

# Samfunnsøkonomisk analyse av frekvensavgifter

*På oppdrag av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, 23. november 2015*

## Om Oslo Economics

*Oslo Economics utreder økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, myndigheter og organisasjoner. Våre analyser kan være et beslutningsgrunnlag for myndighetene, et informasjonsgrunnlag i rettslige prosesser, eller et grunnlag for interesseorganisasjoner som ønsker å påvirke sine rammebetingelser. Vi forstår problemstillingene som oppstår i skjæringspunktet mellom marked og politikk.*

*Oslo Economics er et samfunnsøkonomisk rådgivningsmiljø med erfarne konsulenter med bakgrunn fra offentlig forvaltning og ulike forsknings- og analysemiljøer. Vi tilbyr innsikt og analyse basert på bransjeerfaring, sterk fagkompetanse og et omfattende nettverk av samarbeidspartnere.*

## Samfunnsøkonomisk utredning

*Oslo Economics tilbyr samfunnsøkonomisk utredning for departementer, direktorater, helseforetak og andre virksomheter. Vi har kompetanse på samfunnsøkonomiske analyser i henhold til Finansdepartementets rundskriv og veiledere.*

*Fra samfunnsøkonomiske og andre økonomiske analyser har vi bred erfaring med å identifisere og vurdere virkninger av ulike tiltak. Vi prissetter nyttevirkninger og kostnader, eller vurderer virkninger kvalitativt dersom prissetting ikke lar seg gjøre.*

*Samfunnsøkonomisk analyse av frekvensavgifter*

© Oslo Economics 2015

Kontaktperson:

Asbjørn Englund /Partner

[aen@osloeconomics.no](mailto:aen@osloeconomics.no), Tel. 913 18 802

# Innhold

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Sammendrag og konklusjoner</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. Om oppdraget</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1 Formål og problemstilling   | 6         |
| 1.2 Metode  | 6         |
| 1.3 Informasjonsinnhenting  | 6         |
| 1.4 Rapportstruktur   | 7         |
| <b>2. Effektiv utnyttelse av frekvensressurser</b>  | <b>8</b>  |
| <b>3. Om dagens regulering og frekvensavgiftenes rolle i denne</b>  | <b>10</b> |
| 3.1 Hovedprinsipper i dagens regulering   | 10        |
| 3.2 Utfallet av de relevante frekvensauksjonene   | 13        |
| <b>4. Om sammenhengen mellom frekvensavgifter og effektiv utnyttelse av frekvenser</b>  | <b>14</b> |
| 4.1 Operatørenes kostnader ved å utnytte frekvenser   | 14        |
| 4.2 Operatørenes incentiver til å utnytte ervervede frekvenser  | 19        |
| 4.3 Allokering av frekvenser  | 22        |
| 4.4 Vurdering av hvordan dagens frekvensavgifter har påvirket i hvilken grad frekvensene i det norske markedet utnyttes effektivt | 26        |
| <b>5. Ulike hensyn som må vurderes ved fastsettelse av frekvensavgifter</b>   | <b>28</b> |
| 5.1 Hvor høyt bør frekvensavgiftene settes?   | 28        |
| 5.2 Progressive avgifter  | 29        |
| 5.3 Vurdering av avgifter på konkrete frekvenser  | 31        |
| <b>6. Oppsummerende konklusjoner</b>  | <b>33</b> |

## Sammendrag og konklusjoner

Radiofrekvenser er en essensiell innsatsfaktor i trådløs elektronisk kommunikasjon. Frekvensene er også en knapp ressurs med høy verdi både for samfunnet og for aktørene som benytter dem. Det er derfor viktig at frekvensene utnyttes på best mulig måte. Oslo Economics har, på oppdrag for Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av avgifter knyttet til frekvensbånd for mobilkommunikasjon. Oppdraget har omfattet følgende hovedproblemstillinger:

1. Vurdere om dagens avgiftsmodell fører til effektiv bruk av samfunnets ressurser
2. Vurdere og anbefale alternative avgiftsmodeller, som fører til effektiv bruk av samfunnets ressurser

Myndighetene bør tilstrebe at frekvensene utnyttes effektivt i samfunnsøkonomisk forstand. Med effektiv utnyttelse av frekvensene mener vi at alle frekvenser utnyttes, og at den enkelte frekvens utnyttes av den aktøren som kan skape størst samfunnsøkonomisk verdi ved å utnytte den. I tillegg må frekvensene utnyttes i kombinasjon med den mest kostnadseffektive teknologien. Hvis effektiv utnyttelse kan oppnås på flere måter bør myndighetene velge den reguleringsformen som bidrar til at statens proveny reflekter markedsverdien av ressursene.

