loven om nettnøytralitet ble senere vedtatt av Stortinget i 2017. Loven fastslår at;

Ivaretagelse av nettnøytralitet er grunnleggende for å sikre brukerne i Norge gode, fremtidsrettede ekom tjenester og stimulere til næringsutvikling og innovasjon, og er en forutsetning for videre økonomisk, sosial, kulturell og demokratisk utvikling

i det moderne samfunn. Målsetningen for arbeidet med nettnøytralitet er å sikre at internett forblir en velfungerende, åpen og ikke-diskriminerende plattform for alle typer kommunikasjon og innhold distribusjon [Norsk kommunikasjonsmyndighet, 2018].

EU har også etablert en regulatorisk ordning for nettnøytralitet som er satt av Body of European regulators for electronic communications (BEREC). Målsetningen deres er å sikre en god anvendelse av de felleseuropeiske reglene for elektronisk kommunikasjon, og da medvirke til vekst i det indre marked. BEREC ønsker at all trafikk over internett skal bli behandlet på best mulig måte uansett hva innholdet i datapakken er, applikasjon eller hvor pakken skal. BEREC er et uavhengig, rådgivende organ, men har ikke myndighet til å ta beslutninger og har ikke rettslig status som egen juridisk organ [(European Commission, 2011)].

USA fjernet retningslinjene for nettnøytralitet i 2018 etter en omfattende politisk debatt som omhandlet både de økonomiske og sosiale aspektene ved internett. Federal Communications Commission (FCC) valgte kontroversielt i 2018 å avvike nettnøytraliteten. FCC mente at nettnøytralitet begrenset nettleverandørene fra å eksperimentere med nye bedriftsmodeller, samt investere i ny teknologi og infrastruktur [Keith Collins, 2018].

2.1 Rettslig rammeverk

De rettslige reglene for nett trafikk er satt av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet for Norge, Body of European regulators for electronic communications for Euro-sonen og tidligere av U.S federal Communications Commission for USA. Det er klare likhetstrekk mellom den norske og de europeiske retningslinjene og reglene for nettnøytralitet. De begge omhandler transparens, rimelig trafikkstyring og muligheter for å tilby spesialiserte tjenester [Norsk kommunikasjonsmyndighet, 2018]. Det rettslige rammeverket kan formidles inn i tre hovedpunkter:

1. Forbud mot å «Booste» eller strupe ulike typer innhold

Dette vil si at nettleverandøren kan styre hastigheten/kvaliteten på innhold. Det gir nettleverandører muligheten til å øke kvaliteten på de tjenestene de ønsker. I et diskriminerende regime uten reguleringer kan nettleverandørene også strupe innhold. Med å strupe sikter man til å redusere kvaliteten på leveransen av innholdstjenester.

2. Forbud mot å blokkere innhold

Uten nettnøytralitetsreglene kan nettleverandøren fritt velge å blokkere/ hindre konsumenter tilgang til de innholdsleveransene de måtte ønske. Det impliserer at uten nettnøytralitet kan nettleverandører kan f.eks. utelukke Netflix fra sitt nettverk.

3. Forbud mot å ta betalt fra innholdsleverandører

Nettleverandøren kan uten nettnøytralitetsreglene ta seg betalt fra innholdsleverandører for å øke hastigheten / kvaliteten på innholdet deres. I et helt regelløst regime kan nettleverandørene også ta betalt for tilgang til deres nettverk, med trussel om blokkering hvis de ikke betaler.

Under de vanlige nettnøytralitet reglene er det ikke lov med betalinger fra innholdsleverandør til nettleverandør. Uten nettnøytralitet kan nettleverandører bruke betalt prioritering til å styre nettverket sitt slik at det direkte eller indirekte favoriserer en type innhold på bekostning av noe annet.

2.2 Formålet med nettnøytralitet

Med nettnøytralitet må nettleverandører behandle alle datapakker på lik linje som betyr at uansett hva og hvilke tjenester som blir etterspurt så må nettleverandører behandle alt på en tilsvarende måte. Et diskriminerende nettverk åpner opp for at nettleverandører kan differensiere mellom både tjenester og konsumenter. Det innebærer blant annet at tjenester kan bli prioritert gjennom plattformen og dermed få en høyere kvalitet. En metafor som ofte er brukt i debatten om nettnøytralitet er at internett er en vei og muligheten for prioritet er som å ha en egen fil uten fartsgrense, mens alle tjenester uten må stå i den vanlige «køen» på en standardisert vei [Brook, 2017].

BEREC forklarer nettnøytralitet reglene som i at all trafikk skal bli behandlet med et «*Best effort*»-prinsipp. Dette betyr at all trafikk over nett skal bli behandlet på den beste mulige måten uansett hva innholdet i datapakken er, hvilken applikasjon som sender pakken og hvor pakken skal. En fordel ifølge BEREC med -prinsippet er at applikasjon/innholdstjenester og nettleverandør blir separert i to markeder, som gjør at innovasjon av netttjenester og applikasjoner er uavhengig av nettleverandørene, noe som medfører at konsumenter får et bedre produktvalg [(European Commission, 2011)]. Enkelt sagt et formålet ifølge NKOM med nettnøytralitet å sikre friheten til konsumenters valg av innhold og beskytte konkurransen mellom innholdstjenester [Norsk kommunikasjonsmyndighet, 2018].

2.3 Nettstruktur og nettnøytralitet

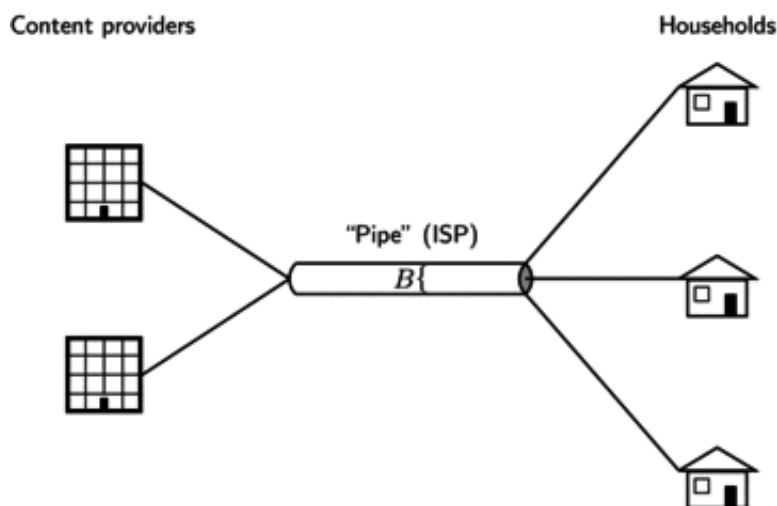
For å forstå betydningen og de økonomiske konsekvensene av nettnøytralitet må man først forstå hvordan tjenester på internett fungerer. Nettbaserte tjenester er i et komplekst økosystem der tre grupper aktører fungerer i union. De er avhengig av hverandre for å fungere som marked. Markedet fungerer ved at sluttbrukere etterspør innhold fra ulike innholdsleverandører og nettleverandører kobler de to sammen. Internett er derfor preget av komplementaritet mellom de tre gruppene. Se figur 1 for illustrasjon av internett markedet.

Egenskapene og attributtene til en aktør kan ha positive eller negative, direkte og/eller indirekte effekter på andre aktører horisontalt og vertikalt i marked kjeden. Greenstein et al(2016) sier at:

A broadband connection without any access to any content is as useless as an online application without any connectivity. A end user needs both. [Greenstein et al, 2016, side .129]

De sikter til at nettleverandøren gir sluttbrukere og innholdsleverandører plattformen de kommuniserer på. Illustrert i figur 1 som Pipe”. Komplementariteten ligger i at innholdsleverandørens tjenester og produkter gir verdi til plattformen som nettleverandøren(ISP) selger tilgang til, og motsatt gir på nettverket til nettleverandøren bedre

Figur 1: Skjematisk oversikt av internettmarkedet



Merknad: CP(Content provider) og ISP(Internett service provider) er en forkortelse for henholdsvis innholdsleverandører og nettleverandør. Bildet er hentet fra: [Economides & Hermalin, 2012, side .606]

verdi til innholdsleverandørenes tjenester. Dermed vil økte investeringer i nettverkskapasitet være gunstig for alle tre parter. Bedre kapasitet illustreres i figur 1 som en bredere vei(Pipe), som betyr at B øker i størrelse/bredde. En bredere vei tillater for større mengder trafikk i samme tidspunkt. En fysisk vei er derfor en god analogi for nettrafikk på den digitale motorveien.

En kilde til forvirring i økonomisk teori er i de mange ulike bruksområdene som er på nett. Ifølge Ou(2008) er det i hovedsak fire ulike bruksområder. De fire typene er (1) statisk nettløsing og e-post, som har en tendens til å benytte lav båndbredde og kan tolerere en del forsinkelser; (2) videonedlasting, som kan bruke høy båndbredde og kan tolerere litt forsinkelse; (3) Voice-over IP, video-samtaler, videostrømming og spill med flere spillere, som har en tendens til å benytte høy båndbredde og kvalitet som avtar med forsinkelse; og (4) peer-to-peer-applikasjoner, som pleier å bruke høy båndbredde og kan tolerere litt forsinkelse, men kan pålegge forsinkelse på andre. Båndbredde er teknologien som gir en konsument tilgang til internett. Det finnes ulike typer bredbånd som DSL, fiber og mobilt bredbånd. Teknisk defineres båndbreddekapasiteten som mengden data som kan overføres via en elektronisk kanal i løpet av en bestemt tidsperiode. Derfor er det størrelsen på båndbredden som bestemmer hvor mye data en forbruker kan bruke i en gitt tidsperiode [Nextgentel, 2017].

Fremveksten av de tre siste typene og størrelsen de har av den totale bredbåndbruken gjør de svært relevant i forhold til økonomiske analyser som følge av at de er svært sensitive til leveransen på tjenesten og at det økende behov for kvalitet på nett [Greenstein et al, 2016]. Katz(2017) mener at økonomiske analyser bør ta innover seg at det finnes potensielle kvalitetsforbedringer ved å avvike fra nettnøytralitet. Han mener at å segmentere internett lar oss effektivisere bruken av den digitale motorveien og heve kvaliteten på de tjenestene

som er sensitive i leveransen. Nettnøytralitetsdebatten er derfor en avveining mellom å øke kvaliteten på nett og effektivitet mot potensielt konkurransevridende effekter og markedsrett. De ulike regimene har både positive og negative velferdseffekter som må vektas mot hverandre. Reguleringsbør derfor ta hensyn til disse effektene, for å sikre et optimalt fungerende internett med tanke på informasjonskvalitet, effektivitet og gunstige konkurranseforhold.

3 Debatten om nettnøytralitet

I denne seksjonen går jeg gjennom den offentlige og økonomiske debatten rundt nettnøytralitet. På slutten går jeg gjennom en del saker som er aktuell i forhold til debatten rundt nettnøytralitet.

3.1 Den offentlige debatten

Den offentlige debatten handler om at uten nettnøytralitet så kan nettleverandører ta betalt for å sensurere f.eks. politiske budskap og lignende. Det mener forsvarerne for nettnøytralitet er en frihetsbegrensning og ødelegger hva som gjør internett bra, som er fri og uhindret tilgang til alle typer informasjon [Economides, 2017]. Forsvarerne mener at konsumentene av internett kan gjennom begrensninger og blokkeringer av innhold bli styrt i både konsumvaner og politiske meninger fordi uten nettnøytralitet kan nettleverandørene i effekt bestemme hva innhold som skal være tilgjengelig på nett. Frykten er at uten nettnøytralitet reglene blir internett hemmet, begrenset og mindre åpen [Gjording, 2018] og [Keith Collins, 2018].

De som er imot nettnøytralitet mener at reguleringen gir nettleverandørene mindre insentiv til å innovere og investere. Advokater for et diskriminerende nett sier at med betalt prioritering vil det føre til fri tilgang til bestemte nettsted. Hvis bredbånd-sultne selskap som Netflix betalte for å bruke infrastrukturen, kunne andre sider som Facebook og Wikipedia vært gratis - selv om du ikke hadde internett-tilknytning. Videre argumenteres det med at investeringer i kapasitet ville gjort internett mer tilgjengelig og bedre for alle aktører. De hevder også at nettleverandørene ville hatt et større insentiv til å investere i nettverk uten nettnøytralitet [?].

3.2 Den økonomiske debatten

I den økonomiske debatten rundt nettnøytralitet står Michael L. Katz og Nicholas Economides som motpolarer i diskusjonen. Katz mener at man bør fjerne reguleringen for å forbedre produkttilbudet, kvaliteten på nett og effektivisere bruken av infrastrukturen. Grunnen til at Katz mener dette er fordi han mener at betalt prioritering kan både berike og effektivisere produktmarkedet. Ifølge Katz er betalt prioritering velfungerende i andre markeder, og spør hvorfor skal det være annerledes på nett? [Brook, 2017]. Betalt prioritet vil si at de som har større behov for raskere nett, høyere kvalitet eller en mer stabil tjeneste kan betale for det. I følge Katz kan det åpne opp for at en del tjenester/funksjoner som tidligere ikke hadde vært mulig kan realiseres og eksisterende tjenester som krever høy kvalitet kan potensielt forbedres ved å skille nettet i ulike linjer [Kopf, 2017].

Med Katz tankegang kan nettleverandørene tilby en meny av ulike nett kvaliteter til forskjellige tjenester over nettet. Kvalitet i denne sammenheng kan være hastighet, stabilitet eller lignende

på leveransen av datapakker til konsumentene. De tjenestene som krever høy kvalitet vil kjøpe dyrere og bedre kvalitet, mens de som ikke krever mye kjøper rimeligere, eller ikke betaler for en reglementert standardisert linje [Katz, 2017]. Det skaper effektivitet fordi matchen mellom kvalitetsbehovet til tjenestene og faktisk leveranse blir bedre enn om nettleverandøren bare kan tilby en standardisert kvalitet. De innholdsleverandørene som har uelastisk etterspørsel etter kvalitet betaler da mye for god kvalitet, mens de elastiske betaler mindre for mindre effektive kvaliteter som passer bedre til deres tjenester [Hermalin & Katz, 2007]).

Uten nettnøytralitet kan derfor større firma som Spotify, Netflix og Google betale nettleverandører for raskere og mer pålitelig tilgang til sine nettsider/applikasjoner og forbedre kvaliteten på tjenestene sine. Som Katz sier;

The logic of net neutrality would also argue for banning e-commerce sites from purchasing faster delivery from FedEx or UPS, or from offering free shipping [Katz, 2017, side .454]

Katz argumenter med at betalt prioritering er normalt i andre deler av i økonomien, så hvorfor skal internett være annerledes? Ifølge Katz er et forbud mot å tilby betalt prioritering tilsvarende med en kartellavtale som forbyr konkurranse i visse dimensjoner. Han hevder at begrunnelsene for nettnøytralitet fokuserer på de bedriftene som ikke kan dra nytte av betalt prioritering, fremfor på konkurrentenes velferd (de som ikke kan dra nytte av betalt prioritering). En kartellavtale vil i mange tilfeller hindre at enkelte får konkurransefortrinn og kan fremme etablering og konkurranse fra nye eller mindre aktører, men på generell basis er dette ikke tilstrekkelig til å kunne forsvare karteller [Katz, 2017].

Nicholas Economides mener på sin side at nettnøytralitet er nødvendig for å sikre sunne og gunstige konkurranseforhold blant bedrifter på nett. Ifølge ham beskytter nettnøytraliteten små bedrifter fra å bli presset ut av markedet. Economides hevder at det som gjør internett bra er åpenheten, tilgangen til ubegrensede mengder informasjon og den store framveksten av nettbaserte firma de siste årene. Uten nettnøytralitet vil nettleverandørene prisdiskriminere begge sidene av markedet og dette vil bare resultere i en profittøkning for nettleverandørene. Produkttilbudet blir svekket fordi konkurranseforholdene ikke tilrettelegger for mangfold, men heller en selektert gruppe tjenester som kan betale. Det viktigste argumentet for nettnøytralitet ifølge Economides er at den beskytter innovasjon og etablering av nye nettbaserte bedrifter [Economides, 2017].

3.3 Saker med tilknytning til debatten

Til nå har man ikke sett store konsekvenser av at FCC fjernet nettnøytralitetsreglene i USA. Dette kan være fordi at på generell basis har store innholdsleverandører som Netflix og Google støttet opp under nettnøytralitetsreglene og de har av den grunn ikke ønsket å forhandle med nettleverandører om betalt prioritering [Economides, 2017]. Det har vært vanskelig å anslå hvilke konkrete endringer nettleverandører har gjort i sine praksiser i nettnøytralitet USA. Som følge av at nettleverandørene ikke er pålagt til å dele den typen informasjon [Hafer, 2019]. Et sentralt spørsmål i debatten er om nettleverandører uten nettnøytralitet kan ta fordel av sine dominerende markedsposisjoner til å ta mer av det totale overskuddet. Flere nyere og

tidligere saker kan indikere at dette spørsmålet er spesielt fremtredende.

3.3.1 Comcast vs Bit-Torrent

Comcast er blant de største nettleverandørene på det amerikanske markedet. Bit-Torrent er en innholdsleverandør fokusert på Peer-to-Peer fildeling. Dette inkluderer deling av svært store filer, som video av høy kvalitet. I 2007 publiserte Associated Press en rapport om at Comcast reduserte hastighetene på Bit-Torrent datatrafikk, dette etter måneder med anklager fra brukere om innblanding fra Comcast på hastighetene. Comcast ønsket å senke hastighetene på Bit-torrent fordi av to årsaker. (1) Fil-delingen av video var i direkte konkurranse med Comcasts egen on-demand videotjeneste og (2) størrelsen på trafikken assosiert med peer-to-peer deling påvirket kapasiteten til Comcasts nettverk. Comcast argumenterte med at de reduserte hastighetene var nødvendig for å lette nettverk overbelastning. Saken endte med at FCC konkluderte med at Comcast drev med diskriminerende praksiser som forstyrret de dynamiske fordelene med et åpent og tilgjengelig internett. Comcast måtte i ettertid ta initiativ til at dette ikke skjedde igjen [Brodkin, 2014] & [Svensson, 2007].

3.3.2 Netflix og serverproblemer i USA

For å møte veksten i trafikk i 2010 startet Netflix et program for å forhandle fram avtaler om å lokalisere egne servere i nettleverandørenes servere. Det ville effektivt sikre at trafikken til Netflix ble levert med god kvalitet i de gjeldende nettverkene. Enkelte små nettleverandører sa ja til det uten at penger ble betalt, men flere store nettleverandører ville ha betalt fra Netflix for investeringer som reduserte ventetidene for sluttbrukerne. Brukerne av Netflix (og enkelte andre tjenester) opplevde i midten av 2013 forsinkelser på tjenestene. I februar 2014 kom Netflix og Comcast til enighet om lokalisere servere i Comcasts nettverk, og i de påfølgende månedene inngikk Netflix tilsvarende avtaler med andre nettleverandører. I ettertid har CEO i Netflix Reid Hastings offentlig uttrykt *Buyers regrets* og offentlig varslet om forhandlingsmakten og posisjonen til store nettleverandører [Greenstein et al, 2016].

3.3.3 Comcast vs Netflix uten nettnøytralitet

I kjølvannet av at FCC fjernet nettnøytraliteten i USA har Netflix og Comcast vært i dialog om en avtale mellom dem. 13. april, 2018 annonserte Netflix og Comcast at de har utvidet sitt partnerskap som vi gi Comcast muligheten til å annonsere Netflix-abonnement direkte i deres plattform X1. X1 eller Xfinity er en tjeneste som leverer blant annet TV, internett og mobiltelefoni. Comcast garanterer nå høykvalitets leveranse av Netflix på Xfinity, mot en andel av Netflix sine inntekter [Netflix, 2018]. Nøkkelkomponenten i avtalen er at Comcast eier betalingsrelasjonene med sluttbrukerne. Til gjengjeld får Netflix en del av inntektene, istedenfor at de får betalt direkte fra sluttbrukerne. Dette faktureringsforholdet ble løsningen etter måneder med forhandlinger. I de tidligere månedene hadde flere brukere rapportert at Netflix fungerte dårligere enn før. En offisiell rapport fra Netflix viste at Netflix bredbånd hastighet hadde falt med 27 prosent de siste månedene på Comcast sitt nett [Brodkin, 2014].

3.3.4 Betale for raskere service - Orange og Google

Orange, den største franske nettleverandøren, annonserte i 2013 at Google betalte for å levere sin Youtube-trafikk på Oranges nett. Et nøyaktig beløp ble ikke oppgitt. Den franske telekommunikasjon regulatoren undersøkte også samme år om Orange strupet trafikken til Youtube, men fant ikke bevis for diskriminerende tiltak [Greenstein et al, 2016].

Del II

Foreliggende teori og litteratur

4 Økonomisk teori om nettnøytralitet

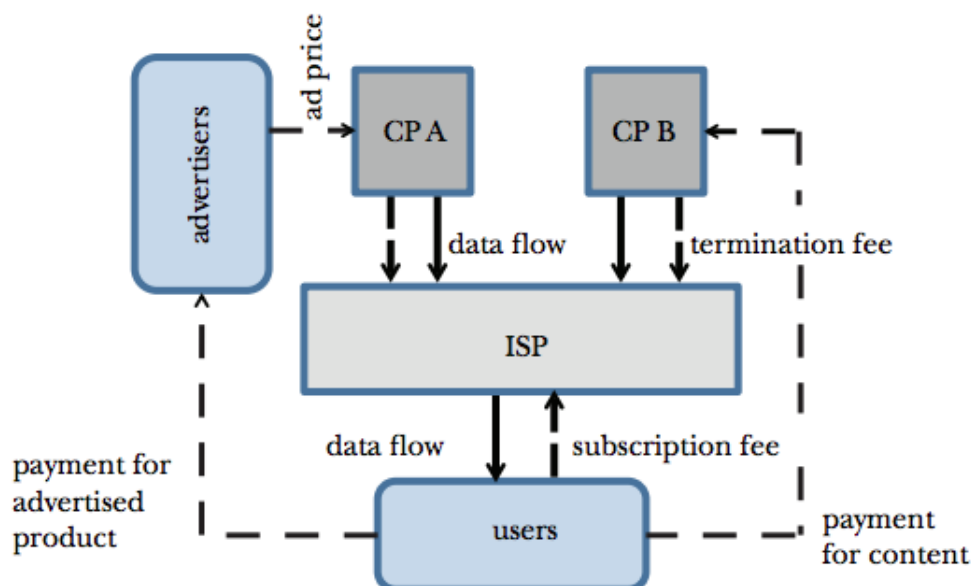
I følge Bourreau og Lestage(2019) handler den økonomiske debatten rundt nettnøytralitet om to sentrale spørsmål: Vil et avvik fra nettnøytralitet skade eller forbedre velferd? og hvilke spesifikke reguleringer er nødvendig for å beholde internett som en nøytral plattform for informasjon og tjenester? Fokuset i denne delen av oppgaven er å fremheve økonomiske nyanser om nettnøytralitet.