For å oppnå effektiv utnyttelse av frekvensene brukes det i dag flere instrumenter – auksjoner, frekvenstak, frekvensavgifter og tilgangsreguleringer. De ulike virkemidlene må ses i sammenheng. Vi finner at bruk av:

- Frekvensavgifter kan på samme måte som bruk av minstepriser benyttes til å sikre et rimelig proveny dersom konkurransen i auksjoner skulle være begrenset
- Frekvensavgifter kan gi et høyere forventet proveny enn bruk av minstepriser, grunnet at staten bærer risiko ved at operatørene kan levere tilbake frekvenser og dermed unngå kostnaden
- Frekvensavgifter kan føre til at ervervede frekvenser blir levert tilbake selv når det er samfunnsøkonomisk lønnsomt at de benyttes
- Frekvensavgifter kan hindre frekvenshamstring, hvis motivet for hamstringen er å begrense konkurransen
- Frekvensavgifter er i prinsippet utsatt betaling og kan lette kjøp for aktører som har vansker med å få finansiert kjøp av frekvenser

Nivået på frekvensavgiftene bør variere avhengig av verdien på frekvensene, og hvorvidt verdien er kjent. Dersom verdien på et frekvensbånd er høy, samtidig som verdien er kjent i markedet, bør minstepris eller frekvensavgifter benyttes. For frekvenser der verdien er lav, og det i tillegg er noe usikkerhet knyttet til om verdien faktisk kan være lavere enn det som legges til grunn på auksjonstidspunktet, bør man i utgangspunktet være forsiktig med å bruke frekvensavgifter og/eller minstepriser.

*Vi har vurdert progressive avgifter som en alternativ avgiftsmodell og finner at dette kan benyttes som et substitutt til frekvenstak dersom avgiften er økende med frekvensbeholdningen, og ikke antall kunder. En avgift som er økende med antall kunder vil kunne bidra til å dempe konkurransen og dermed føre til høyere pris for sluttbruker.*

*Vår vurdering er at frekvensene, gitt dagens avgifter og de øvrige reguleringene, utnyttes effektivt – alle frekvensene blir ervervet og de blir ikke levert tilbake. Videre for å sikre en effektiv allokering av frekvensene vurderer vi det dithen at frekvenstak kan være vel så effektivt som tradisjonelle flate frekvensavgifter. Det er mulig at et regime med avgifter som øker progressivt i en aktørs frekvensbeholdning kan være mer hensiktsmessig enn et absolutt frekvenstak. Før et slik regime eventuelt innføres må det imidlertid utredes grundig.*

*Det synes ikke å eksistere argumenter for å redusere frekvensavgiftene. På den annen side er antallet kjøpere av frekvenser lavt, noe som kan innebære at konkurransen om å erverve frekvensene begrenses. Av denne grunn bør det vurderes å øke frekvensavgiftene, eventuelt minsteprisene, for frekvensbånd som antas å ha en betydelig høyere markedsverdi enn summen av dagens minstepriser og neddiskonterte frekvensavgifter for å sikre at staten oppnår et proveny som reflekterer markedsprisen. Det er imidlertid viktig at avgiftene/minsteprisen ikke settes så høyt til at frekvensene ikke blir ervervet. Videre er det viktig at det allerede før auksjonen er klart hva som vil være de gjeldende frekvensavgiftene gjennom hele tillatelsesperioden. Dette for å sikre at operatørene ikke må bære unødig risiko.*

# 1. Om oppdraget

Radiofrekvenser er en essensiell innsatsfaktor i trådløs elektronisk kommunikasjon. Frekvensene er også en knapp ressurs med høy verdi både for samfunnet og for bedriftene som benytter dem.

For å sikre best mulig utnyttelse av frekvensressursene er bruken av disse regulert. Tildelingen skjer ved at rettigheter til å utnytte frekvenser i en avgrenset periode selges gjennom auksjoner. I tillegg innkreves årlige frekvensavgifter for utvalgte frekvensbånd, jf. ekomloven<sup>1</sup>.

Båndene som er underlagt en årlig frekvensavgift er 450 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz og 2100 MHz. Kravet om årlig frekvensavgift ble innført for første gang i 1998 og i perioden frem til 2008 ble satsen nominelt videreført år for år. Dette medførte følgelig en reell reduksjon i satsene. Fra og med 2008 er de årlige avgiftene justert år for år, basert på historisk og anslått konsumprisutvikling.

Teknologiske endringer, kombinert med nye tjenester, har ført til en økende etterspørsel etter radiofrekvenser. Dette gjelder særlig for frekvensbånd under 2 GHz, men også høyere frekvenser blir mer attraktive.

En viktig driver i etterspørselen etter frekvenser er utviklingen av mobiltelefoni og mobilt bredbånd. Fremover er det mulig at frekvensbånd som per i dag ikke benyttes til trådløs mobilkommunikasjon vil kunne utnyttes til dette formålet, eksempelvis 700 MHz og 3,6 GHz. Disse frekvensbåndene er per i dag ikke underlagt årlige frekvensavgifter.

Endringer skjer også på etterspørselssiden. I dag er det eksempelvis tre nasjonale mobilnett, og dermed minst tre aktører som etterspør frekvenser, mot to da dagens regulatoriske prinsipper ble utarbeidet og innført.

Til tross for betydelige endringer de siste 15 årene har de regulatoriske prinsippene fra 1998 ligget fast. Dette aktualiserer spørsmålet om hvorvidt dagens regulatoriske prinsipper sikrer at frekvensressursene utnyttes effektivt. Dette gjelder i prinsippet mekanismen for tildeling av frekvenser – auksjonene – men også de årlige avgiftene for å utnytte frekvensene.

For å sikre at frekvensressursene utnyttes effektivt er det dermed behov for å vurdere de samfunnsøkonomiske effektene av avgiftene som pålegges aktørene som disponerer disse. På bakgrunn av dette har Oslo Economics på oppdrag for Nasjonal

kommunikasjonsmyndighet (Nkom) gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av avgifter knyttet til frekvensbånd for mobilkommunikasjon.

## 1.1 Formål og problemstilling

Hovedtema i denne rapporten er å vurdere dagens avgiftsmodell og gjøre en sammenligning av modellen mot alternative modeller. Vi vurderer om dagens modell gjør at frekvensressursene utnyttes effektivt, og vurderer om alternative avgiftsmodeller kan gi mer effektiv ressursbruk. Oppdraget har to hovedproblemstillinger:

1. Vurdere om dagens avgiftsmodell fører til effektiv bruk av samfunnets ressurser
2. Vurdere og anbefale alternative avgiftsmodeller, som fører til effektiv bruk av samfunnets ressurser

I praksis innebærer dette at vi har vurdert hvorvidt det eksisterer alternative avgiftsregimer (avgiftsstrukturer og –nivåer) som i større grad enn dagens regime bidrar til måloppnåelse og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vi har særskilt vurdert hvorvidt:

- Endringer av frekvensavgifter påvirker frekvensprovenyet og aktørenes utnyttelse av frekvensene
- Endringer i frekvensavgifter påvirker aktørenes incentiver til opportunistisk adferd
- Etterspørselen etter frekvensbåndene 2,6 GHz, 3,6 GHz og 700 MHz har egenskaper som innebærer at disse fortsatt ikke burde være belagt med frekvensavgift

## 1.2 Metode

For å belyse problemstillingen på en hensiktsmessig måte drøftes først, basert på økonomisk teori og innhentet informasjon, hvordan frekvensavgifter kan påvirke utnyttelsen av frekvenser i samfunnsøkonomisk forstand. Basert på innsikten dette gir vurderer vi så i hvilken grad frekvensene synes å utnyttes effektivt under dagens avgiftsregime, og hvilke prinsipper som bør ligge til grunn ved fastsettelse av fremtidige avgifter, for å sikre effektiv utnyttelse av frekvensene.

## 1.3 Informasjonsinnhenting

Det er gjennomført en informasjonsinnhenting gjennom dokumentstudier, datainnsamling og intervjuer.

<sup>1</sup> Lov om elektronisk kommunikasjon § 12-2 første ledd

## Gjennomgang av relevante dokumenter

Vi har gjennomgått et utvalg av dokumenter. I hovedsak har vi gjennomgått dokumenter som beskriver de relevante auksjonene, frekvensavgiftene m.m.

## Datainnhenting

Vi har i hovedsak benyttet data om auksjoner og frekvenser mottatt fra Nkom. Dataene har blant annet omfattet informasjon om innretning av auksjoner, minstepriser, auksjonspriser, antall budgivere i auksjonene, tildelinger i auksjonene med videre. I tillegg har vi benyttet data om satser for frekvensavgiftene og provenyeffekter av avgiftene.

Dataene er benyttet til å analysere hvordan markedet tilpasser seg gjeldende reguleringer, med tanke på å vurdere eventuelle endringer.