4.1 En oversikt over nettmarkedet

Greenstein et al(2016) illustrerer overgangen fra ensidig til tosidig prising av nettleverandøren med en enkel modell av internettmarkedet, fremstilt i figur 2 under. I denne simplifiserte modellen av nettmarkedet er det tre typer aktører: En monopol nettleverandør(ISP), to innholdsleverandører(CP) som leverer tjenester til konsumentene og en bestemt gruppe konsumenter. For å få tilgang til innhold må konsumentene betale en abonnementspris til en nettleverandør. Nettleverandøren tilbyr derfor konsumentene og innholdsleverandørene plattformen de kan kommunisere gjennom. Nettnøytralitet kan beskrives som et krav til at nettleverandøren bare tar betalt fra konsumenter og tilbyr samme leveranse til alle innholdsleverandører. Uten nettnøytralitet kan nettleverandøren ta betalt for at innholdstjenester skal få være på plattformen, eller ta betalt for å få prioritert leveranse.

I dette markedet er det nettverkseffekter av at en ekstra kunde hos nettleverandøren er også en potensiell ekstra kunde hos innholdsleverandørene. Beslutninger av en aktør i markedskjeden kan påvirke de andre både horisontalt og vertikalt. Nettleverandør og innholdstjenester tilbyr tjenester som er komplementære og etterspørselen etter begge avhenger derfor av totalkostnaden de påfører konsumentene [Greenstein et al, 2016]. Økt kvalitet på innhold eller nettverk vil derfor øke totalverdien nettilgang gir til konsumentene.

At tilgang til internet og innhold er komplementære produkt betyr at en prisøkning negativt påvirker den andres etterspørsel, de har derfor negativ krysspriselasitet. Hvis prisen på nettilgang stiger vil vanlig markedsteori tilsi at færre kjøper tilgang til internett, det betyr færre brukere hos innholdstjenestene. I den forstand er innholdstjenestene mer avhengig av nettleverandøren enn motsatt. Nettilgang gir konsumenter tilgang til tusenvis av andre

Figur 2: Interaksjonene mellom nettleverandører, innholdsleverandører og sluttbrukere

Merknad: Venstresiden av figuren er CP med reklameinntekter. Høyresiden er CP med abonnementinntekter. «Termination fee» er betalingene mellom CP og ISP.

Bildet er hentet fra: [Greenstein et al, 2016, side .135]

tjenester, mens innholdstjenestene er helt verdiløse om konsumentene ikke er tilkoblet internett.

Katz(2017) hevder at problematikken med mye av den nåværende litteraturen om nettnøytralitet er at de ikke tillater betalinger mellom innholdstjenester og konsument, men heller utnytter reklamemodeller. Problematikken ifølge han ligger i at uten prisene mellom konsument og innholdsleverandør så er det bare nettleverandøren som profiterer av en kvalitetsøkning og innholdsleverandørene har ingen måte å møte en kostnadsøkning når de har reklameinntekter. Om kvalitet kommer med en kostnad er det naturlig å anta at prisene til innholdsleverandørene øker, som siden nett og innhold er komplementære produkt tilsier det at prisen på nettilgang skal synke. Om prisen på nett synker kan det ifølge Katz gi flere potensielle kunder til innholdstjenestene.

4.2 Reklame vs Abonnementinntekter

For et tiår siden var kanskje reklameinntekter en representativ modellering av nettmarkedet, men fremveksten og størrelsen på nye tjenester som f.eks Spotify og Netflix viser at flere og flere innholdsleverandører har abonnementinntekter. Direkte betalinger er en tiltakende trend blant innholdsleverandører i nettmarkedet [?]. Enkel logikk tilsier at de tjenestene som bruker mest bredbånd per bruker er mest sensitiv for forsinkelser, og dermed har mest å tjene på prioritet. De tjenestene som mest sannsynlig kjøper prioritering har stort sett en bedriftsmodell som lar dem få direkte betalinger fra sluttbrukere. Disse tjenestetypene ble listet opp i seksjon 2.3 og det er de tjenestene som også opptar største delen av datatrafikken [Ou,

2008]. Netflix, som nevnt i seksjon 2.5, er et eksempel på en innholdstjeneste som tar store deler av nettkapasiteten til nettleverandører og har abonnementsinntekter.

Det er flere forskjeller mellom en reklamemodell og en abonnementsmodell. Den største forskjellen er at i reklamemodellene er inntektene bestemt eksogent gjennom innholdsleverandørenes evne til å reklamere til konsumenter. I en abonnementsmodell er inntektene bestemt endogent. Det betyr at i en abonnementsmodell så setter nettleverandør og innholdsleverandør priser på samme konsumenter. Begge typene modelleringer leder til en omfordeling av profitt, men abonnementsinntekter har også effekter gjennom prisingen til nettleverandør og innholdsleverandør.

De vanligste funnene i litteraturen med reklamemodeller er at nettnøytralitet er velferdseffektivt fordi det beskytter mindre aktører og at betalt prioritering er bare til fordel for nettleverandøren, mens konsumentene er upåvirket. Se Choi & Kim(2010), Cheng et al(2011) og Reggiani & Valletti(2016) f.eks. på reklamemodeller. Samtlige av disse modelleringene finner at nettnøytralitet hemmer konkurranseforholdene de små aktørene i markedet, fordi nettleverandøren kan ha insentiv til å ekskludere mindre aktører fra prioritet.

Brukerbasert prising eller abonnementsinntekter er et lite utforsket område i den økonomiske litteraturen om nettnøytralitet. Ut ifra det jeg vet er det per dags dato bare et par artikler om nettnøytralitet med modeller som tillater betalinger til innholdsleverandører fra konsumentene. Gee(2012) og den, som han selv beskriver den, skammelig enkle modellen til Gans(2015). I sin (upubliserte) doktoravhandling lar Evan Gee to innholdsleverandører konkurrere om markedsandeler. Han viser at betalt prioritering kan forbedre effektivitet og kvalitet. Han finner at foruten nettnøytralitet øker markedsmakten til nettleverandøren, og det øker insentivene til å forvrengte det oppstrøm innholdsmarkedet for å få mer profitt. Gans finner tilsvarende resultater i sin enkle abonnementsmodell i "Weak versus strong net neutrality". Joshua S. Gans sin enkle modell viser at styrken på nettreguleringen er betydningsfull i de termer i effektiv omfordeling av overskudd og/eller endring i konsumentenes oppmerksomhet. Eksistensen av et nettverk av priser betyr at regulering av et sett priser kanskje ikke har real effekter. Han viser at en overgang fra et ikke nøytralt regime til et nøytralt vil i effekt øke profitten til innholdsleverandørene, men han tar ikke hensyn til at prioritet kan ha effektivitets og nettverkseffekter som kan endre dynamikken og overskuddene i markedet. Både Gans(2015) og Gee(2012) finner en tilsvarende omfordeling av profitt som reklamemodellene. Gee finner også at det finnes effektivitetsgevinster i å avvike nettnøytralitet.

Den viktigste forskjellen på Gans og Gee sine modelleringer er at timingen i spillet er ulik. Gee(2012) har en bestemt timing der innholdsleverandørene forplikter seg til priser før nettleverandøren setter sin pris til slutt brukerne. I Gans(2015) derimot blir prisene til nettleverandøren satt ex post. Han argumenter med at hans timing er realistisk fordi den gjenspeiler at innholdsleverandørenes priser er enklere å justere enn nettleverandørens. Han hevder at nettabonnement er for konsumentene langsiktige kjøpsbeslutninger, mens innhold er fleksible kjøp på kort sikt. Det virker som en logisk tankegang ved vurdering av nettmarkedet, fordi nettabonnement kjøpes for flere år av gangen og man har ofte bare en tilbyder. Behovet for innhold kan derimot variere i større grad. Naturligvis vil dette variere mellom ulike typer tjenester [Cheng et al, 2011].

4.3 Et diskriminerende nett og markedseffekter

Om man avviker nettnøytraliteten åpner man opp for et mer nyansert marked, fordi nettnøytralitet effektivt begrenser nettverkseffekter og betalingsstrømmene fra innholdsleverandørene til nettleverandør. I denne seksjonen går jeg gjennom en del av de økonomiske nyansene og effektene som kan oppstå uten nettnøytralitet.

4.3.1 Prioritetveier og tjenestekvalitet

Katz(2017) mener derimot at betalinger direkte fra konsument til innholdsleverandør har implikasjoner for de modellerte marked utfallene med og uten nettnøytralitet, fordi betalt prioritering tillater bedrifter å konkurrere i en kvalitetsdimensjon. Derfor vil kvalitet tillate enda mer differensiering på nett og vil derfor berike produktspekteret. Greenstein et al(2016) sier de økonomiske tolkningene i situasjonen med tosidig prising er tvetydig og man skal være forsiktig i henhold til endringer fra nettnøytralitet med fordel for tosidig prising og et segmenterte internett.

I økonomiske termer snakker man om to ulike former for produkt differensiering: horisontal og vertikal differensiering. Der den definerende karakteristikken til vertikal differensiering er at alle konsumenter har samme rangering av de ulike variantene av et produkt. Er dette tilfelle med kvalitet på netjtjenester vil alle være enige om hvilket produkt som er av høyest kvalitet, og derav vil alle velge dette produktet til samme priser. I tilfelle med horisontal differensiering er det ikke en slik rangering av variantene, og til like priser vil alle tjenestene ha en positiv etterspørsel [Cremer & Thisse, 1991]. Produkt differensiering en viktig komponent i imperfekt kompetitiv strategisk interaksjon i både statiske og dynamiske marked, fordi differensiering tillater for supernormal profitt ved at det bryter med betingelsene for perfekt konkurranse [Spence, 1977]. Differensiering unngår f.eks. Bertrand-paradokset som oppstår i et duopol med homogene produkter. Argumentet til Katz(2017) er at kvalitet og betalt prioritering ikke begrenser konkurransen, men forsterker den for både nettleverandører og innholdsleverandører gjennom en ekstra dimensjon. Betalt prioritering kan derfor ifølge ham berike produktspekteret med å la bedriftene også konkurrere i en kvalitetsdimensjon [Katz, 2017].

En effekt som ikke har blitt inkludert i flere analyser av betalt prioritering er at kvalitet kan heve mengden konsumert innhold på nett. Siden både nett og innhold stort sett er abonnement baserte tjenester er det derfor vanskelig å analysere mengden data som blir konsumert. Hvis f.eks. , ceteris paribus, Netflix blir av høyere kvalitet er en sannsynlig effekt at abonnentene bruker tjenesten hyppigere. Det gir rasjonale for at å avvike nettnøytraliteten kan ha reelle positive samfunnsøkonomiske effekter.

Eksisterer det effektivitetsgevinster gjennom forbedringer av tjenestene med å tillate betalt prioritering så finnes det rasjonale for at nettnøytralitet ikke er det optimale sosiale og private nettregime. Fordi at å begrense innholdsleverandører til en kvalitet kan hindre dem i å tilby sluttbrukerne det optimale produkt. Katz og Hermalin(2007) analyserer slike produktlinje

begrensninger med hensyn til prisdiskriminering via en differensiert tjenestekvalitet i *the economics of product-line restrictions with an application to the network neutrality debate*. De finner at å begrense en nettleverandør til et kvalitetsnivå ha følgende effekter: (1) Innholdsleverandører som ellers ville kjøpt lavere kvaliteter ikke blir ekskludert fra markedet; (2) tilbydere i midten av kvalitetsspekteret kjøper høyere og bedre kvaliteter; og (3) leverandører på toppen benytter dårligere og mindre effektive hastigheter enn ellers. Total velferd kan synke eller stige, men analysen deres indikerer at å forby prisdiskriminering sannsynligvis vil skade velferd.

4.3.2 Komplementaritet, prisstrukturer og rent-shifting

Et av de store økonomiske spørsmålene med nettnøytralitet er hvordan overgangen fra ensidig til tosidig prising vil endre markedsstrukturen og fordelingen av overskudd. Inntektsstrukturen til innholdsleverandører og nettrekime har en betydelig rolle for nettverkseffektene i markedet.

Om innholdsleverandører har abonnementsinntekter vil deres valg av pris påvirke totalprisen på den komplementære pakken: nettilkobling pluss innhold. Som betyr at med tosidig prising må nettleverandøren også ta hensyn til at innholdsleverandører øker prisene sine som følge av høyere kostnader. Med reklameinntekter trenger ikke nettleverandøren tenke på en slik prisøkning fordi han alene setter prisene på konsumentene. Et funn som begge typer modeller finner er at uavhengig av inntektsstruktur er en overgang til et unøytralt nettrekime leder til en betydelig omfordeling av overskudd mellom innholdsleverandør og nettleverandør. Se f.eks. Cheng et al(2011) for reklame- og Gee(2012) for abonnementmodell.

Det komplementære forholdet mellom innhold og internetttilgang er ikke perfekt, det betyr at de ikke er helt avhengig av hverandre for å konsumeres. Det er en viss asymmetri i den forstand at tilgang til internett i seg selv er et gode. Udiskutabelt er nettilgang et nødvendig gode i dagens samfunn. Mens innholdstjenester er helt avhengig av at konsumentene har tilgang til internett for å være en funksjonell tjeneste for konsumentene. Innhold er en amplifikasjon av nytten internett-tilkoblingen gir konsumentene. I økonomisk sammenheng vil da internetttilgang ha egenskaper som et *nødvendig gode*, mens innhold er *normal goder*. Som betyr at etterspørselen etter internett er mindre elastisk enn etterspørselen etter innhold [Gans, 2015]. Ser vi på markedet i lys av dette kan vi se for oss to ulike situasjoner; (1) Den første der nettilgang er et så nødvendig gode at det er uavhengig av prisene på innhold, altså at innhold og nett ikke er perfekt komplementære produkt (2) Den andre der innhold og nettilgang er perfekt komplementære produkt.

I situasjon(1) vil det ikke oppstå en effekt på nettabonnement prisen av å avvikle nettnøytraliteten. Om nettleverandøren møter en inelastisk etterspørsel har nettleverandøren ikke har insentiv til å justere prisen på nettabonnement, selv om prisene på innhold stiger. Gitt de antatte elastisitetene til innhold og nett, så påvirker høyere totalpris innholdsleverandører mer enn nettleverandøren. Nettleverandøren bruker da prioritetprisen for å ta profitt fra innholdsleverandører og øke kvaliteten på nettverket, uten negative effekter for egen profitt. Siden totalpris på nett pluss innhold har økt vil kanskje flere konsumenter finne det optimalt å bare ha internett uten å abonnere på innhold. Om i dette eksempelet nettleverandørens prisbeslutninger er uavhengig av prisene til innholdsleverandørene, er tosidig prising. som

Economides(2017) hevder, bare en ekstra inntektskilde og det er innholdsleverandørene som står igjen som de store taperne.

I situasjon (2) er en endring i en av prisene i den ene siden av markedet nødt til å bli møtt med en motsatt respons i den andre siden. Om totalpris på nett øker vil den intuitive økonomiske effekten være færre aktive konsumenter, som skader både innholdsleverandører og nettleverandøren. Om konsekvensen av betalt prioritering er at prisene på innhold går opp, som er naturlig siden det i effekt er en kostnadsøkning, må nettleverandøren sette ned prisen på nettabonnement for å holde mengden aktive konsumenter vedlike etter prisøkningen på innhold.

Ifølge Greenstein et al(2016) er effektivitetene i tosidig prising (sammenlignet med ensidig) avhengig av at nettleverandøren kan sette bestemte priser til innholdsleverandører, og at de har en mulighet til å flytte kostnaden over på konsumentene. Det er like effektivt om prisene øker tilsvarende som kvalitetsøkning(skapt av prioritet), og ineffektivt om totalpris øker slik at det blir færre aktive konsumenter på nettverket og som konsumerer innhold. Om det ikke eksisterer en kvalitetsgevinst som veier opp for prisøkningen vil enkelte av konsumentene velge å ikke kjøpe innhold. Katz(2017) mener at et ikke nøytralt nettre regime vil sannsynligvis presse prisene på nettilgang ned, som kan føre til flere aktive konsumenter på internett. Årsaken til det mener han er at store innholdsleverandører kan gjennom betalinger til nettleverandøren senke prisene på nettabonnement, med en så kalt vannsengeffekt.

4.3.3 Waterbed effect/ Vannseffekten

En sentral og viktig effekt i seksjonen over er at kostnaden for leveranse/prioritet føres over på konsumentene, og at det blir en tilsvarende reduksjon i nettabonnementprisen. Den økonomiske intuisjonen sikter til det komplementære forholdet mellom aktørene og hvordan deres handlinger påvirker hverandre og går i denne sammenheng under begrepet «the waterbed effect» eller vannseffekten [Greenstein et al, 2016]. Spørsmålet i denne konteksten er om betalinger fra innholdsleverandør til nettleverandøren gir en reduksjon i prisene på internett til konsumentene? og i så fall hvor stor er denne vannseffekten?

Vannseffekter sikter til situasjoner der press på en side av markedet leder til en korresponderende forandring i priser på andre siden av markedet, tilsvarende med når man presser ned i en vannseng og det trykkes opp et annet sted i sengen. Å begrense en nettleverandør til ensidig prising kan derfor føre til at nettabonnement prisene blir unormalt høye. Den økonomiske og fysiske intuisjonen er da om man slipper trykket på innholdssiden vil «hevselen» på den andre siden synke. Med trykk mener man da krav om null pris på betalinger mellom innholdsleverandører og nettleverandører. Bourreau og Lestage(2019) finner at det er et negativt forhold(vannseffekt) mellom prioritetpris og prisen på internett tilgang. De sier at fra velferdssynspunkt innebærer det at nettleverandørene står overfor en avveining mellom å sette en høy pris på prioritet og ta mye av overskuddet til innholdsleverandører, eller å sette den lavt for å beholde og fostre nye innholdsleverandører som på sikt øker verdien av nettverket.

I dette eksempelet vil det å begrense nettleverandører til ensidig prising redusere velferd og overskuddet til konsumentene, mens innholdsleverandører tjener på policyen. De økonomiske

kreftene her er som situasjon 2 i seksjon 4.3.2. Med tosidig prising har nettleverandører større insentiv til å sette ned prisen på nettabonnement fordi det generer profitt både gjennom flere brukere på plattformen, men også gjennom at flere bruker innhold øker overskuddet han kan ta fra innholdssiden av markedet. Nettnøytralitet hindrer nettleverandøren profitt fra innholdsleverandører, som gir han mindre insentiv til å skape trafikk for dem. Ineffektivitet skapes når nettleverandøren finner det mest profitabelt å ta høye priser fra få agenter [Greenstein et al, 2016].

Hvordan velferden til konsumenter endres med en overgang fra ensidig til tosidig prising avhenger av størrelsen og forekomsten av vannsengeffekten i markeder med markedsrett. Katz(2017) mener at vinnerne av en avvikling av nettnøytralitet ville vært konsumentene med lavest betalingsvillighet for internett. Han mener at en konsekvens av et diskriminerende regime er at en type vannsengeffekt vil senke prisene på bredbånd og internett pakker slik at flere konsumenter blir inkludert i markedet. Fordi betalingene fra innholdsleverandører som Youtube og Netflix vil som konsekvens senke prisene på nettabonnement.

4.3.4 Konkurransen i innholdsmarkedet

Economides mener at å fjerne nettnøytraliteten vil skade de små aktørene på innholdssiden, fordi de uten prioritet potensielt kan bli kvalitetsdominert eller priset ut av markedet. I et marked der kvalitet er viktig for konsumentene kan å avvike fra nettnøytralitet hindre små aktører deltakelse eller muligheter for å etablere seg i markedet, som kan skade produktspekteret på nett. Katz derimot mener at kvalitet vil ikke er en begrensning på konkurransen, men heller at kvaliteten øker konkurransen gjennom en ekstra kvalitetsdimensjon. Konkurransen mellom innholdsleverandører kan tvinge innholdsleverandører til å kjøpe prioritet for å holde seg konkurransedyktig uten nettnøytralitet. F.eks Choi og Kim(2010) analyserer nettnøytralitet med en nettleverandør og to konkurrerende innholdsleverandører med reklameinntekter. De viser at muligheten for å tilby prioritet leder til et fangens dilemma type spill mellom de to innholdsleverandørene. Fangens dilemma tvinger effektivt de til å betale nettleverandøren.

Economides(2017) sier at dette kan ha konkurranse hemmende effekter da kostnadene og etablering blir dyrere. Gevinsten av å ikke ha nettnøytralitet ligger i at tjenestene kan bli bedre og øke velferd gjennom kvalitet og konsum. Selv om dette kan innebære at tjenester som ikke er konkurransedyktige faller ut av markedet [Katz, 2017]. Choi et al(2015) og Cheng et al(2012) finner at en monopolistisk nettleverandør er i flere tilfeller bedre tjent med å ekskludere en liten innholdsleverandør fra markedet (eller fra prioritering) for å ta mer av det store overskuddet til den store. Det typiske resultatet med tosidig prising er at dersom det er heterogenitet mellom innholdsleverandører, kan nettleverandøren finne det attraktivt å ekskludere enkelte små aktører i innholdsmarkedet som en måte å ta mer av overskuddet til de med større inntekter.

Grunnen til at nettleverandør kan prise prioritet høyere med eksklusivitet er fordi det skaper en kunstig knapphet som ikke eksisterer med nettnøytralitet. Om kostnadene med å tilby prioritet er store vil også nettleverandører heller prioritere store aktører for å ta overskuddet deres og øke verdien på større deler av trafikken.

4.4 Nettleverandører og markedsmakt

En av bekymringene med å avvikle nettnøytralitet er at flere nettleverandører er i en situasjon der de med enerett kontrollerer tilbudet av internett i selekterte geografiske områder. Som monopolist sitter en nettleverandør med markedsmakt i forhold til størrelsen på området de kontrollerer. Fordi nettleverandøren uten nettnøytralitet kan kontrollere hvilke innholdsleverandører som kan være aktive på sin plattform. Nettleverandøren kontrollerer derfor flaskehalsen mellom konsumenter og innhold.