## Intervjuer

Vi har gjennomført fem intervjuer:

- Telenor
- TeliaSonera
- ICE
- Couldberry
- NextNet/Contango Kapital

Intervjuene er gjennomført som såkalte semistrukturerte intervjuer. Intervjuobjektene har fått tilsendt en intervjuguide/temaoversikt på forhånd, hvor vi deretter har gjennomført et dybdeintervju.

## 1.4 Rapportstruktur

For å vurdere om modellen for frekvensavgifter er effektiv, vil vi først beskrive samfunnsøkonomisk effektivitet mer i detalj. Dette gjøres i kapittel 2. I kapittel 3 gir vi en oversikt over dagens regulering og frekvensavgiftenes rolle. I kapittel 4 drøfter vi hvordan frekvensavgifter kan påvirke hvordan frekvenser utnyttes, som en bakgrunn for å vurdere mulige effekter av frekvensavgifter i det norske telemarkedet. I kapittel 5 drøfter vi ulike hensyn som må vurderes ved fastsettelse av frekvensavgifter basert på analysene i de foregående kapitlene. I kapittel 6 oppsummerer vi konklusjoner.

## 2. Effektiv utnyttelse av frekvensressurser

Formålet med prosjektet er å vurdere hvorvidt dagens frekvensavgifter bidrar til at frekvensressursene utnyttes effektivt. I den grad frekvensene ikke utnyttes effektivt skal det vurderes hvorvidt det er mulig å øke effektiviteten ved å endre nivået eller strukturen på avgiftene.

Så langt vi er kjent med eksisterer det ikke noen entydig definisjon av hva som menes med samfunnsøkonomisk effektiv utnyttelse av frekvenser. Utfra samfunnsøkonomisk metode kan en imidlertid slå fast at når frekvensene er utnyttet effektivt er det ikke mulig å gjøre endringer i utnyttelsen av frekvensene uten samtidig å redusere den samfunnsøkonomiske verdien frekvensene skaper.

Det å identifisere endringer i samfunnsøkonomisk lønnsomhet er imidlertid en svært kompleks og usikker oppgave i dette tilfellet. Følgelig vil analysens første steg være å definere effektiv utnyttelse av frekvenser i samfunnsøkonomisk forstand, som et grunnlag for drøftingene.

Frekvenser er nødvendige innsatsfaktorer i elektronisk mobilkommunikasjon.<sup>2</sup> Elektronisk mobilkommunikasjon benyttes av konsumentene, og skaper på den måten verdier og nytte. Overordnet vil dermed frekvensene utnyttes effektivt dersom det ikke er mulig å gjøre endringer i utnyttelsen uten at denne verdien reduseres (uten å øke kostnadene). Dette innebærer i praksis at følgende vilkår må være oppfylte:

- Alle frekvenser, som har en samfunnsøkonomisk verdi, utnyttes
- Frekvensene utnyttes av den aktøren som kan skape størst samfunnsøkonomisk verdi ved å utnytte den
- De enkelte aktørene utnytter frekvensene mest mulig effektivt (benytter den mest kostnadseffektive teknologien)

Det første vilkåret garanterer at alle frekvenser som kan bidra positivt til samfunnsøkonomisk overskudd utnyttes. Det andre vilkåret garanterer at det ikke er mulig å øke det samfunnsøkonomiske overskuddet ved å endre fordelingen av frekvenser mellom aktører. Det siste vilkåret garanterer at aktøren som utnytter frekvenser ikke kan utnytte dem på noen måte som gir høyere samfunnsøkonomisk overskudd.

Hvis samtlige vilkår er oppfylt vil det samfunnsøkonomiske overskuddet reduseres dersom

frekvensene benyttes på en annen måte. Følgelig vil frekvensene utnyttes effektivt.

Vilkårene påvirker imidlertid ikke direkte hvordan overskuddet som frekvensene genererer fordeles. Det andre vilkåret påvirker implisitt fordelingen. Dette er fordi det samfunnsøkonomiske overskuddet stiger med graden av konkurranse, og at konkurranse leder til at overskuddet overføres til forbrukerne.

Betalingsvilligheten til selskapene påvirkes dermed av konkurransen i sluttbrukermarkedet. Eksempelvis vil høye etableringshindre i mobilmarkedet begrense hvor sterk konkurransen faktisk vil kunne bli. En kan omtale dette som at etableringshindrene gjør at potensialet for konkurranse er begrenset. Begrenset konkurranse i sluttbrukermarkedet gjør at det kan bli begrenset konkurranse om frekvensressursene. På denne måten kan det være at tilbyderne beholder noe av det samfunnsøkonomiske overskuddet som skapes ved å benytte frekvensressursene.