Evnen til å utnytte prisdiskriminering på begge sidene av markedet fra en posisjon med markedsmakt vil *ceteris paribus* være en fordel for nettleverandøren siden han kan ta profit fra både sluttbrukere og innholdsleverandører. De andre konsekvensene av en overgang er det ikke en fast konsensus blant i akademisk litteratur. Prisingen av innholdsleverandører kan skape nettverkseffekter og eksternaliteter på andre aktørene i markedet som kan og ikke kan ha reelle økonomiske effekter. Det er også muligheter for kvalitet og effektivitetsgevinster med å avvike fra nettnøytralitet. I de neste tre seksjonene går jeg gjennom hva innsikt økonomisk teori kan fortelle om nettleverandørers muligheter med tosidig prisdiskriminering og flaskehals i nettnøytralitetskonteksten.

4.4.1 Tosidet prisdiskriminering

Dersom nettleverandøren har et instrument til å prisdiskriminere konsumentene og innholdsleverandører har han også et insentiv til å tilrettelegge for at brukerne får mer innhold. Mer innhold øker profitten nettleverandøren kan ta fra begge sidene av markedet. Hvis en nettleverandør ikke kan prisdiskriminere alle sine kjøpere, har han heller ikke insentiv til å tilrettelegge for at brukerne får mer innhold. (In)Effektivitetene i tosidig prising avhenger av at nettleverandører har et instrument til å prisdiskriminere begge sidene av markedet og at nettabonnement faller tilsvarende med økningen i innholdspriser minus kvalitetsøkningen [Greenstein et al, 2016].

Eksisterer det kvalitets- eller effektivitetsgevinster i prioritering og nettleverandøren har et instrument for å perfekt prisdiskriminere innholdssiden av markedet. Kan total nytte øke om (*ceteris paribus*) verdien av nettverket er større og total pris for konsumentene ikke øker mer enn δ . Resultatet er at totalt overskudd er høyere fordi den relative verdien av internett er høyere. De kritiske elementene for at et diskriminerende regime skal være effektivt ligger i krysspriseeffektene og at prisdiskrimineringen øker total mengde innhold konsumert.

På generell basis er det usikkerhet rundt hvilke velferdseffekter prisdiskriminering har i tosidige markeder. Prisdiskriminering er en praksis eller prisstrategi som generelt brukes for å utnytte at betalingsvilligheten er forskjellig blant undergrupper i den totale etterspørselen [Tirole, 1988]. Når man snakker om tosidig prisdiskriminering i denne konteksten sikter man til at uten nettnøytralitet kan nettleverandøren prise både innholdsleverandører og sluttbrukere. Det generelle resultatet om at prisdiskriminering kan være effektivt for velferd i ensidige markeder viser seg å ikke alltid være overførbart til tosidige markeder. Som betyr at nettleverandøren ønsker f.eks. å prisdiskriminere innholdsleverandører på deres kvalitetsbehov, fordi det øker verdien på nettverket og for å få en ekstra inntektsstrøm gjennom betalt prioritering. Slik

som i den nevnte Katz og Hermalin(2007), der nettleverandøren ønsker å tilby kvalitet på leveransen tilsvarende med behovene til ulike innholdsleverandører.

Ifølge Tirole(1988) er velferdseffektene av tredjegrads prisdiskriminering i vanlige ensidige marked tvetydig. Man må vekte tapene av konsumenter i lav-elasticitets markeder, mot gevinstene til de i høy-elasticitets markeder og produsenten. De med høy betalingsvillighet taper på å bli diskriminert fordi de møter høyere priser, mens de med lav betalingsvillighet konsumerer mer som konsekvens av lavere priser. Den vanlig intuisjonen i ensidige markeder er at dersom prisdiskriminering ikke øker totalt kvantum så øker det ikke velferd. Fører man denne logikken over på prisingen mellom nettleverandører og innholdsleverandører så vil dette si at om det blir flere aktive i innholdsmarkedet så øker velferd, gitt at konsumentene også bruker de nye tjenestene. Eventuelt at velferd kan øke om kvalitetsgevinstene fører til at mer konsum av eksisterende tjenester.

Flere artikler og publikasjoner om nettnøytralitet diskuterer prisdiskriminering. Det generelle resultatet er at hvis ikke det diskriminerende regime ikke øker den totale nett trafikken så er det ikke en pareto forbedring fra nettnøytralitet. For eksempel Economides og Hermalin(2012) analyserer trafikken med en "motorvei" med fast størrelse og heterogene innholdsleverandører med hensyn på sensitiviteten til leveransen på tjenestene i tider med overbelastning på veien. De finner at prioritet kan effektivt fungere som et instrument for tredjegrads-prisdiskriminering for nettleverandører og at om han tar mye av totalt overskudd vil det føre til for lite innhold(trafikk) på plattformen. Nettnøytralitet er velferds optimalt fordi det tillater en større mengde innhold på nett. Generelt finner de at om elasticiteten til innholdsetterspørselen i forhold til leveransen på datapakkene ikke øker med husholdningenes sensitivitet til leveransen av innholdet, så er nettnøytralitet alltid optimalt. De finner at om det ikke er kvalitetsgevinster eller økning i konsumert kvantum av betalt prioritering er nettnøytralitet det eneste regime som er velferds optimalt.

Katz(2017) mener også at de teoretiske velferdseffektene av prisdiskriminering i tosidige markeder er tvetydige. Under enkelte omstendigheter kan prisdiskriminering øke økonomisk effektivitet og nytte konsumenter. Han nevner sin egen artikkel fra 1987, som viser at at når en oppstrøms monopolist som selger til nedstrøms Cournot konkurrenter med perfekt informasjon, vil monopolisten ta høyere betalt fra de firmaene med lavest kostnader(Katz, 1987). Det impliserer at betalt prioritering ikke nødvendigvis hindrer små aktører å konkurrere, men heller at prisdiskrimineringen går motsatt vei og det er de store innholdsleverandører som må betalte mer for prioritering. Det hindrer ikke de små aktørene fra å komme inn på markedet, men heller tar mer betalt av de tjenestene som bruker kapasiteten til nettleverandøren hyppigst. Han fremhever også Inderst og Valletti(2009) analyser av tredjegrads prisdiskriminering i grossist markeder, der de finner at et forbud mot å diskriminere kveler insentiver til å investere og innovere.

Katz og Hermalins analyse av produktrestriksjoner tar ikke innover seg at eksternalitetene av å tilby betalt prioritering også kan begrense produkttilbudet slik som Economides sin modelleringer gjør. Greenstein et al(2016) sier at ensidig prising og tosidig prising vil generelt være velferds optimalt i ulike situasjoner. De oppsummerer det;

The trade-off between charging more to content providers or users has a

clear economic intuition: one-sided pricing is welfare-superior if heterogeneity among content providers is particularly pronounced, whereas two-sided pricing is welfare-superior if heterogeneity among end users is particularly pronounced. In the former case, one-sided pricing tends to lead to more content providers being active; in the latter case, two-sided pricing tends to lead to more users enjoying content” - [Greenstein et al, 2016, side .139].

Det er derfor tvetydighet i mange av resultatene i hva akademiske modeller predikerer rundt nettnøytralitet. Dette forteller at i tilfeller der det er store forskjeller i konsumentens behov for nett, eksisterer det potensiale for at et fragmentert internett i form av unøytral behandling av tjenester kan være optimalt.

4.4.2 Flaskehalser og monopolistisk konkurranse

Et gjennomgående tema i debatten om nettnøytralitet er at uten nettnøytralitet lovene vil nettleverandørene få mye markedsrett. Dette som følge av at de kontrollerer flaskehalsen som kobler sammen innhold og sluttbrukere. Man bruker terminologien flaskehals fordi det illustrerer at nettleverandørens produkt gir tilgang til internett og samtidig tilgang til alle innholdsleverandører. Det medfølger at den som kontrollerer den vertikale flaskehalsen mellom aktørene også har mye markedsrett. Fordi nettleverandørene kontrollerer i effekt hva innhold og hvem som får ta del i plattformen, foruten reguleringer. Hvis nettleverandøren ikke er aktiv i markedet illustrert i figur 2 kan ikke innholdsleverandører og konsumenter ha interaksjon med hverandre, fordi nettleverandøren er «broen» mellom dem.

Enkelte hevder at konkurranse mellom nettleverandører kan fjerne behovet for en regulerende innveing i markedet. BEREC uttalte at signifikansen bak problemene med nettnøytralitet er korrelert med omfanget av konkurransen i markedet og sikter da til konkurransen mellom nettleverandører [(European Commission, 2011)]. I 2010 ble mobilnett utelatt fra enkelte av nettnøytralitet reglene i USA av FCC fordi mobilnettverk har større kapasitetsbegrensninger enn de faste nettverkene, og konkurranse mellom nettverk unngår mange av de negative effektene av å avvike fra nettnøytralitet. Greenstein et al(2016) stiller spørsmålet om ikke mer konkurranse mellom nettleverandører kunne eliminert behovet for reglene? Er trusselen om å gå til en annen nettleverandør for både innholdsleverandører og sluttbrukere nok til påvirke pris og investeringsinsentivene til en nettleverandør?

Enkelte tilskudd til økonomisk teori rundt nettnøytralitet støtter opp under ideen om at konkurranse mellom nettleverandører begrenser behovet for en sterk nettnøytralitet regulering. Konkurrerende plattformer kan vise seg å være velferdsøkende(Se Kråmer og Wiewiorra(2013) og Bourreau, Kourandi og Valletti(2015) og Bourreau et al(2015)), fordi konkurransen mellom nettleverandører kan holde priser på både nettabonnement til effektive prisnivå. I en situasjon der sluttbrukere kan bare abonnere på en nettleverandør, altså singel-home, er det sterk konkurranse mellom nettleverandører om sluttbrukerne siden produktet nettilgang er perfekt homogent.

Ifølge Greenstein et al(2016) er problemet med slike modeller at de har et unilateralt insentiv til å introdusere en prioritetsvei, uansett hva rivalen gjør. Som betyr at prisdiskrimineringen på

innhold forsetter å være tilstede. Som betyr at de konkurransevridende effektene og problemene med markedsmakten til nettleverandører er tilstede selv om det er i konkurranse i nettmarkedet. Total effekten av konkurrerende nettleverandører er at sluttbrukerne får lavere priser på tilkobling til plattformene, men fordi nettleverandørene fortsatt kontrollerer flaskehalsen sin mot innholdsleverandørene endrer det ikke prioritetprisene. Fordi nettleverandørens monopolmakt over innholdssiden oppstår uavhengig av konkurransen mellom nettleverandører for sluttbrukere. Under tosidig prising kontrollerer effektivt nettleverandører sin *flaskehals* mot sine konsumenter. I hovedsak, slik Armstrong og Wright(2007) påpeker, så oppstår en flaskehals fordi det ikke er konkurranse om aktører(innhold i denne konteksten). Siden innholdsleverandører bestemmer seg for å kjøpe prioritet uavhengig av beslutningen om å bli med i andre plattformer har derfor nettleverandøren markedsmakt over sin del av markedet.

4.4.3 Prioritet og investeringer

I den offentlige debatten om nettnøytralitet har nettleverandører ofte hevdet at nettnøytraliteten begrenser insentivene deres til å investere i bedre nettverk og kapasitet på den digitale motorveien [Keith Collins, 2018]. Den andre siden av debatten mener at insentivene til nettleverandører faktisk er de motsatte [Economides, 2017]. Problemet de ser med å tillate betalt prioritering er at det introduserer knapphet i en situasjon der det ikke var knapphet tidligere. En nettleverandør kan ikke gi prioritet til all trafikk, fordi da vil det i effekt være ingen gevinst. Eksistensen av en raskere vei fører med seg at det er begrensninger på hvem som får kjøre med prioritet, motorvei eller grusvei.

Bekymringen uttrykt blant forkjemperne for nettnøytralitet er at insentivene til nettleverandøren potensielt blir å nedprioritere/degradere den vanlige trafikken på internett slik at behovet for prioritet blir større og vil da drive trafikk mot betalt prioritering [Brook, 2017]. Økonomisk teori anerkjenner slike politiske bekymringer. Bekymringen om nedprioritering kan analyseres med en standard modell for endogent kvalitet seleksjon fra en monopolist nettleverandør. Når monopolisten tilbyr ulike hastigheter på leveransen av datapakker kan monopolisten få insentiver til å degradere kvaliteten på de vanlige veiene for å gi insentiver for innholdsleverandører til å kjøre i motorveien mot et gebyr [Mussa & Rosen,1978].

Dette kan også manifestere seg som at nettleverandøren får mindre insentiv til å investere i kapasiteten i nettverket. Fordi bedre kapasitet skrumper behovet for en vei med prioritet. Dette er særlig fremtredende dersom nettleverandører har monopol på tilgangen til Internett. Fordi nettleverandører har monopol på konsumentene og kontrollerer flaskehalsen innholdsleverandører må gjennom for å selge tjenestene sine til konsumentene. Investeringer i kapasitet vil redusere behovet for prioritet, fra et effektivitets synspunkt får alle aktører i markedet det bedre med investeringer i kapasitet. Innholdstjenester og konsumentene får det bedre fordi bedre kapasitet har positive eksternaliteter på dem [Greenstein et al, 2016].

Nyere litteratur om nettnøytralitet finner at disse bekymringene er relevant problematikk for policy. Nettnøytralitet er da velferds optimalt, fordi reguleringen fjerner effektivt insentivene til nettleverandørene til å degradere veien. Choi og Kim(2010) argumenter for at nettleverandører har mindre insentiv til å investere i kapasitet i et regime med prioritet. Siden mindre kapasitet skaper en knapphet og innhold sensitive for kvalitet vil være desperate etter å kjøpe

prioritering. En monopolistisk nettleverandør vil kanskje tjene på å nedprioritere grusveien for å kunne ta mer fra innholdsiden i motorveien [Choi & Kim, 2010]. Bourreau et al(2015) viser at denne problematikken også kan forekomme med konkurrerende nettleverandører.

4.5 Oppsummering teori og litteratur

Jeg startet seksjonen med å gi en oversikt over nettmarkedet i 4.1. Deretter viste jeg forskjellene på reklame og abonnement inntekter i 4.2. Forskjellen på reklame og abonnementmodeller er hvordan prisene til innholdsleverandører med abonnementinntekter kan påvirke objektivene til nettleverandøren.

I 4.3 gikk jeg gjennom effekter i et diskriminerende nett. Der de viktigste temaene er hvordan muligheten til å tilby prioritet påvirker markedssituasjonen (4.3.1), komplementariteten mellom innhold og nettilgang (4.3.2) og vannsengeffekten (4.3.3). Prioritet er en mulighet til å forbedre nettet, men kobler også sammen de vertikale objektivene til innhold og nettleverandør. Komplementariteten mellom nett og innhold ligger i at de er avhengige av hverandre for å fungere optimalt. Vannsengeffekten er en økonomisk effekt som enkelte tror kan endre pris mønsteret uten nettnøytralitet. Størrelsen på vannsengeffekten er kritisk for hvorvidt å avvikle nettnøytralitet er samfunnsøkonomisk optimalt.

I 4.4 så jeg på hvordan markedsmakten til nettleverandørene og hvilke økonomiske aspekter som er aktuelt i nettnøytralitet debatten. Først gikk jeg gjennom tosidet prisdiskriminering (4.4.1) som innebærer at uten nettnøytralitet så kan nettleverandøren ta betalt fra begge sidene av markedet. Deretter gikk jeg gjennom det faktum at nettleverandøren kontrollerer flaskehalsen mellom innholdsleverandører og konsumenter (4.4.2). Tilslutt gikk jeg gjennom hva økonomisk teori sier om investerings insentivene til nettleverandøren uten nettnøytralitet (4.4.3). Hvor flere artikler finner at en overgang til et unøytralt regime hemmer nettleverandørens insentiv til å investere i kapasitet.

Del III

Formell Analyse

5 Introduksjon til modellen

For å studere hvordan ulike nettregimer påvirker velferd og insentivene de ulike aktørene i markedet, konstruerer jeg en vertikal markedsstruktur med tre grupper aktører; En nettleverandør som selger nettilgang til konsumenter, to heterogene innholdsleverandører som konkurrerer om markedsandeler og konsumenter kjøper nettilgang for å konsumere tjenestene til innholdsleverandørene. Analysen utføres på en vertikal markedsstruktur.

Innholdsleverandørene F og G i modellene er heterogene i verdien konsumenter får av å konsumere de to innholdene og konsumentene har ulike preferanser for dem. Begrunnelsen for dette er å få frem hvordan nettnøytralitet ulikt påvirker innholdsleverandører som er

store og små i markedet. Et av argumentene mot nettnøytralitet er at det hindrer små aktører å konkurrere på lik linje med store aktører. Denne spesifiseringen modellerer derfor konkurransen mellom to aktører som er heterogene i størrelse. Størrelse i denne kontekst er bestemt av nytten tjenesten gir til konsumentene. Derfor kan den største tenkes på som en etablert aktør med betydelige markedsandeler som Netflix, mens den lille er en konkurrerende mindre nyoppstartet bedrift i samme segment av markedet.

Formålet med analysen er å undersøke hva forskjellene i velferd og markedetsutfallene med og uten nettnøytralitet. Betalt prioritering er i modellen som en vertikal forbedring/kvalitetsøkning av innholdsleverandørenes tjenester, om de velger å kjøpe prioritet av nettleverandøren. Modellen løses med og uten betalt prioritering for å analysere velferdseffektene av nettnøytralitet. Modellene løses som et statisk marked spill på kort sikt. Tilslutt utvides modellen til å inkludere at nettleverandøren kan investere i kapasiteten på nettverket og at innholdsleverandørene internaliserer kostnaden på prioritet i prissettingen sin på lang sikt.

Modelleringen i denne oppgaven skiller seg fra mye eksisterende litteratur om nettnøytralitet ved at den tillater betalinger direkte til innholdsleverandører og strategisk interaksjon mellom aktørene. Innholdsleverandører som opererer i nettmarkedet driver med priskonkurranse som representerer i hvordan konkurransen mellom tjenester på nett er i det faktiske markedet.

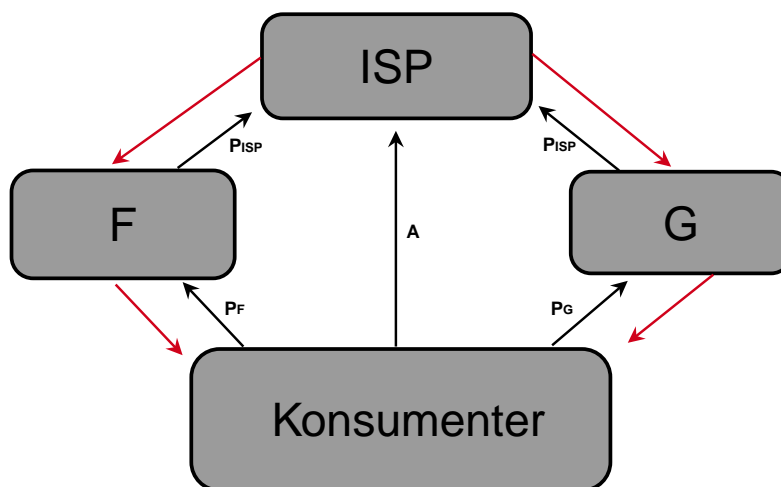
Modelleringen har utgangspunkt i Cheng et al(2011). Jeg bruker i hovedsak samme fremgangsmåte som de bruker. Endringene jeg har gjort er å la innholdsleverandører ta direkte betalt fra konsumentene og introdusert priskonkurranse mellom de to. Jeg har også forenklet modelleringen av kvalitet til en ren nytteparameter og ikke en endring i ventetid på tjenesten slik Cheng et al(2011) antar. Det forenkler analysen uten å miste hva kvalitet har å si for markedetsutfallene.

Jeg har valgt å følge denne fremgangsmåten av to årsaker; (1) jeg mener timingen i denne modellen stemmer med hvordan den er i det faktiske markedet. Modellen har i utgangspunktet mange likhetstrekk med Gee(2012), men hans modell har en bestemt timing der innholdsleverandører kan forplikte seg til priser før nettleverandøren setter pris på prioritering. Det er i min tro at denne timingen ikke gjenspeiler «de facto»situasjonen på en god måte. Jeg tror heller, i likhet med Gans(2015), at prisene på innhold er lettere å justere enn nettpriiser. Og (2) at modellen til Cheng et al(2011) baserer seg på et rammeverk som har nyttefunksjoner som passer med de egenskapene jeg ønsker å ha med i modelleringen. Altså at de er fornuftige å utvide til å inkludere priser og at det er konkurranse mellom innholdsleverandører. I Figur 3 kan man se en oversikt over hvordan data og betalingsstrømmene ser ut i modellen. De røde pilene er datastrømmer, mens de svarte er betalingsstrømmer.

5.1 Aktører i modellen

Det er tre aktører i modellene; (1) en monopolist nettleverandør som selger nettilgang til konsumenter, prioritet til innholdsleverandører og binder sammen konsumenter med innhold med plattformen sin. (2) To innholdsleverandører (F og G) som selger konkurrerende tjenester til konsumenter. De får inntekter gjennom betalinger fra konsumenter som abonnerer på tjenestene deres. Innholdsleverandørene antas å være i direkte konkurranse med hverandre.

Figur 3: Data og betalingsstrømmer i modellen



Tjenestene antas å være identisk i deres sensitivitet til leveransen på tjenesten. (3) En fast gruppe konsumenter som er heterogene i deres preferanser av tjenestetype, de kjøper nettilgang av nettleverandøren og velger å abonnere på enten F eller G sin tjeneste. I de neste seksjonene går jeg gjennom profitt- og nytteproblemene til de ulike aktørene i modellen:

5.1.1 Konsumenter

konsumentene får en nytte av å konsumere nettilgang og innhold. Nyttefunksjonen deres er gitt ved;

$$U_i = B + v_i - P_i - t\tilde{X} - A - \delta I_i$$

\tilde{X} er en tilfeldig konsument på en standard Hotellingslinje. Konsumentene får en base nytten pluss nytten fra innholdstjenesten de velger å abonnere på. Konsumentenes får nytte av innhold av å konsumere tjenestene til enten F eller G pluss nytten av å være koblet til nett. Nyttene av å være koblet til nettet og konsumere F eller G er henholdsvis gitt av V_F og V_G .

Dette er for å inkludere at nettilgang ikke bare er sensitive innholdstjenester som F og G, men også statisk nettbruk. V_F og V_G er derfor begge stigende i kapasiteten til nettleverandøren siden den generelle nytten av nett øker. Denne sammenhengen antar jeg er stigende i kapasiteten (μ) til nettleverandøren. Nyttene som konsumentene får av å kjøpe nettilgang og abonnere på en av tjenestene til F og G er antatt å være tilstrekkelig stor slik at alle konsumenter ønsker å kjøpe en av tjenestene.

Denne antagelsen sikrer at jeg slipper å anta en situasjon der enkelte konsumenter ikke kjøper innholdstjeneste fra F eller G. For å introdusere heterogenitet mellom innholdsleverandørene antas at $V_G > V_F$. Denne ulikheten sikter til at G sitt produkt blir ansett som bedre eller at det har mer troverdighet blant konsumentene. Begrunnelsen for denne antagelsen er at jeg ønsker å fremstille G som en stor anerkjent aktør i innholdsmarkedet, mens F skal være en

mindre aktør i ytterkanten av innholdsmarkedet. Differansen i nytte på tjenestene til F og G er lik θ , slik at $V_G - V_F = \theta$.

Kostnaden på nettilgang er A og prisene på de to tjenestene er henholdsvis P_F og P_G , prisene antas å alltid ha positive verdier. Mengden konsumenter som kjøper nettilgang av nettleverandøren er for enkelhetens skyld normalisert til lik 1. Enheten av konsumenter fordeler seg uniformt over line i segmentet $[0,1]$ på en standard Hotellings måte der F og G har posisjoner i hver sin side av linjen (Hotelling, 1929).

Figur 4: Innholdleverandørenes posisjonering og deres markedsandeler



Konsumentene som ikke befinner seg i 0 og 1 har en mismatch/transportkostnad(t) av at innholdsleverandørenes avstand fra deres ideelle posisjon i Hotellings-rammeverket. Den tradisjonelle tolkningen av denne kostnaden er at konsumentene har preferanser for visse karakteristikk om produktene og avstanden er representert hvor forskjellig F og G er i forhold til deres ideal. En annen tolkning er at det er en fysisk distanse konsumentene må reise for å kjøpe produktet. I denne kontekst kan transportkostnaden ses på som hvor sterke preferansene i hver ende av markedet er. Er t stor vil konsumentene i sidene av markedet strengt foretrekke å konsumere den nærmeste, og tilbøyeligheten til å bytte tjeneste er liten. En mindre transportkostnad impliserer derfor hardere konkurranse mellom F og G. Jeg antar det ikke er en ekstra nytte med å kjøpe både F og G, siden F og G er perfekte substitutter og tjenestene ikke kan «brukes opp». Slik slipper jeg å vurdere situasjoner der enkelte konsumenter ville ønsket å konsumere både F og G, altså multi-home. Konsumenter singel-home derfor alltid innhold. Nyttedefunksjonen til en tilfeldig konsument \tilde{x} på linjen $[0, 1]$ har nyttefunksjonene av å konsumere F eller G;

$$U_F = V_F - P_F - t\tilde{X} - A - \delta I_F \quad (1)$$

$$U_G = V_G - P_G - t(1 - \tilde{X}) - A - \delta I_G \quad (2)$$

δ er nytte tapet av den leverte kvaliteten/ventetiden på tjenesten. Den sikter til hvor sensitiv sluttbrukerne er til kvaliteten på tjenesten. Lavere ventetid er som nevnt i innledningen til modellene tilsvarende med at tjenesten blir av høyere kvalitet. Nyttetapet δ antas å være lik 1 med nettnøytralitet, mens med prioritet er det effektivt lik null. Dette er en grov forenkling av hvordan ventetid på nett fungerer, men det er modellert slik for å få frem at en tjeneste med prioritet er vertikalt bedre. I_F og I_G er indikator funksjoner som viser om innholdsleverandøren har kjøpt prioritet eller ikke. Indikatorfunksjonene er binære og kan bare ta verdiene 0 og 1, der 1 betyr at innholdsleverandøren har kjøpt prioritet. Konsumenten som er indifferent mellom tjenestene til F og G bestemmer markedsandelene deres. Formelt er

uttrykket for den indifferent konsument;

$$X = \frac{1}{2} - \frac{(\theta + P_F - P_G)}{2t} - \frac{\delta(I_G - I_F)}{2t}$$

For at konsumentene skal være med i markedet må de ha positiv nytte av tjenestene og nettabonnement. Derfor er V_G og V_F antatt tilstrekkelig store slik at alle konsumentene ønsker å være med i markedet. Markedet er derfor alltid helt dekket og det er positiv etterspørsel etter tjenestene til F og G. For at antagelsen om full dekning skal holde så må i likevekt nytten til den indifferente konsument være positiv eller lik null. Formelt er da deltakerbetingelsene for konsumentene:

$$U_F(\tilde{X}) \geq 0 \quad 0 \leq \tilde{X} \leq X_i \quad (3)$$

$$U_G(\tilde{X}_i) \geq 0 \quad X_i \leq \tilde{X}_i \leq 1 \quad (4)$$

Den øverste av disse er for de som velger F og den nederste er for de som velger G. \tilde{X} er en tilfeldig konsument og notasjonen i sikter til hvilket av utfallene som er realisert. Den endogent bestemte A er avhengig av disse to betingelsene for at vi skal være i en stabil likevekt. Enkelt sagt betyr disse betingelsene at alle konsumenter må ha minst null i nytte for å kjøpe nett og innhold. Siden jeg antar full dekning betyr dette at alle konsumenter er aktive i markedet. Den konsument som er indifferent mellom F og G langs Hotellingslinjen bestemmer derfor markedsandelene til deres.

5.1.2 Innholdsleverandører

F og G konkurrerer om markedsandeler. X er etterspørselen til F sine tjeneste, mens $(1-X)$ er etterspørselen til G. De står også overfor en beslutning om de skal kjøpe prioritet eller ikke. Om de kjøper prioritet blir ventetiden på tjenesten deres effektivt lik null. Profittfunksjonene til F og G er henholdsvis;

$$\max_{I_F, P_F} \Pi_F = [P_F X - I_F \tau] \quad (5)$$

$$\max_{I_G, P_G} \Pi_G = [P_G(1 - X) - I_G \tau] \quad (6)$$

τ er prisen nettleverandøren tar for prioritet. Markedsandelene vil under det unøytrale regime være avhengig av hvem av F og G som har kjøpt prioritering eller ikke og prisene P_F og P_G . Under nettnøytralitet vil den bare avhenge av prisene de setter. F og G får inntekter avhengig av prisen på tjenesten sin P_F og P_G , markedsandelen deres X og $(1 - X)$ og prisen på kvalitet τ . En annen måte å modellere prioritetskostnaden ville vært å anta at de betaler en sum per konsument som bruker deres tjeneste på nettverket. Det vil si at de har variable kostnader per aktive abonnent. Jeg går ikke gjennom det i denne oppgaven, men blir kommentert i seksjon 8. Begge profittfunksjonene kan vises å være konkave. Bevis for konkavitet er i Appendiks A1. Konkavitet sikrer at profittfunksjonene har et globalt optimum og at likevektene i spillet er stabile. Uten nettnøytralitet er det fire mulige utfall i konkurransen mellom F og G. For at en av dem skal være en stabil Nash-likevekt må deltakerbetingelsene til begge innholdsleverandørene være oppfylt. Betingelsene kommer fra Nash-likevektens definisjon og kan formuleres som

at gitt den andres valg angre ingen av deltakerne på sin egen strategi. En strategi i denne kontekst er en kombinasjon av valg av prioritet og prisrespons gitt den andres valg. Det betyr at når F(eller G) ser den andres valg av pris og kvalitets valg kan han ikke angre på egne valg. Formelt kan betingelsene til F og G uttrykkes:

$$\Pi_{F_i} - \Pi_{F_j} \geq 0 \quad \Pi_{G_i} - \Pi_{G_h} \geq 0 \quad (7)$$

Der forskriften i er det realiserte utfallet, j er det alternative utfallet til F og h er alternativet til G. Når F eller G ser den andres prioritetsvalg og prioritetsprisen så kan de ikke angre på sitt valg. F.eks. hvis bare G har kjøpt prioritet så er $i = 2$, for at dette skal være en Nash-likevekt må både G og F være fornøyd med sine strategier for at dette skal være en Nash-likevekt. Det betyr at deres deltakerbetingelser for utfall 2 er:

$$\Pi_{F_2} - \Pi_{F_1} \geq 0 \quad \Pi_{G_2} - \Pi_{G_4} \geq 0$$

Alternativet til G er å ikke kjøpe prioritet og havne i nettnøytralitets utfallet (1). Alternativet til F er å kjøpe prioritet han også og da realisere utfall 4. Stabiliteten i løsningene avhenger av hvilke strategier som er de beste for gitte parameterverdier i spillet. Disse deltakerbetingelsene må holde for at F og G ikke skal angre på sin strategi.

Begrunnelsen for å ikke ha variable produksjonskostnader inkludert i profittfunksjonene til innholdsleverandørene er at modellen ikke skal bli unødvendig komplisert. Så lenge produksjonskostnadene til innholdsleverandørene er symmetrisk vil det ikke ha betydning for utfallet i modellen fordi positive konstante marginalkostnader leder til formelt ekvivalente resultater. Førsteordensbetingelsene i en modell med kostnader er formelt ekvivalent med variable kostnader lik null som den jeg presenterer hvis prisene i modellen defineres som en pris-kostnad differanse [Ansari et al, 1998].

5.1.3 Nettleverandøren

En vanlig antagelse i modeller om nettnøytralitet er at nettleverandører leverer nettilgang i et begrenset geografisk område og at de er en «de facto »monopolist, blant andre Cheng et al(2011) og Economides(2008) begrunner denne antagelsen ved at i mange områder er konkurransen i nettmarkedet svært begrenset, særlig i USA. I mange tilfeller er dette en simplifisering av det faktiske markedet, siden man ofte har mer enn en tilbyder av internett.

Nettleverandøren har en ulik profittfunksjon avhengig av om det er nettnøytralitet eller et unøytralt nettregime. Under et unøytralt regime kan nettleverandøren tilby en prioritert-tjeneste til F og G til en pris τ . Det å tilby prioritet kommer med en kostnad lik C . Denne kostnaden antar jeg er relativt stor for å gi prioritet til en av dem, $= C(1)$. Om begge kjøper prioritet så stiger denne kostnaden marginalt, altså at $C(2) > C(1)$.

Med nettnøytralitet kan nettleverandøren bare ta betalt fra konsumentensiden av markedet. Prisen på nettabonnement er A . Den regime avhengige profitten til nettleverandøren er:

$$\Pi_{ISP} = \left\{ \begin{array}{ll} A, & \text{Nettnøytralitet} \\ A + I_F\tau + I_G\tau - C(I_F + I_G), & \text{Unøytralt nettregime} \end{array} \right\} \quad (8)$$

5.2 Fremgangsmåte

Modellen er en spill teoretisk modell som løses med baklengs induksjon. Modellen løses på en tilsvarende måte som Cheng et al(2011), der den store forskjellen er at i denne modellen må man også ta hensyn til den strategiske interaksjonen i priskonkurransen mellom F og G. Modellen løses for to ulike nett regimer. Først med en streng form for nettnøytralitet og deretter løses den med unøytralt nettregime. Forskjellen på regimene er at nettleverandøren kan tilby prioritet til innholdsleverandørene. Hvilket av nett regimene som er i effekt skal vi se har store betydninger for aktørenes muligheter og profitt i modellen. Et uregulert nettregime vil også berettige nettleverandøren til aktiviteter som ekskludering og prisdiskriminering. Dette er tema som jeg går inn på i slutten av analysene.

Med nettnøytralitet eksisterer det bare et utfall i modellen som er resultatet av monopol nettleverandørens optimale pris på nettilgang og priskonkurransen mellom F og G. Uten nettnøytralitet er det fire potensielle utfall fordi F og G står ovenfor et valg om å kjøpe prioritet eller ikke. De fire utfallene er som følger; (1) Ingen kjøper prioritet, dette blir det samme som nettnøytralitet utfallet og brukes som benchmark i modellen, (2) Bare G kjøper prioritet, (3) Bare F kjøper prioritet og (4) Begge kjøper prioritet. Hvilket av disse utfallene som realiseres vil avhenge av parameterne i modellen og markedsmakten til aktørene. Modellen løses med baklengs induksjon og fokuset er på delspillperfekte Nash likevekter (SPNE eller subperfekt Nash-equilibrium). En delspill perfekt Nash-likevekt er definert som at strategiene til alle spillerne er en likevekt i hvert delspill av spillet [Osborne, 2004]. Det betyr at hvis spillerne spiller et underspill som en del av det hele spillet vil strategiene deres være Nash-likevekter i det lille og det store spillet.

Stegene for spillet blir listet opp under, med nettnøytralitet vil man ignorere steg 2 og nettleverandøren vil ikke sette en pris på prioritet i steg 1. Stegene er som følger:

1. *Nettleverandøren velger pris på nettabonnement for konsumentene og pris på prioritet for F og G. Konsumentene kjøper nettabonnement*
2. *F og G velger om de skal kjøpe prioritering eller ikke.*
3. *F og G setter simultant priser etter de har sett konkurrentens prioritetsvalg.*
4. *Konsumentene velger mellom F og G. Deretter realiseres konsumentoverskuddet og produsentoverskudd simultant.*

Modellene løses med baklengs induksjon. Utledningen begynner derfor med å regne ut markedsandelen i hvert av de fire mulige utfallene (steg 4), dette er konsumentenes tilpasning. Det neste steget er å regne ut den strategiske priskonkurransen mellom F og G(steg 2 og 3). Det gjennomføres ved å regne ut bestesvar funksjonene for hvert av de fire utfallene for både F og G. Tilslutt ser nettleverandøren valgene til de andre aktørene å velger deretter pris på prioritet og nettabonnement. Når jeg har optimale valg for alle finner jeg ut hva som er

Nash-likevekten(e) i spillet.

Bestesvarsfunksjonene er definert som en strategi som er alltid det beste svaret til en spiller på gitt alle strategier den andre spillerens strategi [Nash, 1950]. Beste responsene gir implisitte priser og markedsandeler som bestemmer profittene til innholdsleverandører i de ulike regimene og utfallene. Det siste steget er at nettleverandøren setter pris på nettabonnement og uten nettnøytralitet også prisen på prioritering. nettleverandøren vil da se hvilket av utfallene som gir høyest profitt og velge strategi etter det. Nettleverandørens strategi er en kombinasjon av prioritetpris og nettabonnementpris.

5.3 Kritiske antagelser

Jeg går i denne seksjonen gjennom antagelser som er kritiske for å oppnå analytisk fullkommenhet i modellene. I seksjon 9 blir antagelsene drøftet og analysert i lys av modelleringene. De kritiske antagelsene er som følger:

- **Monopol nettleverandør:** Jeg antar at nettleverandøren er en «de facto»monopolist i nettmarkedet. Denne antagelsen er gjort for å forenkle analysen og fordi det er en god representasjon av det faktiske markedet.
- **Full dekning:** V_F og V_G antas å være så store at alle konsumenter ønsker å kjøpe en innholdstjeneste. Er prisene på innhold for høye kan det tenkes at enkelte konsumenter ønsker å bare kjøpe tilgang, men ikke innhold. Siden tilgang er et produkt i seg selv. Denne antagelsen sikrer at alle konsumenter alltid kjøper innhold og jeg trenger ikke ta hensyn til situasjoner der høyere pris på innhold reduserer konsumenter som er aktive i innholdsmarkedet. Dette innebærer at totaletterspørsel er alltid lik 1.
- **Faste kostnader for prioritering:** Jeg antar at nettleverandøren mottar en fast sum imot å gi prioritet på nettverket.
- **Innholdsleverandørens prioritetsvalg:** De kjøper prioritet om profitten med prioritet er høyere eller lik den de ville fått uten, som gitt av ulikhetene i (15). Det betyr at prioritet beslutningen er et rent binært valg for innholdsleverandørene og ikke et resultat av forhandlinger med nettleverandøren.
- **Konsumentene:** Konsumentene er heterogene i den forstand at de har ulike preferanser for F og G. Jeg antar også at de er homogene i mengden innhold de konsumerer og deres preferanser for kvalitet. Slik at kvalitet ikke har andre effekter enn høyere nytte på tjenestene.
- **Singel-home:** Ingen konsumenter kjøper fra begge innholdstjenestene. Jeg antar at ingen konsumenter finner det optimalt å konsumere innhold fra både F og G. Dette innebærer at $0 > \theta - P_G + t$. Bevis for dette er i appendiks A2. Det betyr at ingen agenter multi-home til alle ikke negative priser.
- **Grad av differensiering:** Jeg antar at det er en viss grad av differensiering i markedet slik at det er sunn konkurranse mellom F og G. Dette innebærer, som bevist i appendiks A2, at $3t > \theta$. Holder ikke denne ulikheten har F aldri markedsandeler høyere enn null.

- **Komplementære tjenester:** Alle prisbeslutninger fra agentene har direkte konsekvenser for prisene til de andre aktørene. Altså at innholdsleverandører er i direkte konkurranse og at innhold og nett er komplementære produkter. Denne antagelsen gir grunnlaget for et det skal eksistere en vannsengeffekt. Antagelsen betyr at et enkelt segment av innholdsmarkedet har direkte påvirkning på hvordan nettleverandøren setter sine optimale priser.
- **Prioritet og eksternaliteter:** Prioritet har ingen konsekvenser for andre tjenester på nett. Om nettleverandøren gir prioritet til en tjeneste blir ikke leveransen på andre tjenester dårligere. Denne antagelsen sikrer at jeg slipper å inkludere eventuelle negative eksternaliteter av å gi prioritet.

6 Modell for nettmarkedet

I denne seksjonen utleder jeg modellen med faste kostnader for prioritet. Fremgangsmåten er som satt i seksjon 5.2. De aktive aktørene i spiller er en monopol nettleverandør, to innholdsleverandører og en heterogen masse konsumenter. Med nettnøytralitet er τ tvunget lik null, uten nettnøytralitet kan τ ha positive verdier.

6.1 Modellen med nettnøytralitet

I denne seksjonen utleder jeg modellen med nettnøytralitet og faste kostnader. Nettleverandøren setter en pris(A) på nettilgang, innholdsleverandører konkurrerer om konsumenter i en differensiert priskonkurranse konsumentene bestemmer hvilken av tjenestene de skal abonnere på. Nettnøytralitet innebærer at kvaliteten på F og G er den samme.

6.1.1 Tjenestebeslutninger for konsumenter under nettnøytralitet

Løsningen for den indifferente konsument finner man ved å finne plasseringen langs Hotelling-linjen til den som er indifferent mellom tjenestene til F og G. Man finner den indifferente konsument under nettnøytralitet (X_{NN}) ved å sette ligning (4) og (5) lik hverandre og løse den for X.

$$U_F(V_F, P_F) = U_G(V_G, P_G)$$

$$V_F - P_F - tX - A - \delta = V_G - P_G - t(1 - X) - A - \delta$$

Markedsandelene til F og G blir da henholdsvis:

$$X_{NN} = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_F - P_G)}{2t} \quad (1 - X_{NN}) = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_G - P_F)}{2t} \quad (9)$$

En viktig dynamikk i markedsandelene er gitt av at $V_G = V_F + \theta$. Denne antagelsen gjør at F med like priser har mindre markedsandeler enn G, fordi tjenesten gir lavere nytte til konsumentene som velger innholdsleverandør F.

6.1.2 Prisbeslutninger for innholdsleverandører med nettnøytralitet

Priskonkurransen mellom innholdsleverandørene finner man ved å sette inn markedsandelene fra ligning (18) inn i profittfunksjonene og finne bestesvar responsene til begge innholdsleverandører. Profittfunksjonene til F og G er henholdsvis under nettnøytralitet:

$$\Pi_F = P_F X = P_F \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_F - P_G)}{2t} \right)$$

$$\Pi_G = P_G X = P_G \left(\frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_G - P_F)}{2t} \right)$$

Ved å derivere disse for egenpris finner vi førsteordenvilkårene til profittfunksjonene, de er definert som;

$$\frac{\partial \Pi_F}{\partial P_F} = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{P_F}{t} + \frac{P_G}{2t} = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_G}{\partial P_G} = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{P_G}{t} + \frac{P_F}{2t} = 0$$

Med å løse disse for pris får man uttrykk for optimale priser. Dette er bestesvars funksjonene til F og G på konkurrentens valg av pris;

$$P_F = \frac{t}{2} - \frac{\theta}{2} + \frac{P_G}{2} \quad P_G = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{2} + \frac{P_F}{2}$$

Optimale priser finner man ved å sette bestesvar funksjonene inn i hverandre og løse dem for pris. Optimale priser under nettnøytralitet kan da vises å være;

$$P_F^* = t - \frac{\theta}{3} \quad P_G^* = t + \frac{\theta}{3} \quad (10)$$

Ved å innsette de optimale prisene i uttrykkene for markedsandelene (ligningene i (18)) kan man finne markedsandelene i likevekt;

$$X^* = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} \quad (1 - X^*) = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{6t} \quad (11)$$

Optimal pris og de påfølgende uttrykkene for markedsandelene innsatt i profittfunksjonene gir uttrykk for profittene til F og G med nettnøytralitet;

$$\Pi_F^* = \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} \quad \Pi_G^* = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$$

6.1.3 Prisbeslutninger for nettleverandøren med nettnøytralitet

Nettleverandøren setter bare A under nettnøytralitet. Det eneste kravet for en stabil likevekt er da at A tilfredsstiller deltakerbetingelsene til alle konsumentene. Deltakerbetingelsene til konsumentene er gitt av (3) og (4);

$$V_F - P_F^* - tX^* - \delta \geq A$$

$$V_G - P_G^* - t(1 - X^*) - \delta \geq A$$

Ved å sette inn optimale verdier for markedsandeler og priser i nyttefunksjonene for G og F finner vi formelt deltakerbetingelsene. Utledningen av disse finnes i appendiks A3. Disse binder med likhet siden $V_G = V_F + \theta$ og resulterer i henholdsvis:

$$V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta = V_G - \frac{3t}{2} - \frac{\theta}{2} - \delta \geq A$$

De må binde med likhet fordi nettleverandøren ikke skiller mellom ulike konsumenter, selv om de har ulike preferanser for F og G. Prisen på nett øker i nytten konsumentene får av innhold og synker i prisene, transportkostnaden og kvalitets sensitiviteten på tjenesten. Profitten til nettleverandøren er under nettnøytralitet;

$$\Pi_{ISP1}^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta$$

6.1.4 Resultat nettnøytralitet

Med nettnøytralitet er profitten fra innholdsmarkedet asymmetrisk fordelt mellom F og G. Det er et resultat av at konsumentene verdsetter G høyere enn F gjennom θ . Nettleverandøren setter priser på nett etter deltakerbetingelsene til den indifferente konsument. Dette resultatet brukes som benchmark for resten av analysen.