Dersom konkurransen om å utnytte frekvensene er begrenset, kan resultatet være at en for liten andel av grunnrenten tilfaller felleskapet, og dermed kan benyttes på andre statlige verdiskapende aktiviteter. Følgelig vil operatørens betaling for å utnytte frekvensene også kunne ha betydning for hvorvidt frekvensene utnyttes effektivt – sett fra fellesskapets ståsted. Dette trekker i retning at et fjerde vilkår også bør inkluderes i effektivitetsvurderingen:

- Under betingelse av at rettighetene utnyttes effektivt, skal salg av rettigheter til å utnytte frekvenser sikre staten et proveny som reflekterer markedsverdien av ressursene

Det fjerde vilkåret spesifiserer dermed at dersom målsetningen om effektiv ressursbruk faktisk kan oppnås på flere måter, skal den reguleringen som gir staten et proveny som reflekterer markedsverdien velges. Vilket har dermed, i motsetning til de tre første, kun betydning dersom det skulle eksistere flere former for regulering som gir like effektiv utnyttelse av ressurser. Dette fordi vilkåret ikke påvirker effektiviteten direkte, men kun hvordan det samfunnsøkonomiske overskuddet frekvensene genererer fordeles.

I teorien skal det være mulig å identifisere hvorvidt vilkårene er oppfylt, samt hvilke endringer som eventuelt må til for at vilkårene skal oppfylles. I praksis synes det imidlertid svært vanskelig å gjøre dette, blant annet fordi det alltid vil være usikkerhet

<sup>2</sup> Vi benytter her mobilkommunikasjon som eksempel, og ser for diskusjonen bort fra annen alternativ anvendelse.



knyttet til hvordan en aktør vil velge å utnytte frekvensressurser den har tilgjengelig. Vilkårene må dermed betraktes mer som en veiledning når reguleringer fastsettes. Eksempelvis at den valgte reguleringen må sikre at:

- Operatørene får tilgang til frekvensene som er satt av til elektronisk mobilkommunikasjon
- Fordelingen av frekvenser legger til rette for velfungerende konkurranse mellom operatører
- Aktørene utnytter frekvensene de har på en effektiv måte, og at de ikke besitter frekvenser som de ikke utnytter
- Staten får et proveny som reflekterer markedsverdien av ressursene



### 3. Om dagens regulering og frekvensavgiftenes rolle i denne

Per i dag benyttes det ulike virkemidler for å legge til rette for effektiv frekvensutnyttelse. Blant disse er frekvensavgifter. Gitt at samtlige andre reguleringer holdes fast, vil det eksistere en avgiftsstruktur som gir mest effektiv ressursutnyttelse. Imidlertid kan det tenkes at man ved å gjøre endringer på andre reguleringer, f.eks. hvordan frekvensene allokeres til operatørene, kan komme til et mer effektivt resultat, men at dette samtidig krever en annen avgiftsstruktur enn den som var optimal for den første allokering-mekanismen. Dette innebærer at frekvensavgiftene ikke utelukkende kan betraktes isolert, men at de må ses på som en del av en helhet.

Ettersom formålet med dette prosjektet er å vurdere i hvilken grad dagens avgiftsstruktur bør endres for å sikre effektiv utnyttelse av frekvensene, vil vi derfor ta utgangspunkt i at det øvrige reguleringsregimet ligger fast. For kompletthetens skyld vil vi imidlertid også drøfte sammenhengen med andre regulerings-instrumenter. Vi vil derfor starte med å gi en oversikt over hovedprinsipper i dagens reguleringsregime.

#### 3.1 Hovedprinsipper i dagens regulering

Dagens reguleringsregime for frekvenser består i hovedsak av følgende elementer:

- Auksjoner
- Frekvenstak
- Frekvensavgifter
- Tilgangsregulering

Det gjøres rede for disse reguleringene under, i lys av problemstillingen i dette oppdraget.