6.2 Modellen uten nettnøytralitet

I denne seksjonen løser jeg modellen med faste kostnader uten nettnøytralitet der nettleverandøren setter en pris (A) på nettilgang og en pris på prioritet (τ), konsumentene bestemmer hvilken av tjenestene de skal abonnere på og F og G konkurrerer om konsumenter i en differensiert priskonkurranse med mulighet for å kjøpe prioritet av nettleverandøren. At det ikke er nettnøytralitet betyr at ventetidene på tjenestene til F og G kan være ulik.

6.2.1 Tjenestebeslutninger for konsumenter uten nettnøytralitet

Jeg følger her en tilsvarende fremgangsmåte som i nettnøytralitet seksjonen og løser modellen på en tilsvarende måte. Der er nå fire ulike potensielle utfall avhengig av hvem som kjøper prioritet. Nyttedefunksjonene er gitt av ligningene;

$$U_F = V_F - P_F - tX - A - \delta I_F$$

$$U_G = V_G - P_G - t(1 - X) - A - \delta I_G$$

Markedsandelene i de fire ulike utfallene finner man ved å løse nyttefunksjonene for den indifferente konsument i alle fire utfallene, avhengig av hvem som kjøper prioritet. Løsningen for den indifferente konsument kan i det ikke nøytrale nett regime uttrykkes formelt;

$$X_i = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_F - P_G)}{2t} - \frac{\delta(I_{Fi} - I_{Gi})}{2t}$$

Notasjonen i indikerer hvilket av de fire utfallene man som gjelder. De fire ulike allokeringene av markedsandelene til F og G under det unøytrale regime kan ses i Tabell 1;

Tabell 1: Markedsandeler under det unøytrale regime

Beslutning om prioritering	G betaler ikke	G betaler
F betaler ikke	<p style="text-align: center;">Utfall 1</p> $X_1 = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_F - P_G)}{2t}$ $(1 - X_1) = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_G - P_F)}{2t}$	<p style="text-align: center;">Utfall 2</p> $X_2 = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_F - P_G)}{2t} - \frac{\delta}{2t}$ $(1 - X_2) = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_G - P_F)}{2t} + \frac{\delta}{2t}$
F betaler	<p style="text-align: center;">Utfall 3</p> $X_3 = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_F - P_G)}{2t} + \frac{\delta}{2t}$ $(1 - X_3) = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_G - P_F)}{2t} - \frac{\delta}{2t}$	<p style="text-align: center;">Utfall 4</p> $X_4 = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_F - P_G)}{2t}$ $(1 - X_4) = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{(P_G - P_F)}{2t}$

Utfall 1 og 4 gir de samme markedsandelene. Dette fordi tjenestene er av samme verdi i relasjon til hverandre som under nettnøytralitet, selv om de begge er av høyere kvalitet i Utfall 4. Har derimot F og G ulik strategi i kvalitet valg får den av F og G med prioritet større markedsandeler enn ved nettnøytralitet. Om en har prioritet alene gir det en ekstra effekt $\frac{\delta}{2t}$ på egne markedsandeler, mens den uten prioritet taper tilsvarende. En innholdsleverandør med «Singel prioritet» har en kvalitetsfordel over konkurrenten.

6.2.2 Prioritet og prisbeslutninger for innholdsleverandørene under det unøytrale nettregime

Uten nettnøytralitet må innholdsleverandører velge om å kjøpe prioritet eller ikke og sette priser. Med samme logikk som i seksjonen med nettnøytralitet setter de prisene basert på beste-svar-funksjonene. Profittene uten nettnøytralitet er gitt av funksjonene:

$$\Pi_F = P_{Fi} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{P_F - P_G}{2t} - \frac{\delta(I_F - I_G)}{2t} \right) - I_F \tau$$

$$\Pi_{Gi} = P_G \left(\frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{P_G - P_F}{2t} - \frac{\delta(I_G - I_F)}{2t} \right) - I_G \tau$$

Ved å optimere profittfunksjonene på tilsvarende måte som i nettnøytralitet modellen for de fire ulike utfallene finner man det formelle spillet mellom F og G uten nettnøytralitet. Førsteordensvilkårene til henholdsvis F og G er gitt av uttrykkene;

$$\frac{\partial \Pi_F}{\partial P_F} = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{P_F}{t} + \frac{P_G}{2t} - \frac{\delta(I_F - I_G)}{2t} = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_G}{\partial P_G} = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{P_F}{t} + \frac{P_G}{2t} - \frac{\delta(I_F - I_G)}{2t} = 0$$

Løser disse for P_F og P_G ;

$$P_F = \frac{t}{2} - \frac{\theta}{2} + \frac{P_G}{2} - \frac{\delta(I_F - I_G)}{2}$$

$$P_G = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{2} + \frac{P_F}{2} - \frac{\delta(I_G - I_F)}{2}$$

Innsatt i hverandre gir det uttrykk for optimale priser i de fire ulike utfallene;

$$P_{F1}^* = (t - \frac{\theta}{3}) \quad P_{G1}^* = (t + \frac{\theta}{3})$$

$$P_{F2}^* = (t - \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3}) \quad P_{G2}^* = (t + \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3})$$

$$P_{F3}^* = (t - \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3}) \quad P_{G3}^* = (t + \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3})$$

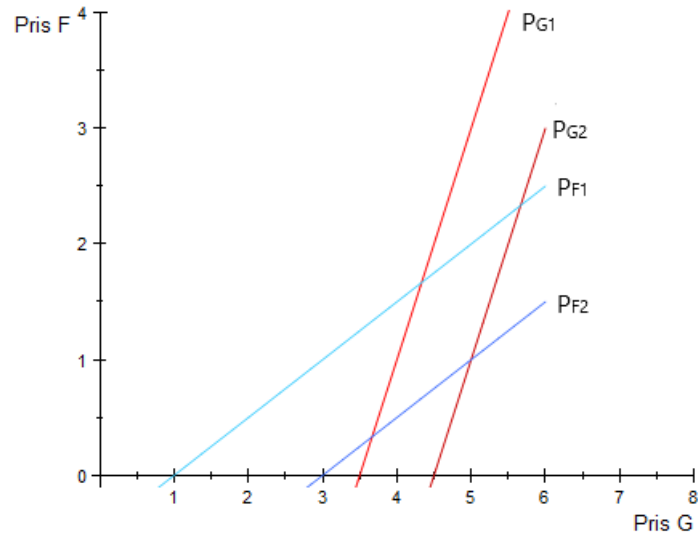
$$P_{F4}^* = (t - \frac{\theta}{3}) \quad P_{G4}^* = (t + \frac{\theta}{3})$$

Fra de optimale prisene i utfall 1 og 4 har samme priser som under nettnøytralitet, det fordi ingen har singel prioritet. Man kan se fra prisene i de fire utfallene at den med singel prioritet kan sette prisene høyere enn ved nettnøytralitet utfallet. Bruker differansen på utfall 1 og 2 som eksempel i figur 5:

Som man ser i figur 5 er prisene til G høyere i utfall 2 enn i 1, mens F sine er lavere. Figur 5 illustrerer effekten av å ha singel prioritet på prisvalgene til F og G.

Med uttrykk for optimale priser og markedsandeler så jeg kan nå lage implisitte uttrykk for profitte til F og G. I tabell 2 kan man se en oversikt over profitte til F og G under et unøytralt regime. I alle utfallene utenom utfall 1 har begge innholdsleverandører en fast profitt som er nettnøytralitet profitten og en effekt av prioriteringen. Denne effekten kan være både positiv og negativ avhengig av størrelsen på prioritet prisen τ . I utfall 4 har begge prioritet og i effekt får de en profitt reduksjon fra nettnøytralitet fordi inntektene er de samme som i nettnøytralitet, men de betaler begge for prioritet. Dersom sensitivitet parameteren δ er av betydelig størrelse så blir insentivene og betydningen av å kjøpe prioritet større. I en situasjon med singel prioritet gir $\delta > 3t - \theta$ markedsandelen til F lik null i utfall 2. Analogt gir $\delta > 3t + \theta$ markedsandelene til G lik null i utfall 3.

Sterk produkt differensiering (høy t) relativt til kvalitetssensitiviteten δ minsker derfor behovet for prioritet og nettleverandøren kan uten nettnøytralitet ta mindre av overskuddet til F og G. Dette er et resultat av at priskonkurransen er mindre fremtredende, og behovet for prioritet synker deretter. Dette resultatet viser at det er graden på sensitivitet på tjenestetypen

Figur 5: Prisresponser til F og G i utfall 1 og 2

ogr konkurransen mellom innholdsleverandører driver nettleverandørens muligheter til å ta overskudd fra innholdsmarkedet.

6.2.3 Prisbeslutninger for nettleverandøren i det unøytrale regime

Med muligheter for betalt prioritering ønsker nettleverandøren å maksimere profitten sin slik at han kan ta mest mulig av av det kombinerte konsument og produsentoverskuddet til F og G. Nettleverandøren vil derfor se hvilken av de fire utfallene som gir høyest profitt og sette τ deretter. Første trekk fordelen gjør at han kan determinere hvilket utfall spillet avsluttes i. For å gjøre dette må nettleverandøren se an deltakerbetingelsene til konsumentene, F og G for å så sette A og τ slik at alle aktørers beste strategi er den likevekten som gir ham størst profitt. For konsumentene er deltakerbetingelsene gitt av ligningene i (3) og (4). Ved å løse disse for A og sette inn optimale priser og markedsandelen inn i nyttefunksjonene fra ligning (3) og (4) finner man nettleverandørens optimale pris på nettabonnement for konsumentene i de fire utfallene. Disse prisene er den høyeste prisen den indifferente konsument er villig til å betale for å kjøpe både nettilgang og innhold fra en av F og G. Utregningene av abonnementsprisene er i appendiks A4. Her er de optimale abonnementsprisene for nettleverandøren;

$$A_1^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta$$

$$A_2^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2}$$

$$A_3^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2}$$

Tabell 2: Profitt til F og G i det unøytrale regime

Beslutning om prioritering	G betaler ikke	G betaler
F betaler ikke	Utfall 1- NN Utfall $\Pi_{F1} = \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$ $\Pi_{G1} = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$	Utfall 2: Singel prioritet for G $\Pi_{F2} = \Pi_{F1} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t}$ $\Pi_{G2} = \Pi_{G1} + \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - \tau$
F betaler	Utfall 3 Singel prioritet for F $\Pi_{F3} = \Pi_{F1} + \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - \tau$ $\Pi_{G3} = \Pi_{G1} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t}$	Utfall 4 - Duo prioritet $\Pi_{F4} = \Pi_{F1} - \tau$ $\Pi_{G4} = \Pi_{G1} - \tau$

Merknad: Utrekningene av disse profittene finnes i appendiks A3

$$A_4^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2}$$

Vi legger merke til at $A_4^* > A_3^* = A_2^* > A_1^*$. Som indikerer at i denne modelleringen er det ikke en vannsengeffekt som Greenstein et al(2016) beskriver. Økningen i pris er her drevet av at kvaliteten på nettet er høyere og at i situasjonen med singel prioritet så er prisene på tjenesten uten prioritet lavere enn ved nettnøytralitet.

For F og G er deltakerbetingelsene gitt av ligningene i (9). Disse betingelsene innsatt for optimale profitter gir uttrykk for prisene på prioritet som gjør at F og G sine deltakerbetingelser gjelder. Utledningene til de optimale prioritetpriser er i appendiks A4;

$$\begin{aligned} \tau_1^* &> \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \\ \tau_2^* &= \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \\ \tau_3^* &= \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \\ \tau_4^* &= \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t} \end{aligned}$$

Vi ser at $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3 > \tau_4$. Årsaken for denne differansen i prioritet pris er at i utfall 2 er gevinsten av prioritet for G større en gevinsten for F i utfall 3. Siden det er mer verdt å gå

prioritet til den større G. $\tau_4^* < \tau_3^*$ siden F sine deltakerbetingelser er mindre i utfall 4 enn utfall 3. Det er fordi F mister fordelene av å ha singelprioritet. Tilsvarende er $\tau_2^* > \tau_4^*$ siden her mister G fordelene av å ha singelprioritet. I utfall 1 er deltakerbetingelsen at nettleverandøren setter prisen på prioritet så høyt at ingen finner det lønnsomt til å kjøpe. Nettleverandøren setter i utfall 2, 3 og 4 prisen på prioritet tilsvarende med profitt økningen innholdsleverandørene får ved å betale for prioritering. Når deltakerbetingelsene fra ligning (9) binder med likhet er F og G indifferent mellom å kjøpe prioritet og ikke.

Jeg lager uttrykk for nettleverandørens profitt ved å sette inn optimale verdier for prioritet og nettabonnement i profittuttrykket i ligning(10) for de fire ulike utfallene;

$$\Pi_{ISP1}^* = A_1^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta$$

$$\Pi_{ISP2}^* = A_2^* + \tau_2^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{6} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - C(1)$$

$$\Pi_{ISP3}^* = A_3^* + \tau_3^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2} + \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - C(1)$$

$$\Pi_{ISP4}^* = A_4^* + 2\tau_4^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} + 2\left[\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}\right] - C(2)$$

Nash-likevektene i modellen uten nettnøytralitet er utfall 2 eller 4. Fordi disse to er større enn Π_{ISP1} og Π_{ISP3} for alle parameter verdier. Nettleverandøren får dermed alltid høyere profitt uten nettnøytralitet. Hvilket av de to utfallene som faktisk realiseres avhenger av forholdet på de respektive prioritetprisene. Siden $\tau_2^* > \tau_4^*$ eksisterer det en mulighet for at nettleverandøren kan finne det profitabelt å ekskludere F fra prioritet. Gitt at nettleverandøren er pålagt å sette bare en pris på prioritet. Spesifikt er det størrelsen på θ relativt til de andre parameterene som bestemmer utfallet i modellen, som man kan se i uttrykkene for optimal prioritetspris. θ avgjør hvor mye større prioritet prisen er i utfall 2 kontra den i utfall 4.

Disse resultatene impliserer at nettleverandøren kan utnytte den ulike betalingsvilligheten til F og G til å få enda mer profitt. Fordi i utfall 4 er den kritiske betalingsvilligheten til F for prioritet:

$$\tau_4^* = \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}$$

Dersom nettleverandøren har mulighet til å diskriminere mellom F og G. Vil han få høyere profitt enn i både utfall 2 og 4. Fordi G har høyere betalingsvillighet enn dette for prioritet. I appendiks A5 kan man se at betalingsvilligheten til G for prioritet i utfall 4 er høyere enn τ_4^* . Prisen på prioritet er lavere for å oppfylle deltakerbetingelsen til F slik at begge skal ønske å kjøpe prioritet. Om nettleverandøren kan prisdiskriminere betaler henholdsvis F og G;

$$\tau_{PDF} = \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}$$

$$\tau_{PDG} = \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}$$

Profitten til nettleverandøren er med prisdiskriminering alltid høyere enn både utfall 4 og utfall 2 med prisdiskriminering. Prioritet er derfor et effektivt instrument for å prisdiskriminere

heterogene innholdsleverandører.

6.2.4 Analyse av Nash-likevektene

Jeg går nå videre til å se på hva de to Nash-likevektene har å si for innholdsleverandørene. Hvilken av de to likevektene som realiseres avhenger av hvilken av de som gir nettleverandøren mest profitt. Om utfall 4 er likevekten, så ønsker begge innholdsleverandører ønsker i dette rammeverket nettnøytralitets utfallet, men frykten/trusselen for å ikke ha prioritet når konkurrenten har det gjør at utfall 4 er den eneste utfallet både F og G er fornøyd med. Begge har derfor en dominant strategi i å betale for prioritering, avhengig av prisen på prioritet. Det kan man se i tabell 3. Dette utfallet tilsvarer at F og G spiller et fangens dilemma, der begge blir tvunget til å kjøpe prioritet. Om de kunne koordinert adferden sin ville de endt opp i utfall 1. Utfall 4 er for konkurransen mellom F og G det ortodokse resultatet i fangens dilemma spillet. Dette spillet kan man se i tabell 3:

Tabell 3: Profitt under det unøytrale regime med optimal pris på prioritet.

Beslutning om prioritering	G betaler ikke	G betaler
F betaler ikke	<p>Utfall 1: NN Utfallet</p> $\Pi_{F1}^* = \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$ $\Pi_{G1}^* = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$	<p>Utfall 2: singel-prioritet for G</p> $\Pi_{F2} = \Pi_{F1} - \left(\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \right)$ $\Pi_{G2}^* = \Pi_{G1}$
F betaler	<p>Utfall 3: singel-prioritet for F</p> $\Pi_{F3}^* = \Pi_{F1}$ $\Pi_{G3} = \Pi_{G1} - \left(\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \right)$	<p>Utfall 4: duo-prioritet</p> $\Pi_{F4}^* = \Pi_{F1} - \left(\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t} \right)$ $\Pi_{G4}^* = \Pi_{G1} - \left(\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t} \right)$

Merknad: Π_i^* markerer valg som F og G er fornøyd med gitt den andres valg av prioritet og pris, avhengig av τ .

Om nettleverandøren får mer profitt i utfall 2 vil han sette prisen på prioritet lik τ_2^* og da effektivt ekskludere F fra prioritet. Spillet ender derfor enten i et fangens dilemma mellom innholdsleverandørene, eller i en situasjon der F blir ekskludert fra prioritet og får mindre profitt enn ved nettnøytralitet. Om F og G kunne koordinert adferden sin hadde de valgt utfall 1 uavhengig av prisen på prioritet. Da G er indifferent mellom utfall 2 og 4, mens F foretrekker utfall 1. Siden F mister profitt av å ha et produkt av lavere kvalitet enn G.

I utfall 2 er det to situasjoner for F. (1) F er fortsatt aktiv i markedet uten prioritet eller (2) så er F helt ute av markedet. Det er avhengig av størrelsen på θ og kostnadene for å tilby prioritet for nettleverandøren. Jeg utleder nå parameterverdier for hvilke de to situasjonene;

1. F Ekskludert fra prioritet

F blir ekskludert fra prioritet om nettleverandøren får høyere profitt i utfall 2 enn i utfall 4. Formelt innebærer dette at;

$$V_G - \frac{3t}{2} - \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{6} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - C(1) > V_G - \frac{3t}{2} - \frac{\theta}{2} + 2\left[\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}\right] - C(2)$$

$$-\frac{\delta}{6} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - C(1) > 2\left[\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}\right] - C(2)$$

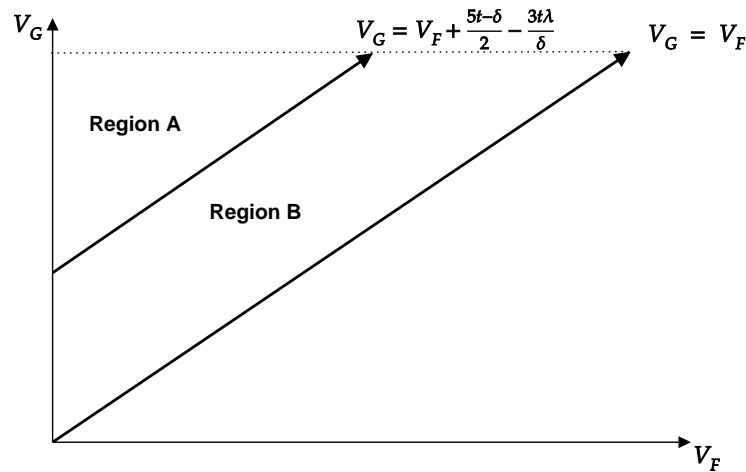
$$C(2) - C(1) > \frac{5\delta}{6} - \frac{\theta\delta}{3t} - \frac{\delta^2}{6t}$$

Kaller $C(2) - C(1) = \lambda$ og løser for θ ;

$$\theta > \frac{5t}{2} - \frac{\delta}{2} - \frac{3t\lambda}{\delta} \quad (12)$$

Holder denne ulikheten vil nettleverandøren alltid sette prisen på prioritet slik at F blir ekskludert, og utfall 2 realiseres. Dette illustreres i figur 6;

Figur 6: Nettleverandørens optimale valg av likevekt



Kilde: Forfatter

Figur 6 viser dette resultatet ved å sette V_G som en funksjon av V_F , siden $\theta = V_G - V_F$. nettleverandørens optimale valg av likevekt i spillet er dermed bestemt av verdiforholdet mellom F og G sine tjenester. I region A er V_G betraktelig større enn V_F velger nettleverandøren å sette prisen på prioritet slik at spillet ender i utfall 2, hvor innholdsleverandør G har

insentiv til å betale den høyere prioritet prisen τ_2 . Omvendt vil nettleverandøren sette prioritetprisen lik τ_4 om det relative forholdet mellom V_G og V_F er i region B, slik at utfall 4 vil realiseres. Resultatet viser at nettleverandørens valg i spillet er bestemt styrkeforholdet (θ) mellom de to innholdsleverandørene. Område A, der nettleverandøren ekskluderer F, synker i λ , mens det er tvetydige effekter av transportkostnaden(t) og kvalitetssensitiviteten(δ).

2. F Ekskludert fra markedet

Som følge av de optimale prisene til F, se appendiks A3 eller side 33, så vil effektivt G i utfall 2 få monopol i innholdsmarkedet om $\delta > 3t - \theta$. For tjenester der kvalitetssensitiviteten(δ) dominerer både preferansene(θ) og transportkostnadene(t) vil G med singel-prioritet få hele markedet. Er δ av en slik størrelse er utfall 4 den eneste mulige Nash-likevekten i spillet der begge innholdsleverandører fortsatt har markedsandeler. Fordi alternativet er at F ikke har markedsander uten å sette negative priser. G sin beste strategi innebærer at han alltid kjøper prioritet. Vi har følgende ulikheter for henholdsvis monopol innholdsleverandør og ekskludering:

$$\theta \geq 3t - \delta$$

$$\theta \geq \frac{5t}{2} - \frac{\delta}{2} - \frac{3t\lambda}{\delta}$$

Om den øverste av disse ulikhetene holder er markedsandelene til F lik null. Den nederste ligningen viser der F blir ekskludert. F blir da ekskludert fra prioritet og er ikke i aktiv i markedet dersom det finnes parameterverdier slik;

$$3t - \delta \leq \frac{5t}{2} - \frac{\delta}{2} - \frac{3t\lambda}{\delta}$$

Holder denne med likhet er F alltid ekskludert. Holder ulikheten er F ekskludert fra prioritet, men er fortsatt aktiv i markedet. Er F blir har null i markedsandeler av å ikke få prioritet om;

$$t \leq \frac{\delta^2}{6\lambda + \delta} \quad (13)$$

eller

$$\lambda \leq \frac{\delta^2}{6t} - \frac{\delta}{6} \quad (14)$$

Ligning (16) viser de kritiske parameterverdiene der F blir presset ut av markedet uten prioritet fordi differensieringsgraden mellom F og G er for liten, med andre ord der F er et for nært substitutt til G. Dette er fordi t bestemmer hvor sterke preferansene til konsumentene. Om t er stor er det sterke preferanser i hver av hjørnene av hotellingslinjen. Ligning (17) viser der F er ekskludert fra markedet fordi kostnadene med å gi prioritet til begge er for stor for nettleverandørene. F blir ekskludert fordi nettleverandører får mer profitt av å gi prioritet til G. Høyresidene i både (16) og (17) stiger i det relative forholdet mellom henholdsvis $\frac{\delta^2}{\lambda}$ og $\frac{\delta^2}{t}$. Som impliserer at i markeder der kvalitet er svært viktig for konsumentene(høy betalingsvillighet for kvalitet) så finner nettleverandøren det profitabelt å bare gi prioritet til g.

Resultater fra modellen uten nettnøytralitet

Nettleverandøren vil uten nettnøytralitet sette prisen på prioritet og nettabonnement slik at han får høyest mulig profitt. De eneste mulige Nash-likevektene er utfall 2 eller 4. Hvilket utfall som av de to realiseres avhenger av parameterne θ og δ . Dette ble vist i ligningene (15), (16) og (17).

Det beste utfallet for G er utfall 2 når han har singel prioritet og han sitter igjen med nettnøytralitet profitten. All ekstra profitt skapt av prioritet blir tatt av nettleverandøren gjennom prioritetprisen. Nettleverandøren har fordelen av at han har første trekket i spillet. Han venter derfor profitten i utfall 2 mot utfall 4 og priser prioritert slik at enten har G singel-prioritet eller så har begge prioritet. Denne statiske modellen viser at ulike krefter bestemmer resultatene i modellen. Det er parameterne t (produkt-differensieringen), θ (styrkeforholdet mellom F og G) og δ (kvalitetssensitiviteten) som driver utfallene i modellen. Prioritet er også et effektivt instrument for å prisdiskriminere F og G, fordi de har ulik betalingsvilje for prioritet i utfall 4.

6.3 Sammenligning nettnøytralitet og unøytralt nettregime

I denne seksjonen sammenligner jeg resultatene med og uten nettnøytralitet fra modellen med faste kostnader. Fra nettleverandørens synspunkt er det unøytrale nettregime alltid bedre fordi profitt er høyere i både singel-prioritet og duo-prioritet utfallet enn med nettnøytralitet. Det resultatet er det bred konsensus om i litteraturen også, se seksjon 4.4. Av interesse nå er hvordan nettnøytralitet påvirker de andre aktørene i markedet. I tabell 4 er de viktigste resultatene fra modellen oppsummert. Jeg har ikke inkludert utfall 3 siden det ikke er en mulig Nash-likevekt i spillet.

Tabell 4: Sammenligning av ulike økonomiske utfall under nettnøytralitet og det ikke nøytrale regime:

Variabel	Nettnøytralitet	(Utfall 2: Bare G kjøper)	(Utfall 4: Begge kjøper)
A	$A_1 = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta$	$A_2 = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2}$ Større	$A_4 = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2}$ Større
P_F	$t - \frac{\theta}{3}$	$t - \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3}$ Mindre	$t - \frac{\theta}{3}$ Lik
P_G	$t + \frac{\theta}{3}$	$t + \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3}$ Større	$t + \frac{\theta}{3}$ Lik
τ	N/A	$\tau_2 = \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t}$	$\tau_4 = \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}$
Nettleverandørens Profitt	$\Pi_{ISP1} = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta$	$\Pi_{ISP2} = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{6} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - C(1)$ Større	$\Pi_{ISP4} = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} + 2[\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}] - C(2)$ Større
Fs Profitt	$\Pi_{F1} = \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$	$\Pi_{F2} = \Pi_{F1} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t}$ Mindre	$\Pi_{F4} = \Pi_{F1} - \tau_4$ Mindre
Gs Profitt	$\Pi_{G1} = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$	$\Pi_{G2} = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$ Lik	$\Pi_{G4} = \Pi_{G1} - \tau_4$ Mindre
Konsument overskudd	$\frac{t}{4} - \frac{\theta^2}{36t}$	$\frac{t}{4} + \frac{\theta^2}{36t} + \frac{(\delta)^2}{36t} + \frac{\delta\theta}{18t}$ Større	$\frac{t}{4} - \frac{\theta^2}{36t}$ Lik
Sosial velferd	$SO_1 = V_F - \frac{t}{4} - \delta + \frac{\theta}{2} + \frac{\theta^2}{12t}$	$SO_2 = V_F - \frac{t}{4} - \frac{\delta}{2} + \frac{\theta}{2} + \frac{5\theta^2}{36t} + \frac{5(\delta)^2}{36t} + \frac{\theta\delta}{18t} - C(1)$ Større	$SO_4 = V_F - \frac{t}{4} + \frac{\theta}{2} + \frac{\theta^2}{12t} - C(2)$ Større

Merknad; tykk skrift forteller hvordan parameteren av interesse har endret seg fra nettnøytralitet til et unøytralt regime. Utleddning av parametre er i appendiks B

Som man kan se i tabell 4 så påvirkes aktørene ulikt av å fjerne nettnøytraliteten. Utvetydig kommer innholdsleverandørene dårligere ut uten nettnøytralitet. Dette er fordi konkurransen mellom F og G gjør at ingen kan utnytte kvalitets økningen til å få mer profitt. Alt overskudd skapt av prioritet blir tatt av nettleverandøren gjennom τ . I tråd med Economides(2017) sine argumenter kommer den lille F verre ut en den store G uten nettnøytralitet. Avhengig av θ kan F bli både ekskludert fra prioritert eller presset ut av markedet uten. I ligning (13) og (14) spesifiserer jeg parameterverdier som gjør at F er ekskludert fra markedet, og verdier som gjør at han fortsatt er i markedet når G har singel-prioritet. Dette kan indikere at nettnøytralitet effektivt beskytter mindre aktører i

innholdsmarkedet på nett. Det er for nettleverandøren i enkelte tilfeller en fordel å forvrengte det oppstrøms innholdsmarkedet uten nettnøytralitet. Sterkere horisontal konkurranse (lav t) mellom F og G øker behovet for kvalitet og i tillegg har en positiv effekt på nettabonnet prisen.

De ulike betalingsvillighetene for prioritet viser jeg at kan være et effektivt instrument for å prisdiskriminere. Om nettleverandøren kunne diskriminert mellom F og G ville duo-prioritet vært den eneste Nash-likevekten i spillet, men med høyere priser på prioritet for både F og G.

Disse resultatene er i stor sett de samme resultatene som Cheng et al(2011) finner. Det er enkelte forskjeller i resultatene. I min modellering er det ikke en vannsengeffekt som senker prisene på nettabonnement i utfall 2 og 4, mens de finner at prisene er henholdsvis lavere eller lik. Jeg finner at abonnementsprisene øker med betalt prioritering. Som er det motsatte av hva vannsengeffekten Greenstein et al(2015) beskriver i seksjon 4.3.3. Dette er et resultat av at fast kostnadene ikke har en direkte innvirkning på prisingen av innhold, bare indirekte gjennom kvalitet. Kvalitetsøkningen i utfall 2 og 4 gjør at internett er relativt mer verdt for konsumentene og derfor stiger prisene på nettabonnement. Prisene på innhold stiger bare om en innholdsleverandør har singel-prioritet, som gir en kompetitiv kvalitet fordel i konkurransen om konsumenter.

At det ikke er en vannsengeffekt i utfall 2 er et resultat av at den indifferente konsument (som bestemmer markedsandelene i Hotellings) skal ha lik nytte av å konsumere F og G. G Har høyere base nytte(θ), kvalitet(δ) og høyere pris. F må derfor kompensere for den totalt sett lavere verdien på sin tjeneste gjennom prisen. Det resulterer i at isteden for at nettleverandøren kompenserer de som konsumerer F med lavere verdi gjennom nettabonnementprisen, så kompenseres de gjennom prisene til F. I utfall 4 er prisene på innhold de samme som under nettnøytralitet, men kvaliteten på både F og G er høyere. Derfor øker prisen på nettabonnement i utfall 4.

Den andre forskjellen er at i min modellering øker sosial velferd uten nettnøytralitet uavhengig av utfall, mens i cheng et al øker den bare med singel-prioritet. Her øker sosial velferd fordi totalt sett øker verdien på nettverket. De som drar fordel av det er nettleverandøren og potensielt konsumentene. Økningen i konsumentoverskudd i utfall 2 er et resultat av at de som konsumerer G får en kvalitetsøkning som de ikke betaler den fulle prisen for. I utfall 4 er konsumentoverskuddet likt som under nettnøytralitet fordi alle konsumenter får en kvalitetsøkning. I utfall 2 er det bare de som kjøper G som får kvalitetsøkningen, siden nettleverandøren da må ta hensyn til de som har dårligere kvalitet av å konsumere F. Dette fører til at stiger nettabonnementprisen stiger mer i utfall 4 enn i utfall 2.

Modelleringen antar full dekning og at verdien på innhold er høy nok til at alle kjøper innhold. Ifølge vanlig økonomisk teori vil høyere priser resultere i mindre konsumert kvantum. Siden den totale etterspørselen etter innhold er fast lik 1, er det usikkert om resultatene fra modelleringen kan ekstrapoleres til å si hvordan sosial velferd og konsumentoverskudd blir påvirket av å ikke ha nettnøytralitet. Sosial- og konsumentoverskudd vil trolig avhenge av priselastisitetene til internettabonnement og innhold, i tillegg til kvalitetssensitiviteten, konsumentenes preferanser og graden av komplementaritet mellom nettleverandør og innhold. Om prisen både innhold og nett øker kan det tenkes at enkelte vil bare ha nettilgang eller trekker seg helt ut av markedet.

7 Utvidelse av modell: Effekt på investeringsinsentiv

Et av de sentrale temaene i nettnøytralitet debatten er om hvordan en endring i nettrezimet endrer nettleverandørens insentiv til å investere i kapasitet. For å analysere det utvider jeg modellen med et steg, der nettleverandøren kan velge å investere i kapasitet før spillet gjennomgås slik som i de tidligere analysene. Timingen i det nye spillet er nå;

1. *Nettleverandøren velger kapasitet μ .*
2. *Steg 1-3 i det vanlige spillet, se seksjon 5.2.*
3. *Konsumentene kjøper nettabonnement og velger mellom F og G , etter de har sett kapasitet valget til nettleverandøren, prioritetsvalgene til F og G , nettabonnementpris og innholdspriser. Konsumentoverskudd og produsentoverskudd realiseres.*

Jeg lar $K(\mu)$ være kostnaden for nettleverandøren assosiert med kapasitet utvidelser. $K(\mu)$ er en lineær og stigende funksjon av kapasiteten ($K(\mu) = k\mu$). Jeg antar også at en økning i kapasitet øker andre parametere i rammeverket. Jeg antar at base verdien av nettilkobling øker i kapasitet, som betyr at både V_F og V_G øker i kapasitet. Kvalitetssensitiviteten δ antar jeg synker i kapasitet. Siden bedre kapasitet demper behovet for prioritet.

Formålet i denne seksjonen er å finne ut hvilket av nettrezimene som gir nettleverandøren størst insentiv til å investere i kapasitet. Jeg antar at hvilket regime som gjelder ikke kan påvirkes eller bestemmes av nettleverandøren. Et aspekt i denne analysen er forskjellen på om nettleverandøren har insentiv til å investere i kapasitet og om nettleverandøren burde investere i kapasitet. Fra et sosialt perspektiv blir alle tjenester på internett mer eller mindre bedre med høyere kapasitet. Om nettleverandøren ikke har insentiv til å investere i kapasitet kan det ha negative eksternaliteter på de andre aktørene i markedet. For gitte verdier av A , θ , t , P_F , P_G , τ og δ er analysen av besteresponsene til konsumentene og innholdsleverandørene den samme som i modellen over, og blir derfor ikke repetert her.

Fokuset i analysen er på forskjellene i de marginale gevinstene i investering for nettleverandørene. Kritisk i den videre analysen er at kvalitetssensitiviteten er en fallende funksjon av kapasiteten μ . I den tidligere analysen var kvalitetssensitiviteten lik 1 under NN og lik 0 med prioritering. En investering demper behovet for prioritet og derfor betalingsvilligheten til konsumentene for prioriterte tjenester. Effektivt synker kvalitetssensitiviteten i kapasitet;

$$\frac{\partial \delta}{\partial \mu} < 0$$

Vi vet at A_i er ulik avhengig av hvilket utfall man er i. Prioritetsprisene er også funksjoner av kvalitetssensitiviteten (δ). Objektfunksjonene til nettleverandøren er i de tre ulike utfallene;

$$\max_{A_1, \mu} \Pi_1 = [A_1 - K(\mu)]$$

$$\max_{A_i, \mu} \Pi_i = [A_i + I_F(\tau) + I_G(\tau) - C(I_F, I_G) - K(\mu)]$$

Setter så inn verdier for de ulike parameterne for å lage objektive funksjonene til nettleverandører i henholdsvis nettnøytralitet, utfall 2 med singelprioritet til G og utfall 4 med duoprioritet;

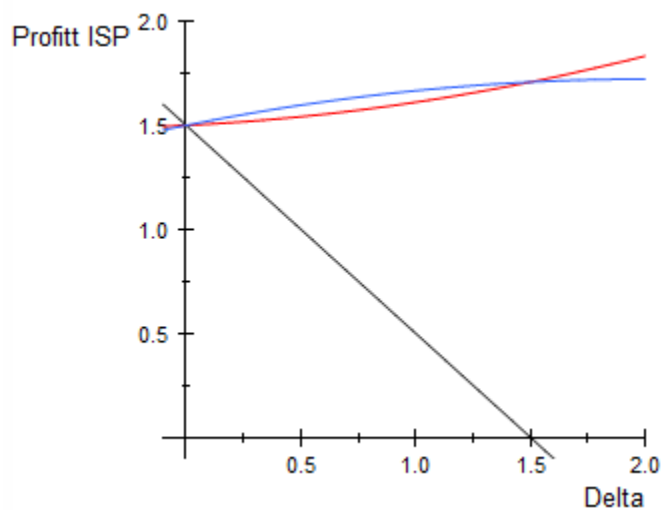
$$\Pi_{ISP1} = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta - K(\mu)$$

$$\Pi_{ISP2} = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{6} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - C(1) - K(\mu)$$

$$\Pi_{ISP4} = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} + 2\left[\frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}\right] - C(2) - K(\mu)$$

Den kritiske parameteren for investeringsinsentivene er δ . Kvalitetssensitiviteten kan vises å påvirke profitten til nettleverandørene slik i de tre ulike utfallene;

Figur 7: Profitt avhengig av kvalitetssensitiviteten



Merknad: Svart linje er nettnøytralitet, blå er duoprioritet og rød er singelprioritet

Som man ser i figur 7 så er profitten til nettleverandøren høyere for alle verdier uten nettnøytralitet. For store verdier av er singelprioritet alltid mer profitabelt for nettleverandøren. For normale verdier ($\delta < 1.5$ i figur 7) til δ er duoprioritet det optimale. For verdier større enn normal verdien (1.5) er all profitt negativ uten prioritet, dette er fordi tjenestene ikke lenger gir positiv nytte for de gitte parameterverdiene. Denne grafen er også for en fast parameterverdi for θ , en større theta ville gjort området mellom singel prioritet og duoprioritet mindre. Investeringsinsentivene er de tre ulike utfallene er gitt av førsteordensvilkårene for nettleverandøren, det er de følgende uttrykkene;

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial \mu} = \frac{\partial V_F}{\partial \mu} - \frac{\partial \delta}{\partial \mu} - k = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_2}{\partial \mu} = \frac{\partial V_F}{\partial \mu} - \frac{1}{6} \frac{\partial \delta}{\partial \mu} + \frac{\theta}{9t} \frac{\partial \delta}{\partial \mu} + \frac{1}{9t} \frac{\partial(\delta)}{\partial \mu} - k = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_4}{\partial \mu} = \frac{\partial V_F}{\partial \mu} - \frac{2}{3} \frac{\partial \delta}{\partial \mu} - \frac{2\theta}{9t} \frac{\partial \delta}{\partial \mu} - \frac{2}{9t} \frac{\partial(\delta)}{\partial \mu} - k = 0$$

På grunn av at δ synker i kapasiteten er da;

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial \mu} > \frac{\partial \Pi_4}{\partial \mu} > \frac{\partial \Pi_2}{\partial \mu}$$

Dette tilsier at insentivene til å investere er større med nettnøytralitet enn uten. Prioritetprisene er synkende i kapasitet fordi den relative gevinsten av prioritet synker når differansen mellom de standardiserte og prioriterte veiene blir mindre. Dette er fordi nyttetapet er lik null med prioritet. τ_2 synker mer enn τ_4 fordi G mister også en del av sin vertikale fordel over F i FK-modellen. Dette er fordi den relative verdien av å ha singel-prioritet er mindre. Det betyr at nettleverandøren står ovenfor en avveining i investeringsbeslutningen. På en side øker kapasitet funksjonaliteten til nettverket og øker prisen han kan sette på nettabonnement. Den senker også graden av overskudd han kan ta fra innholdsleverandører, fordi verdien av prioritet blir mindre. innholdsleverandøren sine insentiver til å investere i kapasitet er gitt fra førsteordensvilkårene i de tre mulige utfallene nettnøytralitet, singel- og duoprioritet;

7.1 Resultat investeringsinsentiv

De partiell deriverte av objektfunksjonene i begge modelleringene viser at nettleverandøren har størst insentiv til å investere med nettnøytralitet. Årsaken for at insentivene faller er at kapasitet vil redusere gevinstene nettleverandøren får med prioritet. Jeg finner derfor at argumentet om at nettnøytralitet hemmer insentivene til å investere ikke holder i dette rammeverket. Dette resultatet samsvarer, som nevnt i seksjon 4.3.3, med funnene til Choi & Kim(2010) og Bourreau et al(2015). Muligheten for å gi prioritet følger også med et insentiv til å maksimere verdien av prioritet for nettleverandøren. Investeringer kan dempe verdien av prioritet, i hvert fall om man tenker på kort sikt. Årsaken for at insentivene synker er at kapasiteten demper behovet for prioritet og fjerner noe av den introduserte knappheten i markedet. Dette er ikke sikkert gjelder på lang sikt da introduksjonen av prioritetsveier sannsynligvis også vil belaste nettverket mer enn vanlig.

Om nettleverandørene trenger mer kapasitet for å introdusere prioritetsveiene er det heller ikke sikkert at effektene av et unøytralt nettregime er negative på investeringsinsentivet. Det som er sikkert er at økt kapasitet demper behovet for prioritet, og ceteris paribus er dette en negativ effekt på investeringsinsentivene.

8 Kommentarer og diskusjon rundt rammeverket

I rammeverket er det gjort en del større og mindre antagelser både for at rammeverket skal være funksjonelt og tilpasset nettmarkedet. I denne seksjonen går jeg gjennom og diskuterer en del av antagelsene som har blitt gjort.

Monopol nettleverandør

Jeg har antatt i mitt rammeverk at nettleverandøren er en «de facto» monopolist, fordi det forenkler analysen og det representerer den faktiske markedssituasjonen i mange tilfeller, som nevnt av Cheng et al(2011).

I en situasjon med flere nettleverandøren vil man generelt tenke at de deler markedet mellom seg, siden produktene deres er perfekte substitutter. Nettmarkedet er slik at i enkelte områder har noen nettleverandører bedre leveranse enn andre [tjenestetorget.no]. Flere nettleverandører leverer også bare nett til selekterte adresser, som tilsier at det er et nivå av monopolistisk konkurranse. Dette er spesielt fremtredende i f.eks. USA [Cheng et al, 2011]. Greenstein et al(2016) sier at nettleverandøren kontrollerer flaskehalsen mellom innhold og konsument. Det hevder de medfører at prioritetsbeslutningen til innholdsleverandører er uavhengig av konkurransen mellom nettleverandører, som er argumentet for å ikke inkludere konkurrerende oligopol nettleverandører i min analyse.

Den største forskjellen på et marked med monopol og duopol nettleverandører er hvilke markedsmekanismer som driver abonnementprisen på nettilgang. I min modell er den et resultat av ulike aktørers optimering siden den er en del av det komplementære produktpakken innhold og nett. Med duopol ville trolig prisene til innholdsleverandører være mindre betydningsfullt for slutt prisen på nett, fordi den heller er et resultat av konkurranse mellom ulike nettleverandører. I så fall ville det bygget opp under ideen at prisingen til nettleverandøren i de to sidene av markedet ikke er avhengig av hverandre, men heller en unik tilpasning for hvert marked.

For at et ikke nøytralt nettregime og tosidig prising skal være en pareto-forbedring på nettnøytralitet. Må enten totaltrafikken på nett øke med en vannsengeffekt på prisene og/eller det må være effektivitetsgevinster som veier opp for økte priser. Om nettleverandørens beslutninger i begge sidene av markedet er uavhengig av hverandre, vil det ikke eksistere en vannsengeffekt som Katz(2017) og Greenstein et al(2016) nevner. Vannsengeffekten er som vi vet fra seksjon 4.3.3 kritisk for at et ikke nøytralt regime skal være optimalt. Dette kunne vært et tema av interesse for fremtidige analyser.

Full dekning i markedet

En sentral tematikk i dette Hotellings-rammeverket er at konsumentene er fordelt over en linje og at alle ha positiv nytte av å konsumere både nett og innhold. Dette innebærer at til enhver totalpris for innhold og nett så velger alle konsumenter å kjøpe. Som tidligere påpekt er denne konstante etterspørselen ikke realistisk. Da høyere priser i forventning vil dempe etterspørselen etter innhold og nett. Hvor mye disse endringene vil faktisk være i nettkonteksten vil avhenge av kvalitetsøkningene og de ulike aktørenes priselastisitet.

Har nettilgang lav elastisitet(nødvendig gode) og innhold relativt høy elastisitet(alminnelig gode), som Gans(2015) antar, kan totaleffekten av de nye prisene være at flere ønsker å bare ha nettilgang uten innhold eller ingen av delene. Om markedet fortsatt skal være dekket må innholdsleverandørene sette prisene ned for å justere for tap i etterspørsel. Resultatene i mitt

rammeverk kan indikere at posisjonen med markedsrett favoriserer nettleverandøren over innholdsleverandørene, fordi han kan regulere prisene til innholdssiden gjennom prioritetsprisen. Spørsmålet blir hvem som taper mest på at totalprisene i markedet øker? Svaret er nok at de som har minst elastisk etterspørsel står igjen som vinnerne i markedet. Dette stemmer overens med Economides(2017) argumenter om at å fjerne nettnøytraliteten kan føre til en konsentrasjon av store innholdsleverandører på nett .