##### 3.1.1 Auksjoner

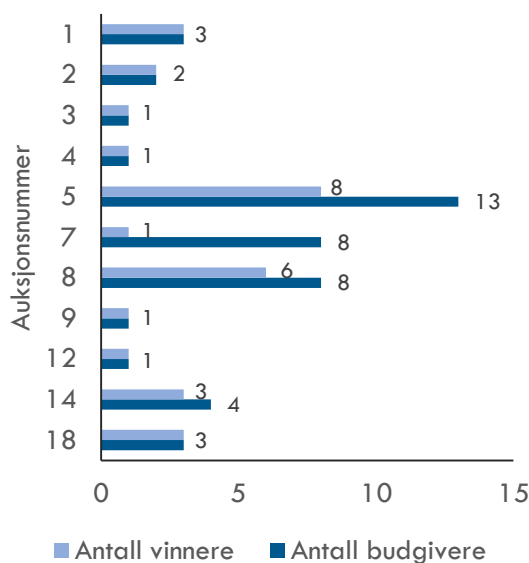
Når det er overskuddsetterspørsmål blir retten til å bruke frekvensressursene, for en avgrenset periode, tildelt ved auksjon. Per dags dato er det avholdt elleve auksjoner der det er solgt frekvenser som brukes til eller forventes å bli brukt til elektronisk mobilkommunikasjon.

Det å selge rettighetene til å utnytte en begrenset ressurs ved auksjoner har flere fordeler som kan legge til rette for effektiv utnyttelse. For det første vil den aktøren som har størst betalingsvilje for å utnytte et frekvensbånd, i forventning, være den som vinner retten til å utnytte frekvensbåndet. I den grad betalingsviljen reflekterer den samfunnsøkonomiske verdien ved at aktøren utnytter frekvensbåndet vil således en auksjon være en effektiv allokering-mekanisme.

Videre krever salg gjennom en auksjon at selgeren, i mindre grad enn ved alternative salgsformer, må ha innsikt i ressursens faktiske verdi. Dette er fordi kjøperne i de fleste auksjoner i relativt stor grad vil tvinges til å avsløre sin betalingsvilje. Auksjoner reduserer også risikoen for at frekvenser ikke blir tildelt som en følge av at selger – i dette tilfellet myndighetene – setter prisen for høyt. Dette så sant det ikke benyttes en for høy minstepris og/eller avgifter.

Markedet for mobilkommunikasjon har imidlertid egenskaper som medfører at konkurransen også i auksjoner kan bli begrenset. Dette skyldes blant annet at de mest aktuelle kjøperne er aktører som allerede besitter den tekniske infrastrukturen som er nødvendig for å utnytte frekvensene, og det er forholdsvis få slike aktører. I Norge er det eksempelvis per i dag tre aktører som har et eget nett. I Figur 1 er antall budgivere og vinnere i de elleve ulike auksjonene illustrert:

Figur 1: Antall budgivere og vinnere

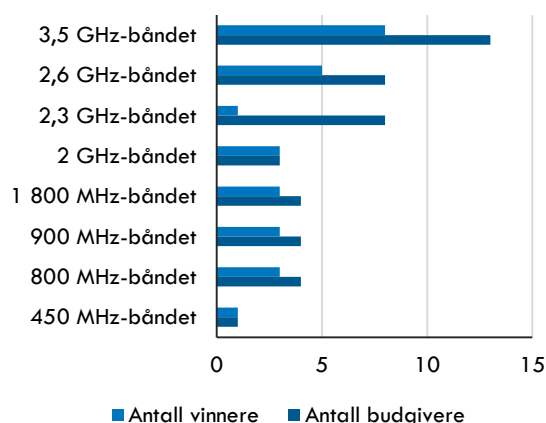


Kilde: Nkom

Av figuren ser vi at antallet budgivere som har deltatt i de ulike auksjonene har variert. Selv om det i noen auksjoner er betydelig flere budgivere enn vinnere, er det overordnede bildet at antallet budgivere er begrenset, i forhold til tilbudet. Kun i auksjon 5, 7, 8 og 14 deltok det budgiverne som ikke ble tildelt frekvenser. I auksjon 5 (3,5 GHz-båndet) var det 13 budgivere, mens kun 8 aktører ble tildelt frekvenser.

Antall budgivere og tildelinger forteller imidlertid ikke nødvendigvis hele historien. Dette er fordi det kan være hard konkurranse om noen bånd, selv med få konkurrenter. I Figur 2 har vi presentert antall budgivere og vinnere per frekvensbånd i de siste gjennomførte auksjonene:

**Figur 2: Antall budgivere per frekvensbånd**



Kilde: Nkom

Vi ser at for frekvensbåndene i 2,3 GHz-, 2,6 GHz- og 3,5 GHz-båndene er det betydelig flere budgivere enn vinnere. Per i dag er det imidlertid kun frekvensbånd opp til 3 GHz som benyttes til å levere offentlig mobilkommunikasjon. Dette er dermed de kommersielt sett mest attraktive frekvensene. Disse frekvensene er imidlertid også, i utgangspunktet, kun etterspurt av aktører med eget nett, eller aktører som planlegger å etablere/erhverve et slikt nett. Følgelig er antallet potensielle budgivere begrenset, hvilket også fremkommer i figuren. For 2 GHz-båndet var det like mange budgiver som tildelinger, mens det i de lavere frekvensbåndene var fire budgivere og tre tildelinger, unntatt for 450 MHz-båndet der det kun var én budgiver.