Kostnadene for prioritet

Jeg har antatt at prioritetkostnaden er en fast betaling, ikke en variabel kostnad. Dette innebærer at at betalingene er uavhengig av mengden trafikk innholdstjenestene frembringer. Fordelen med dette er at det er enklere rent matematisk å få uttrykk for prioritetskostnaden og variable kostnader er kanskje ulogisk med tanke på hvor fleksibel mengdene med trafikk en innholdstjeneste skaper i en gitt periode.

Ulempen med å ha fast betalinger for prioritet er at kostnadsøkningen ikke direkte påvirker prisene, bare gjennom kvalitetsparameteren. Hadde jeg hatt variabel prioritetspris i modellen ville antagelig prisøkningen vært større om en innholdsleverandør hadde singelprioritet, som følge av at han da hadde hatt høyere kostnader per konsument og kvalitetsfordelen. Dette hadde også gitt muligheter for konkurrenten til å utnytte prisøkningene til konkurrenten til å etablere seg som et lav pris alternativ, som ikke går i min modellering. Siden det bare er den vertikale effekten av kvaliteten som kommer fram i objektfunksjonene.

Et annet alternativ kunne vært at avtalen om prioritet ble gjort med en todelt tariff, altså et variabelt ledd og et fast ledd. Resultatene fra alle typene modelleringer ville nok gitt tilsvarende resultater da nettleverandøren i alle tilfellene kan ta profitte fra innholdsleverandørene og han fortsatt har et insentiv til å forvrengte det oppstrømsmarkedet om den store aktøren er mye større enn den lille. Dette er fordi θ vil gjøre at det alltid er mer profitabelt å ha prioritet på den store enn den små.

Alle konsumenter «singel-home» innhold

Jeg har antatt at ingen konsumenter kjøper fra både F og G. Dette er gjort for å fremstille konkurranse mellom de to asymmetriske innholdsleverandører, som selger perfekte substitutter. Dette er naturlig for enkelte markeder der man bare har behov for en tjeneste, men ikke for alle, eksempelvis Netflix og HBO. De tilbyr like tjenester i form av video strømming av Tv serier og film, men de har også innhold som de produserer selv. Dette betyr at flere kanskje vil abonnere på begge tjenestene for å få tilgang til begge unike innhold.

Ser vi det i kontekst av modelleringen ville trolig multi-homing dempet behovet for prioritet som igjen demper overskuddet som nettleverandøren kan ta fra innholdsleverandørene. I modelleringen er drivkraften bak kjøpene av prioritet konkurransen mellom F og G. Er konkurransen liten er også insentivene til innholdsleverandørene for å forbedre kvalitet mindre, ved mindre prioritet gir dem høyere profitte. Om F og G hadde vært sitt monopol i endene av markedet, ville den høyeste prioritetsprisen de ville betalt en som var akkurat like stor som profitte økningen de får fra den økte kvaliteten.

Konsumentenes preferanser

Jeg har antatt at konsumentene er heterogene ved at de til en viss grad foretrekker enten F eller G, modellert gjennom Hotellingslinjen. Ellers er konsumentene homogene i den forstand at de har like preferanser for kvalitet og pris. Jeg har ikke tatt hensyn til at konsumenter kan ha ulike preferanser/betalingsvillighet for kvalitet. Om et spesifikt segment av nettmarkedet har konsumenter med høy preferanse for kvalitet, ligger det til rette for at kvalitetsøkninger med moderate prisøkninger kan øke sosial velferd.

Om f.eks. F er en nisje-tjeneste med kunder som har sterke preferanser for kvalitet, mens G er en bredere tjeneste med kunder som er mindre sensitive for kvalitet. Så er en naturlig likevekt at bare F har prioritet i denne kontekst. Siden kvalitetsgevinstene i F sitt segment av markedet er større og kundene til G slipper en eventuell pris økning. Som Greenstein et al(2016) fremhever så kan et unøytralt internett være velferdsoptimalt om heterogenitet blant konsumenter er potensielt fremtredende.

Komplementaritet mellom nettleverandør og innholdsleverandør

I min modellering har jeg antatt at innhold og nettilgang er komplementære produkter med negativ krysspriselastisitet, slik at prisene til innholdsleverandørene påvirker nettleverandørens valg av pris på nettabonnement. Naturlig nok er dette en grov forenkling av virkeligheten siden nettilgang gir tilgang til en myriade av tjenester.

Spørsmålet er om man tror på at priser fra et enkelt segment av markedet vil påvirke nettleverandørens optimale valg av pris på nettabonnement, eventuelt om summen av prisøkninger fra alle tjenester som kjøper prioritet endrer prisen til nettleverandøren. Om prisen til nettleverandøren er uavhengig innholdsprisene kan man med argumentene til Greenstein, seksjon 4.3.2, si at betalt prioritering bare kan forsvares som en pareto forbedring av nettmarkedet om det følger en tilsvarende verdiøkning skapt av kvaliteten på tjenestene.

Om nettabonnement prisen er uavhengig av innholdsleverandørens valg av pris vil det heller ikke oppstå en vannsengeffekt. I mitt rammeverk er det ikke en vannsengeffekt fordi kvalitetseffektene dominerer og presser totalprisene i markedet opp. Det er mulig at hadde dette vært annerledes om modellen ikke hadde hatt full dekning, som diskutert over. Greenstein et al(2016) stiller spørsmålet om det ikke er en vannsengeffekt og det ikke er kvalitetsforbedringer hva er da argumentet for å ikke ha nettnøytralitet? Den eneste klare effekten av en overgangen fra nettnøytralitet til et ikke nøytralt regime er at det er en omfordeling av profitt mellom nettleverandøren og innholdsleverandøren, i favør nettleverandørene.

Prioritet og eksternaliteter

I mitt rammeverk har jeg antatt at nettleverandøren kan tilby prioritet uavhengig av de andre tjenestene på nettet. Trolig vil introduksjonen av en prioritert vei belaste nettverket til nettleverandøren i større eller mindre grad. Så en mulig konsekvens av prioritet kan være ifølge Choi & Kim(2010) og Bourreau et al(2015) at nettleverandøren får insentiv til å degradere de

standardiserte linjene for å øke verdien av prioritet.

Det har jeg ikke tatt hensyn til i min modellering, men det kunne vært en analyse av interesse hvordan nettnøytralitet begrenser nettleverandørens insentiv til å regulere veiene gjennom flaskehalsen de kontrollerer. Et annet aspekt er om flere kjøper prioritet om det tvinger flere til å også kjøpe prioritet om per ekstra aktive innholdsleverandør i prioritet veien fører til mer degraderingen av den standardiserte veien. Hvordan og hvor mye nettleverandørene kan styre nettveiene på vil derfor i stor grad påvirke innholdsleverandørens behov for prioritet, nettleverandørens evne til å ta overskudd fra innholdssiden og markedsmakten til nettleverandøren uten nettnøytralitet.

Et annet aspekt er om enkelte innholdsleverandører bruker så store deler av kapasiteten til nettleverandørene at det går ut over leveransen på andre tjenester, som i saken mellom Comcast og Bit-torrent i 3.3.1. Selv om FCC konkluderte med at Comcast drev med diskriminerende praksiser, så er det åpenbart at Bit-Torrent påvirket kapasiteten til Comcast i dette tilfellet. Derfor kan det være et rasjonale for at tjenester som utnytter større bredbånd skal betale for bedre leveranse, men også for å finansiere et bedre nett slik at andre tjenester skal fungere bedre.

I modelleringen min har jeg antatt at den eneste endringen i nettverk styring nettleverandøren kan gjøre er å tilby en prioritet for høy kvalitet trafikk. Uten nettnøytralitets reguleringen kan i prinsippet nettleverandøren avvike fra det nevnte «best effort»prinsippet til BEREC. Dette innebærer at nettleverandøren har enkelte opportunistiske muligheter for å øke profitt. Nettleverandøren kan med tosidig prising ha insentiv til å skru opp ventetiden på tjenester for å øke verdien av betalt prioritering. Dette er svært aktuelt i lys av utviklingen rundt Netflix og Comcast i USA. Der det kan virke som Comcast har brukt «throttling» til å presse frem en avtale mellom dem. Policy som vurderer å avvike fra «best effort»prinsippet i nettnøytralitet reguleringen bør derfor være svært forsiktig i å tillate nettleverandøren for mye spillerom i tjenestene de leverer. Både blokkering og «throttling» gir nettleverandøren mer makt og muligheter til opportunistiske handlinger for å øke egen profitt på bekostning av innholdsleverandører. Nettleverandørens trusler vil også veier tyngre på mindre innholdsleverandøren enn store, siden de store gir mer verdi til nettleverandørens plattform og har derfor større forhandlingsmakt.

Forhandlinger om prioritet

I min modellering er det ikke åpenbart hvordan nettleverandøren og innholdsleverandører forhandler frem prioritet avtalene mellom seg. Jeg har antatt at nettleverandøren setter en pris og innholdsleverandørene kjøper eller ikke avhengig av om det profitterer dem.

Som i situasjonen mellom Comcast og Netflix (Seksjon 3.3.3) er slike avtaler sannsynlig å oppstå gjennom forhandlinger. Åpenbart sitter nettleverandører på en betydelig markedsmakt til å utnytte innholdsleverandører. Spørsmålet er hvor stor er forhandlingsmakten hos store og små innholdsleverandører. Sannsynligvis er den større hos de store innholdsleverandørene som Google og Netflix, men hva med de mindre innholdsleverandørene? Vil de kunne forhandle frem tilsvarende avtaler slik at de kan konkurrere med de store? Etter Hermalin og Katz(2007)

tankegang kan man tenke seg at gjennom effektive forhandlinger vil store innholdsleverandører betale mer siden de har store andel av trafikken, og motsatt for de små. Kvaliteten på leveransen forhandler frem ut i fra behov. Det er effektivt fordi matchen mellom behov og faktisk levert kvalitet er bedre.

Coase teoremet sier at hvis forhandlingskostnadene er lik null kan en effektiv allokering av resurser mellom aktører oppstå i tilstedeværelsen av eksternaliteter gjennom forhandlinger [Nicholson & Snyder(2012)]. Eksternalitetene i denne konteksten er nettverkeffektene av priser og prioritet. Kan man med forhandlinger og justerte nettnøytralitets lover funnet en pareto forbedring til dagens nett. Der man kan bedre utnytte potensiale i nettleverandørers nettverk? Eller er blir resultatet det samme som mitt rammeverk fordi nettleverandører har for mye markedsmakt. Det kunne være et tema av interesse for videre forskning.

9 Diskusjon av resultater

For å besvare oppgavens ulike problemstillinger ble det benyttet et modellrammeverk i ulike markedssituasjoner. Den statiske modellen viser at med en monopol nettleverandør at det en tydelig forflytning av overskudd mellom innholdsleverandører og nettleverandør ved en overgang fra nettnøytralitet til et unøytralt regime, i favør nettleverandørene. Selv om et ikke nøytralt regimet kan være velferdsforbedrende, så har det diskriminerende regime enkelte uønskede effekter. Det eneste sikre resultatet er at nettleverandørene kommer bedre ut med en overgang til et diskriminerende regime. Det på bekostning av innholdsleverandørene. Modellen viste, som Cheng et al(2011) og Choi et al(2015), at i tilfeller der mindre innholdsleverandører er i konkurranse med større kan nettleverandøren ha insentiv til å ekskludere mindre aktører fra å ha prioritet, hvilket vil åpenbart kan være hemmende for konkurransen på internett. Resultatene motsier det Katz sier om abonnement modeller i den forstand at modellen predikerer stort sett de samme resultatene som reklamemodeller tidligere har gjort. I samsvar med Cheng et al(2011), Reggiani og Valletti(2016) og Choi et al(2015) indikerer mitt rammeverk at konkurranseforholdene for mindre aktører blir forverret ved en overgang fra nettnøytralitet til et diskriminerende nettregime.

Om graden av konkurranse ikke er spesielt stor og/eller nettleverandøren ikke har makt til å ta hele overskuddet fra prioritering så kan et diskriminerende regime være velferdsoptimalt og oppmuntre konkurranse. Fordi tjenestene blir bedre med prioritet og kvalitet gir innholdsleverandørene en ekstra dimensjon å konkurrere i som Katz(2017) hevder. I tråd med Hermalin og Katz(2007) om matchene mellom faktisk levert kvalitet og kvalitetsbehov blir forbedret er det klare effektivitetsgevinster med et diskriminerende regime. Problematikken uten nettnøytralitet ligger i nettleverandørens makt til å ta profitt fra innholdsleverandørene og at prioritet kan ekskludere mindre aktører fra markedet. Comcast har visst i både pre- og post-nettnøytralitet USA at nettleverandører sitter på en maktposisjon, som vist i seksjon 3.3. Om en overgang skal være en pareto forbedring må det eksistere kvalitetsgevinster som ikke utelukkende fremmer den ene siden av markedet. Det kan for eksempel være at tjenester som ikke kan etablere seg med dagens standardiserte linjer, kan etablere seg med prioritering.

I min modellering er det ikke en såkalt vannsengeffekt av å tillate tosidig prising. Dette fordi

kvalitetsøkningene kompenserte prisøkningene til innholdsleverandørene. I følge Greenstein et al(2016) kan det komplementære forholdet mellom nett og innhold tilsi at lavere priser på nett tiltrekker seg flere konsumenter. Det vil forbedre situasjonen til både nettleverandør og innholdsleverandør. Konsumentene kommer også bedre ut fordi enkelte som fikk kjøpe nett har nå tilgang til internett. I så fall vil en vannsengeffekt kunne heve velferd. Problemet med dette resonnementet er hvordan insentivene til å sette ned prisen på nettabonnement oppstår. Nettleverandøren utnytter allerede prisdiskriminering på konsumentene. Hvorfor skal betalinger fra innholdsleverandører endre objektivene til nettleverandører på den andre siden av markedet? Annet enn å øke prisene som følge av at nettet er relativt sett av høyere verdi med prioritet, slik jeg finner i mitt rammeverk.

I seksjon 7 analyserte jeg nettleverandørers insentiv til å investere i kapasitet med og uten nettnøytralitet. I likhet med Cheng et al(2011), Choi & kim(2015) og Bourreau et al(2015) fant jeg at insentivene er mindre i et unøytralt nettre regime. Dette er fordi investeringer demper behovene for prioritering. Altså ved å ikke investere skaper nettleverandøren knapphet som øker behov og profittmarginer på prioritering. De økonomiske insentivene til nettleverandøren til å investere i infrastruktur og kapasitet ser ut til å alltid være størst med nettnøytralitet. Denne oppgaven legger seg derfor til den eksisterende litteraturen og bygger opp at å avvikle nettnøytraliteten ikke gir større insentiv til å investere i kapasitet, i motsetning det enkelte nettleverandører hevder [Kopf, 2017].

Selv om resultatene fra analysen hviler på en rekke antagelser og forenklinger, kan de bidra til forklaringer på enkelte av aspektene rundt nettnøytralitet. Til videre analyser vil det potensielt være interessant å undersøke hva heterogenitet blant konsumenter i forhold til kvalitet kan ha å si for debatten. Greenstein et al(2016) mener at tosidet prising kan være velferds optimalt dersom betalingsvilligheten blant konsumenter er ulik, fordi det inkluderer flere konsumenter på internett og i effekt senker prisene på internett-tilgang. Dette er fordi en vannsengeffekt kan senke prisene for de med lavest betalingsvillighet. Om konsumentene var heterogene i deres preferanser for pris og kvalitet kunne et utfall med singel prioritet potensielt forbedret alle aktørers overskudd. Da konsumenter med preferanser for lav pris valgt innhold uten prioritet. Mens kvalitet søkende konsumenter hadde valgt innhold med prioritet. En slik vertikal kvalitet differensiering kan være en forbedring siden det utvider spekteret av tjenester på nett og tillater muligens etablering av tjenester med høyere leveranse behov enn det som er mulig i dag, i tråd med Katz og Hermalin(2007) sin tankegang. Om det er heterogenitet i preferansene for kvalitet kan derfor det potensielt være positive velferdseffekter av å regulere nettnøytralitetslovene.

Problemet ifølge Katz(2017) med å hindre bedrifter å konkurrere i en kvalitetsdimensjon er at det kan tillate bedrifter som ikke nødvendigvis er effektive å konkurrere. Skal det offentlige blande seg inn i markedet på det faktum at enkelte produkter har lav kvalitet eller mislykkes i et uregulert marked? At å fjerne nettnøytraliteten hviler på en ide om at et «Laissez-farie» internett er velferds optimalt kontra til et nøytralt regulert internett. Det økonomiske argumentet for at policy skal innblande seg i markedet er at eksistensen av markedsmakt og få aktører skaper situasjoner med markedssvikt og dårlig ressursallokering. Economides(2017) argumenterer for at nettnøytraliteten beskytter markedet mot markedssvikt siden små aktører kan konkurrere på lik linje med større aktører. Internett har fungert til nå med nettnøytralitet,

hvorfor skal man endre det ?

Disse spørsmålene har trolig ikke gode svar da man enda ikke vet hvordan et unøytralt internett hadde fungert i praksis. Avviklingen av nettnøytralitet i USA har til nå ikke hatt nevneverdige endringer for internett, selv om Comcast vs Netflix saken gir rom for bekymring rundt nettleverandørers markedsrett. Denne oppgavens resultater indikerer at selv om å avvike fra nettnøytraliteten kan ha effektivitetsgevinster, så følger det også med effekter som kan ha uheldige konsekvenser for innholdsmarkedet.

Denne oppgaven utfyller den akademiske litteraturen rundt nettnøytralitet ved å inkludere konstruere en modell med direkte betalinger mellom konsumenter og innholdsleverandører. Den fremstiller strategisk interaksjon mellom asymmetriske innholdsleverandører i en vertikal markedsstruktur. Hovedresultatene i analysen er at å avvike fra nettnøytralitet har tvetydige effekter. Det profiterer alltid nettleverandøren, men er negativt for innholdsleverandører og konkurransen på innholdssiden av markedet.

10 Avsluttende kommentar

Å tillate nettleverandører å bevege seg vekk fra nettnøytralitet har et klart sosialt gevinstpotensiale ved å skjerme høy sensitiv trafikk fra dårlig leveranse. Uten tvil begrenser den strenge nettnøytralitet reguleringen aktører fra å utnytte de digitale infrastrukturene på best mulig måte. Så det er bare berettiget at å holde fast med nettnøytraliteten synes å være det beste alternativet av de to, da det er også klart at et diskriminerende nettrekime uten regulering har sine svakheter.

Mens det er klart at nettleverandører har et unilateralt insentiv til å selge og tilby prioriterte tjenester. Som følge av dette har de også et insentiv til å forvrengte det nedstrøms innholdsmarkedet, for å ta mest mulig av profitten til innholdsleverandørene. Som Comcast har demonstrert i USA så har nettleverandører makt til å i stor grad påvirke betalingene de kan ta fra innholdsleverandører. En effekt av dette kan være at insentivene til mindre aktører å både konkurrere og etablere seg i markedet reduseres.

Betalt prioritering er en ekstra inntektskilde for nettleverandører, som det ikke ser ut som fører med seg positive konsekvenser for hverken innholdsleverandører eller konsumenter. Selv om det foreligger potensiale for klare effektivitetsgevinster med betalt prioritering. Jeg har vist i denne oppgaven at tosidet prising av en nettleverandør kan virke konkurransevridende og at det ikke gir mer insentiv for nettleverandørene til å investere i kapasitet.

Det viktigste bidraget denne analysen har gjort er å utvide den eksisterende akademiske litteraturen. Ved å etablere en modell for nettnøytralitet som tillater betalingen direkte mellom konsumenter og innholdsleverandører. Analysen bidrar til eksisterende litteratur ved at den bekrefter bekymringer rundt diskriminerende nettrekimer og viser at nettnøytralitet er, i mangel på bedre alternativer, det velferdsoptimale nettrekime.

Referanser

- Ansari, A., Economides, N., & Steckel, J. (1998). The Max-Min-Min Principle of Product Differentiation. *Journal of Regional Science*, 38(2), 207-230.
- Armstrong, M. (2001). The theory of access pricing and interconnection.
- Armstrong, M. (2006). Competition in two-sided markets. *The RAND Journal of Economics*, 37(3), 668-691.
- Armstrong, M., & Wright, J. (2007). Two-sided markets, competitive bottlenecks and exclusive contracts. *Economic Theory*, 32(2), 353-380.
- Bertrand, J. (1883). Théorie mathématique de la richesse sociale. *Journal des savants*, 67(1883), 499-508.
- Brodkin, J. (2014). Hentet fra: <https://arstechnica.com/information-technology/2014/02/netflix-performance-on-verizon-and-comcast-has-been-dropping-for-months/>
- Brook, M. (2017). The economic case that net neutrality was always fundamentally good for the internet. medium. Hentet fra: <https://medium.com/@michaelbrook/the-economic-case-that-net-neutrality-was-always-fundamentally-good-for-the-internet-7e889c985b>. [Accessed 26 October 2018]
- Bourreau, M., Kourandi, F., & Valletti, T. (2015). Net neutrality with competing internet platforms. *The Journal of Industrial Economics*, 63(1), 30-73.
- Bourreau, M., & Lestage, R. (2019). Net neutrality and asymmetric platform competition. *Journal of Regulatory Economics*, 55(2), 140-171.
- Cheng, H. K., Bandyopadhyay, S., & Guo, H. (2011). The debate on net neutrality: A policy perspective. *Information systems research*, 22(1), 60-82.
- Choi, J. P., Jeon, D. S., & Kim, B. C. (2015). Net neutrality, business models, and internet interconnection. *American Economic Journal: Microeconomics*, 7(3), 104-41.
- Choi, J. P., and Kim, B. C. (2010). Net neutrality and investment incentives. *The RAND Journal of Economics*, 41(3), 446-471.
- Cremer, H., & Thisse, J. F. (1991). Location models of horizontal differentiation: a special case of vertical differentiation models. *The Journal of Industrial Economics*, 383-390.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, 121(552), 505-532.
- Dixit, A. (1980). The role of investment in entry-deterrence. *The economic journal*, 90(357), 95-106.
- Economides, N. (2017). Don't Gut Net Neutrality. It's Good for People and Business. [online]. *Wired*. Available at: <https://www.wired.com/2017/01/dont-gut-net-neutrality-good-people-business/> [Accessed 25 October 2018]
- Economides, N., & Hermalin, B. E. (2012). The economics of network neutrality. *The RAND Journal of Economics*, 43(4), 602-629.
- Economides, N., & Tåg, J. (2012). Network neutrality on the Internet: A two-sided market analysis. *Information Economics and Policy*, 24(2), 91-104.
- European Commission. 2011. "Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions: The Open Internet and Net Neutrality in Europe." April 19. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52011DC0222>.
- Federal Communications Commission (FCC). 2010. Preserving the Open Internet Broadband Industry Practices. FCC 10-201. https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-10-201A1.pdf.
- Gans, J. S. (2015). Weak versus strong net neutrality. *Journal of Regulatory Economics*, 47(2), 183-200.

- Gee, E. (2012). Examining net neutrality regulations for subscription-based content. mimeo.
- Gjording, L. R. The death of America's net neutrality and how it affects you. Hentet fra: <https://www.dw.com/en/the-death-of-americas-net-neutrality-and-how-it-affects-you/a-43934099>
- Greenstein, S., Peitz, M., & Valletti, T. (2016). Net neutrality: A fast lane to understanding the trade-offs. *Journal of Economic Perspectives*, 30(2), 127-50.
- Hafer, T. J. What you need to know about net neutrality in 2019. Hentet fra <https://www.pcgamer.com/the-net-neutrality-fight-isnt-over-even-after-the-repeal/>
- Hermalin, B. E., and Katz, M. L. (2007). The economics of product-line restrictions with an application to the network neutrality debate. *Information Economics and Policy*, 19(2), 215-248.
- Inderst, R., & Valletti, T. (2009). Price discrimination in input markets. *The RAND Journal of Economics*, 40(1), 1-19.
- Katz, M. L. (2017). Wither US net neutrality regulation?. *Review of Industrial Organization*, 50(4), 441-468.
- Keith Collins. (2018). Net neutrality has officially been repealed. Here is how that could affect you. *The New York Times*. Hentet fra: <https://www.nytimes.com/2018/06/11/technology/net-neutrality-repeal.html>. [Accessed 01 may 2019]
- Kopf, D. (2017). The economic case that net neutrality was always fundamentally bad for the internet. *Quartz*. Hentet fra: <https://qz.com/1139278/net-neutrality-the-economic-case-against-a-free-internet/> [Accessed 23 October 2018]
- Krämer, J., Wiewiorra, L., & Weinhardt, C. (2013). Net neutrality: A progress report. *Telecommunications Policy*, 37(9), 794-813.
- Liu, Q., & Serfes, K. (2013). Price discrimination in two-sided markets. *Journal of Economics and Management Strategy*, 22(4), 768-786.
- Mendelson, H. (1985). Pricing computer services: queueing effects. *Communications of the ACM*, 28(3), 312-321.
- Mussa, M., & Rosen, S. (1978). Monopoly and product quality. *Journal of Economic theory*, 18(2), 301-317.
- Nash, J. F. (1950). Equilibrium points in n-person games. *Proceedings of the national academy of sciences*, 36(1), 48-49.
- Netflix. (2018). Hentet fra: <https://media.netflix.com/en/press-releases/comcast-and-netflix-expand-partnership-following-successful-xfinity-x1-integration>
- Nextgentel. (2017). Hva er bredbånd og hvilken netthastighet trenger jeg?. Hentet fra: <https://www.nextgentel.no/blogg/bredband-og-netthastighet>
- Nicholson, W., & Snyder, C. M. (2012). *Microeconomic theory: Basic principles and extensions*. Nelson Education.
- Norsk kommunikasjonsmyndighet. (2018). Nettnøytralitet. [online] Hentet fra: <https://www.nkom.no/teknisk/internett/nettn\OT1\oytralitet/nettnytralitet> [Accessed 25 October 2018]
- Osborne, M. J. (2004). *An introduction to game theory (Vol. 3, No. 3)*. New York: Oxford university press.
- Ou, G. (2008). *Managing broadband networks: a policymaker's guide*. ITIF, December.
- Reggiani, C., & Valletti, T. (2016). Net neutrality and innovation at the core and at the edge. *International Journal of Industrial Organization*, 45, 16-27.
- Rochet, J. C., & Tirole, J. (2004). Two-sided markets: an overview. Institut d'Economie Industrielle working paper.

- Spence, M. (1976). Product selection, fixed costs, and monopolistic competition. *The Review of economic studies*, 43(2), 217-235.
- Spence, A. M. (1977). Entry, capacity, investment and oligopolistic pricing. *The Bell Journal of Economics*, 534-544.
- Statistisk Sentralbyrå. (2018c). Markant økning i bruk av strømmetjenester. <https://www.ssb.no/kultur-og-fritid/artikler-og-publikasjoner/markant-okning-i-bruk-av-strommetjenester>. [Accessed 01 may 2019]
- Statistisk Sentralbyrå. (2018). Norsk mediebarometer: Tabell 04495: tid brukt til ulike massemedier en gjennomsnittsdag(minutter) 1991-2018.[online]. SSB. [Accessed 30 Mars 2019]. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/04495>
- Svensson, Peter.2007. "Comcast Blocks Some Internet Traffic." *Washington Post*, October 19. Associated Press. http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/10/19/AR2007101900842_pf.html.
- Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. MIT press.
- Tjenestetorget.no. Få priser og billig bredbånd” hentet fra https://tjenestetorget.no/bredband/?utm_source=adservice&utm_medium=affiliate&utm_content=k06-bredband&utm_campaign=adservice-k06-bredband&utm_term=2235&coid=1914623131
- Tullock, G. (1985). Adam Smith and the prisoners’ dilemma. *The Quarterly Journal of Economics*, 100, 1073-1081.
- Wallsten, S. J. (2001). An econometric analysis of telecom competition, privatization, and regulation in Africa and Latin America. *The Journal of industrial economics*, 49(1), 1-19.
- Wu, T. (2003). Network neutrality, broadband discrimination. *J. on Telecomm. and High Tech. L.*, 2, 141.

Appendiks

Appendiks A

A1: Konkave profittfunksjoner

Ifølge Nicholson & Snyder er kravet for at en funksjon $f(X)$ med en variabel skal ha et maksimum er at førsteordensvilkåret til funksjonen er lik null:

$$\frac{\partial f(X)}{\partial X} = 0$$

. Dette er kravet for at funksjonen har et ekstremal punkt. Det er ikke tilstrekkelig nok for at funksjonen skal ha et maksimum. Andreordensvilkåret må også holde for å sikre at det valgte punktet faktisk er et maksimum:

$$\frac{\partial^2 f(X)}{\partial^2 X} < 0$$

FK Modellen

Bevis for konkavitet til profitten til F:

$$\frac{\partial \Pi_F}{\partial P_F} = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{2t} - \frac{P_F}{t} + \frac{P_G}{2t}$$

$$\frac{\partial^2 \Pi_F}{\partial^2 P_F} = -\frac{1}{t}$$

Denne er konkav og har et ekstremalpunkt som er et maksimum

Bevis for Konkavitet til profitten til G:

$$\frac{\partial \Pi_G}{\partial P_g} = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{2t} - \frac{P_G}{t} + \frac{P_F}{2t}$$

$$\frac{\partial^2 \Pi_G}{\partial^2 P_G} = -\frac{1}{t}$$

Denne er konkav og har et ekstremalpunkt som er et maksimum

A2: Ingen konsumenter multi-home og krav til differensiering

Nytten av å multi-home stammer ikke fra X. Derfor hvis konsumentene som har lavest nytte blant de som velger F(eller G) ikke multi-homer så er beviset fast satt. Det er to muligheter: (i) enkelte konsumenter med høy X får høyere nytte av bare G enn både F og G, og resten foretrekker F, eller (ii) alle konsumenter foretrekker den ene plattformen over den andre.

Vi antar at først at (i) holder. for alle priser P_F , P_G og A så er de agentene som mest sannsynlig ønsker å multi-home der $U_F = U_G$. $U_M = U_F + U_G = V_M - P_F - P_G - t - A - dW$ representerer den laveste nytten en konsument kan få fra å multi-home. Der V_M er den samlede nytten av Internett og tjenestene til F og G. Evaluert i posisjonen til den indifferente konsument så er den inkrementelle nytten man får ved å konsumere G i tillegg til F er

$\theta - P_G - t$. P_G og t er alltid positiv. Derfor må ulikheten $0 > \theta - P_G - t$ holde for at ingen konsumenter skal ha nytte av å multi-home.

I (ii) må nytten av G være så mye større enn F at ingen ønsker å kjøpe F sin tjeneste. Dette innebærer at $X=0$ når F og G har satt optimale priser. Siden $X_1 = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t}$ betyr det at $3t > \theta$ for at F skal være aktiv i markedet.

A3: Prisbeslutninger til innholdsleverandørene under der unøytrale regime i (Tabell 2)

Jeg leder her ut kvalitet og prisbeslutningene til F og G . Utfall 1 er analogt med nettnøytralitets utfallet, utledet i 6.1.1.

Utfall 1/NN

Prisene under NN;

$$P_F^* = t - \frac{\theta}{3}$$

$$P_G^* = t + \frac{\theta}{3}$$

Markedsandeler under NN;

$$X^* = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t}$$

$$1 - X^* = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{6t}$$

Optimale priser og markedsandeler gir profitt i likevekt;

$$\Pi_F^* = \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$$

$$\Pi_G^* = \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t}$$

Utfall 2

Optimale priser i utfall 2;

$$P_{F2}^* = t - \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3}$$

$$P_{G2}^* = t + \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3}$$

Disse gir markedsandeler;

$$X = \frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t}$$

$$1 - X = \frac{1}{2} + \frac{\theta}{6t} + \frac{\delta}{6t}$$

Som gir uttrykk for optimal profitt;

$$\begin{aligned}\Pi_{F2}^* &= \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \\ \Pi_{G2}^* &= \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} + \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - P_{ISP}\end{aligned}$$

Kan skrives om

$$\begin{aligned}\Pi_{F2}^* &= \Pi_{F1} - \frac{d}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \\ \Pi_{G2}^* &= \Pi_{G1} + \frac{d}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - P_{ISP}\end{aligned}$$

Utfall 3

Optimale priser i utfall 3;

$$\begin{aligned}P_{F3}^* &= t - \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3} \\ P_{G3}^* &= t + \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3}\end{aligned}$$

Disse gir markedsandeler lik;

$$\begin{aligned}X &= \frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} + \frac{\delta}{6t} \\ 1 - X &= \frac{1}{2} + \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t}\end{aligned}$$

Som gir uttrykk for optimal profitt lik;

$$\begin{aligned}\Pi_{F3}^* &= \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} + \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - P_{ISP} \\ \Pi_{G3}^* &= \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t}\end{aligned}$$

Kan skrives om til:

$$\begin{aligned}\Pi_{F3}^* &= \Pi_{F1} + \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - P_{ISP} \\ \Pi_{G3}^* &= \Pi_{G1} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t}\end{aligned}$$

Utfall 4

Optimale priser I utfall 4;

$$\begin{aligned}P_{G4}^* &= t - \frac{\theta}{3} \\ P_{F4}^* &= t + \frac{\theta}{3}\end{aligned}$$

Gir markedsandeler;

$$X_4 = X_{NN}$$

$$1 - X_4 = 1 - X_{NN}$$

Som gir uttrykk for optimal profitt;

$$\Pi_{F4} = \Pi_{F1} - P_{ISP}$$

$$\Pi_{G4} = \Pi_{G1} - P_{ISP}$$

A4: Optimal pris på nettabonnemt i FK modellen

Nytte er for konsumentene er gitt av ligning(9) og (10);

$$U_F = V_F - P_F - A - tX - \delta I_F$$

$$U_G = V_G - P_G - A - t(1 - X)\delta I_G$$

Ved å sette nytten lik null og sette inn optimale uttrykk for markedsandeler og priser finner man de optimale prisene på nettilgang(A) for nettleverandøren;

Utfall 1

$$A_1^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta$$

Utfall 2

$$A_2 = V_F - \left(t - \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3}\right) - t\left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t}\right) - \delta$$

$$A_2^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2}$$

Utfall 3

$$A_3 = V_F - \left(t - \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3}\right) - t\left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} + \frac{\delta}{6t} - \frac{\kappa}{6t}\right)$$

$$A_3^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2}$$

Utfall 4

$$A_4 = V_F - \left(t - \frac{\theta}{3} + \frac{\kappa}{3}\right) - t\left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t}\right)$$

$$A_4^* = V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2}$$

A5: Optimal pris på prioritet

Jeg leder ikke ut utfall 3 da dette ikke er en likevekt i spillet.

Utfall 1/NN

Løsning deltakerbetingelser for innholdsleverandør F

$$\begin{aligned} \Pi_{F1} - \Pi_{F2} &\geq 0 \\ &= \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t} - \left[\frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - P_{ISP2} \right] \geq 0 \\ P_{ISP2} &\geq \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \end{aligned}$$

Utfall 2

Utfall 2: Løsning deltakerbetingelser for innholdsleverandør F

$$\begin{aligned} \Pi_{F2} - \Pi_{F4} &\geq 0 \\ &= \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t} - \left[\frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - P_{ISP2} \right] \geq 0 \\ P_{ISP2} &\geq \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \end{aligned}$$

Utfall 2: Løsning deltakerbetingelser for innholdsleverandør G

$$\begin{aligned} \Pi_{G2} - \Pi_{G1} &\geq 0 \\ &= \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} + \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} - P_{ISP2} - \left[\frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} \right] \geq 0 \\ P_{ISP2} &\leq \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \end{aligned}$$

Løsningen er da å sette $P_{ISP2} = \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t}$ slik at F ikke finner det lønnsomt å kjøpe prioritet.

Utfall 4

Utfall 4: Deltaker betingelser for innholdsleverandør F

$$\begin{aligned} \Pi_{F4} - \Pi_{F2} &\geq 0 \\ &= \frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - P_{ISP4} - \left[\frac{t}{2} - \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \right] \geq 0 \\ P_{ISP4} &\leq \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t} \end{aligned}$$

Utfall 4: Deltaker betingelser for innholdsleverandør G

$$\begin{aligned} \Pi_{G4} - \Pi_{G3} &\geq 0 \\ &= \frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - P_{ISP4} - \left[\frac{t}{2} + \frac{\theta}{3} + \frac{\theta^2}{18t} - \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} + \frac{\delta^2}{18t} \right] \geq 0 \\ P_{ISP4} &\leq \frac{\delta}{3} + \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t} \end{aligned}$$

Siden F har lavere betalingsvillighet for prioritet så må nettleverandøren ta hensyn til sine deltakerbetingelser å sette $P_{ISP4}^* = \frac{\delta}{3} - \frac{\theta\delta}{9t} - \frac{\delta^2}{18t}$. Legger merke til at F og G har ulik betalingsvilje for prioritet i utfall 4.

Appendiks B - KO og SO i tabell 3

B1: Konsumentoverskudd

Konsumentoverskudd Utfall 1 og NN:

$$KO_1 = \int_0^{X_1} (U_{F1}^*) dx + \int_{X_1}^1 (U_{G1}^*) dx$$

Fra Seksjon 5.1 vet vi at: $X_1 = (\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t})$, $P_F = t - \frac{\theta}{3}$ og $P_G = t + \frac{\theta}{3}$.

$$\begin{aligned} &= \int_0^{X_1} (V_F - (V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta) - tX_1 - \delta - (t - \frac{\theta}{3})) dx \\ &+ \int_{X_1}^1 (V_G - (V_G - \frac{3t}{2} - \frac{\theta}{2} - \delta) - t + tX_1) - \delta - (t + \frac{\theta}{3}) dx \\ &= \int_0^{X_1} (\frac{t}{2} - \frac{\theta}{6} - tX_1) dX + \int_{X_1}^1 (-\frac{t}{2} + \frac{\theta}{6} + tX_1) dX \\ &= (\frac{t}{2}X_1 - \frac{\theta}{6}X_1 - \frac{tX_1^2}{2}) \Big|_0^{X_1} + (-\frac{t}{2}X_1 + \frac{\theta}{6}X_1 + \frac{tX_1^2}{2}) \Big|_{X_1}^1 \end{aligned}$$

Løser integralet i to deler:

$$KO_F = \left(\frac{t}{2}(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t}) - \frac{\theta}{6}(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t}) - \frac{t}{2}(\frac{1}{4} - \frac{\theta}{6t} + \frac{\theta^2}{36t^2}) \right) \Big|_0^{X_1} = \frac{t}{8} - \frac{\theta}{12} + \frac{\theta^2}{72t}$$

$$KO_G = \left(-\frac{t}{2}(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t}) + \frac{\theta}{6}(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t}) + \frac{t}{2}(\frac{1}{4} - \frac{\theta}{6t} + \frac{\theta^2}{36t^2}) \right) \Big|_{X_1}^1 = \frac{\theta}{6} - [-\frac{t}{8} + \frac{\theta}{12} + \frac{\theta^2}{72t}]$$

$$KO_1 = KO_F + KO_G = \frac{t}{4} - \frac{\theta^2}{36t}$$

Konsumentoverskudd Utfall 2

$$KO_2 = \int_0^{X_2} (U_{F2}^*) dx + \int_{X_2}^1 (U_{G2}^*) dx$$

Fra Seksjon 5.1 vet vi at: ??? $X_2 = (\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t})$, $P_{F2} = t - \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3}$ og $P_G = t + \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3}$.

$$\begin{aligned} &= \int_0^{X_2} (V_F - (V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2}) - tX_2 - \delta - (t - \frac{\theta}{3} - \frac{\delta}{3})) dx \\ &+ \int_{X_2}^1 (V_G - (V_G - \frac{3t}{2} - \frac{\theta}{2} - \frac{\delta}{2}) - t + tX_2) - \delta - (t + \frac{\theta}{3} + \frac{\delta}{3}) dx \\ &= \int_0^{X_2} (\frac{t}{2} - \frac{\theta}{6} - \frac{\delta}{6} - tX_2) dX + \int_{X_2}^1 (-\frac{t}{2} + \frac{\theta}{6} + \frac{\delta}{6} + tX_2) dX \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{t}{2}X_2 - \frac{\theta}{6}X_2 - \frac{\delta}{6}X_2 - \frac{tX_2^2}{2} \right) \Big|_0^{X_2} + \left(-\frac{t}{2}X_2 + \frac{\theta}{6}X_2 + \frac{\delta}{6}X_2 + \frac{tX_2^2}{2} \right) \Big|_{X_2}^1$$

Løser integralet i to deler:

$$\begin{aligned} KO_{F2} &= \left(\frac{t}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right) - \frac{\theta}{6} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right) - \frac{\delta}{6} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right) - \frac{t}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right)^2 \right) \\ &= \frac{t}{8} - \frac{\theta}{12} - \frac{\delta}{12} + \frac{\theta^2}{72t} + \frac{(\delta)^2}{72t} + \frac{\delta\theta}{36t} \end{aligned}$$

$$KO_{G2} = -\frac{t}{2} + \frac{\theta}{6} + \frac{t}{2}$$

$$\begin{aligned} & - \left[-\frac{t}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right) + \frac{\theta}{6} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right) + \frac{\delta}{6} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right) + \frac{t}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} - \frac{\delta}{6t} \right)^2 \right] \\ &= \frac{\theta}{6} - \left[-\frac{t}{8} + \frac{\theta}{12} + \frac{\delta}{12} - \frac{\theta^2}{72t} - \frac{(\delta)^2}{72t} - \frac{\delta\theta}{36t} \right] \end{aligned}$$

$$KO_2 = KO_{F2} + KO_{G2} = \frac{t}{4} + \frac{\theta^2}{36t} + \frac{(\delta)^2}{36t} + \frac{\delta\theta}{18t}$$

Konsumentoverskudd Utfall 4 og NN:

$$KO_4 = \int_0^{X_4} (U_{F4}^*) dx + \int_{X_4}^1 (U_{G4}^*) dx$$

Vi vet at: $X_4 = \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} \right)$, $P_F = t - \frac{\theta}{3}$ og $P_G = t + \frac{\theta}{3}$.

$$\begin{aligned} &= \int_0^{X_4} \left(V_F - \left(V_F - \frac{3t}{2} + \frac{\theta}{2} - \delta \right) - tX_4 - \left(t - \frac{\theta}{3} \right) \right) dx \\ &+ \int_{X_4}^1 \left(V_G - \left(V_G - \frac{3t}{2} - \frac{\theta}{2} \right) - t + tX_4 \right) - \left(t + \frac{\theta}{3} \right) dx \\ &= \int_0^{X_4} \left(\frac{t}{2} - \frac{\theta}{6} - tX_4 \right) dX + \int_{X_4}^1 \left(-\frac{t}{2} + \frac{\theta}{6} + tX_1 \right) dX \\ &= \left(\frac{t}{2}X_4 - \frac{\theta}{6}X_4 - \frac{tX_4^2}{2} \right) \Big|_0^{X_4} + \left(-\frac{t}{2}X_4 + \frac{\theta}{6}X_1 + \frac{tX_4^2}{2} \right) \Big|_{X_4}^1 \end{aligned}$$

Løser integralet i to deler:

$$KO_{F4} = \left(\frac{t}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} \right) - \frac{\theta}{6} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} \right) - \frac{t}{2} \left(\frac{1}{4} - \frac{\theta}{6t} + \frac{\theta^2}{36t^2} \right) \right) \Big|_0^{X_4} = \frac{t}{8} - \frac{\theta}{12} - \frac{\theta^2}{72t}$$

$$KO_{G4} = \left(-\frac{t}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} \right) + \frac{\theta}{6} \left(\frac{1}{2} - \frac{\theta}{6t} \right) + \frac{t}{2} \left(\frac{1}{4} - \frac{\theta}{6t} + \frac{\theta^2}{36t^2} \right) \right) \Big|_{X_4}^1 = \frac{\theta}{6} - \left[-\frac{t}{8} + \frac{\theta}{12} + \frac{\theta^2}{72t} \right]$$

$$KO_4 = KO_{F4} + KO_{G4} = \frac{t}{4} - \frac{\theta^2}{36t}$$

B2: Sosial Velferd**Utfall 1/NN**

$$SO_1 = \Pi_{ISP1} + \Pi_{F1} + \Pi_{G1} + KO_1$$

$$SO_1 = V_F - \frac{t}{4} - \delta + \frac{\theta}{2} + \frac{\theta^2}{12t}$$

Utfall 2

$$SO_2 = \Pi_{ISP2} + \Pi_{F2} + \Pi_{G2} + KO_2$$

$$SO_2 = V_F - \frac{t}{4} - \frac{\delta}{2} + \frac{\theta}{2} + \frac{5\theta^2}{36t} + \frac{5(\delta)^2}{36t} + \frac{\theta\delta}{18t} - C(0,1)$$

Utfall 4

$$SO_4 = \Pi_{ISP4} + \Pi_{F4} + \Pi_{G4} + KO_4$$

$$SO_1 = V_F - \frac{t}{4} + \frac{\theta}{2} + \frac{\theta^2}{12t} - C(1,1)$$