I prinsippet kan det at aktører frykter at de ikke skal få ervervet sine ønskede frekvenser være tilstrekkelig til at aktørene byr opp mot det de verdsetter frekvensene til. Hvordan en auksjon er utformet og aktørenes informasjon om faktiske og potensielle budgivere er imidlertid av betydning for hvorvidt de faktisk vil by sin fulle betalingsvilje.

Når aktører er kjent med at kjøpersiden er begrenset kan det gi utslag i strategisk budgivning, og således begrenset konkurranse i auksjonene. For å bøte på utfordringene med strategisk budgivning, og dermed lavere bud, har derfor myndighetene ved ulike tilfeller satt en minstepris i auksjonene.

Av de elleve relevante auksjonene er minstepris benyttet i seks. Minsteprisen og salgsprisene ved disse auksjonene er prestert i Tabell 1.

**Tabell 1: Auksjonspris og minstepris per auksjon (1000 NOK)**

| Auksjon (frekvens)        | Samlet auksjonspris | Minstepris for solgt spektrumsmengde |
|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 18 (2 GHz)*               | 45 000              | 45 000                               |
| 14 (800, 900 og 1800 MHz) | 1 784 702           | 295 000                              |
| 9 (2,6 GHz)               | 2 700               | 2 500                                |
| 8 (2,6 GHz)               | 228 881             | 20 596                               |
| 7 (2,3 GHz)               | 7 000               | 300                                  |
| 5 (3,5 GHz)               | 49 893              | 4 827                                |

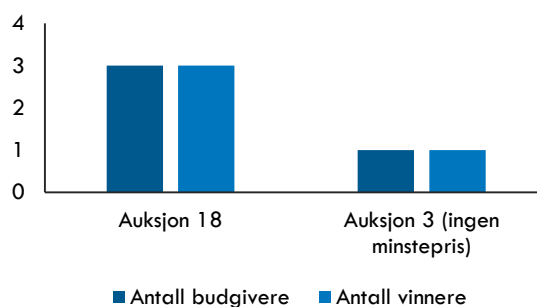
\*Frekvensene i 2 GHz-båndet ble solgt til minstepris pga. frekvenstak

Kilde: Nkom

Som det fremgår av tabellen betalte aktørene i de fleste tilfeller et beløp som var betydelig høyere enn minsteprisen. Dette er tilfellet både for frekvensbånd med og uten frekvensavgift. I auksjoner med minstepriser har det totalt vært tildelt 28 spektrumstillatelser, hvor 24 av tillatelsene er solgt over minsteprisen. I den grad minsteprisene er satt for å sikre et rimelig proveny, kan det derfor synes som om konkurransen i auksjonene fungerer tilfredsstillende, til tross for en noe begrenset kjøperside.

De tre tillatelsene i auksjonen i 2012 som ble solgt til minstepris var alle i 2 GHz-båndet. Det er gjennomført to auksjoner i dette båndet. Auksjonen i 2003 ble gjennomført uten minstepris.

**Figur 3: Antall budgivere og vinnere i auksjoner av 2 GHz-båndet**



Kilde: Nkom

I auksjon 18 var det et frekvenstak (2x20 MHz) per aktør. To av aktørene i auksjonen kjøpte maksimalt antall frekvenser (TeliaSonera og Telenor). Frekvensavgiften (per MHz duplex) i 2 GHz-båndet er 1 274 000 kroner i 2015. At både TeliaSonera og Telenor kjøpte maksimalt antall frekvensblokker tyder på at etterspørselen var høy og at frekvensavgiften eller minsteprisen kunne vært satt på et høyere nivå.

### 3.1.2 Frekvenstak

For å legge til rette for infrastrukturkonkurranse, setter myndighetene i noen tilfeller begrensninger for hvor stor frekvensmengde én aktør kan besitte i et gitt frekvensbånd. Dette vil, i tillegg til antallet potensielle kjøpere, og utbudet av frekvenser, kunne påvirke operatørens adferd og budgivning i auksjonene.

I auksjonene i 800 MHz-, 900 MHz- og 1800 MHz-båndet har frekvenstak vært benyttet med unntak av i auksjon 12. I multibåndauksjonen<sup>3</sup> kjøpte både TeliaSonera og Telenor den mengden de kunne innenfor frekvenstaket. For den siste auksjon i 2 GHz-båndet var det fastsatt et frekvenstak på fire blokker (2x20 MHz), en mengde både TeliaSonera og Telenor ervervet. Begge aktørene betalte minstepriser for frekvensene i denne auksjonen. Enkelte aktører trakk seg rett før auksjonen, noe som trolig bidro til at konkurransen om å erverve frekvensene ble begrenset. Frekvenstaket medførte derfor at frekvensene de kunne kjøpe, kunne erverves ved å by minstepris.

Bruken av frekvenstak kan dermed føre til begrenset konkurranse om frekvensene, og dermed at de erverves til minstepris.

### 3.1.3 Frekvensavgifter

De fleste frekvensbånd som per i dag benyttes til å tilby sluttbrukere mobiltelefon tjenester, er belagt med

årlige frekvensavgifter. Dette kan betraktes som en årlig leie av frekvensene. På samme måte som boligkjøpere tar hensyn til felleskostnadens størrelse når de byr på en bolig, vil operatørene ta hensyn til frekvensavgiftene når de byr på frekvenser i en auksjon. Dersom aktørene er risikoneutrale, og har perfekt informasjon, kan dermed de neddiskonterte frekvensavgiftene anses som å være ekvivalent til en minstepris.

Den reelle minsteprisen en aktør må betale for å utnytte frekvenser er dermed summen av minsteprisen i auksjonen og de fremtidige frekvensavgiftene. Sagt på en annen måte, dersom man hadde satt frekvensavgiften til null, ville minsteprisen kunne blitt satt opp tilsvarende den neddiskonterte verdien av de aktuelle frekvensavgiftene, uten at det forventede provenyet ville endret seg.

Frekvensavgifter kan dermed betraktes som en utsatt betaling. I motsetning til minsteprisen kan imidlertid en aktør kvitte seg med kostnaden dersom den tilbakeleverer frekvenser før tillatelsen utløper. Følgelig har frekvensavgifter og minstepris ulike egenskaper. Dette vil bli drøftet mer inngående i kapittel 4.

Tabell 2 gir en oversikt over hvilke frekvensbånd som er pålagt avgifter, og frekvensavgiftenes størrelse fra 2011 til 2015.

Tabell 2: Frekvensavgifter per MHz duplex (2x1 MHz), i NOK

| Frekvensbånd | 2011        | 2012        | 2013      | 2014      | 2015      |
|--------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 450 MHz      | 1 121 000   | 1 139 000   | 1 161 000 | 1 183 000 | 1 208 000 |
| 800 MHz      | NA          | NA          | NA        | 1 350 000 | 1 378 000 |
| 900 MHz      | 1 280 000   | 1 300 000   | 1 325 000 | 1 350 000 | 1 378 000 |
| 1 800 MHz    | 1 280 000   | 1 300 000   | 1 325 000 | 1 350 000 | 1 378 000 |
| 2 GHz        | 23 483 000* | 23 859 000* | 1 225 000 | 1 248 000 | 1 274 000 |

\*Per tildelt tillatelse (2x15 MHz + 5MHz)

Kilde: Nkom

### 3.1.4 Tilgangsregulering

I tillegg til å regulere kjøp av frekvenser, gjennom auksjonsutforming, frekvenstak, og frekvensavgifter, reguleres også Telenors utnyttelse av frekvensene.

Dette skjer ved at Telenor er forpliktet til å imøtekomme rimelige anmodninger om tilgang til sitt nett, herunder MVNO-tilgang og nasjonal gjesting<sup>4</sup> på

ikke-diskriminerende vilkår. Telenor er pålagt en slik forpliktelse som konsekvens av at selskapet anses å ha en dominerende posisjon i det norske markedet for mobilkommunikasjon. Følgelig kan aktører som ikke har eget nett utnytte Telenors nett og frekvenser, dersom de skulle ønske dette.

<sup>3</sup> Auksjon i 800 MHz-, 900 MHz- og 1800 MHz-båndene gjennomført i perioden 2. - 10. desember 2013

<sup>4</sup> 16. september 2015 varslet Nkom økt omfang av tilgangsplikten. Telenor varsles pålagt tilgangsplikt for aktører som ønsker nasjonal gjesting, mobil virtuell nettverksoperatør (MVNO)- og tjenesteleverandørtilgang.

Denne tilgangsreguleringen kan implisitt ha betydning for etterspørsel etter frekvenser. Dersom frekvenskostnaden er høy, vil kostnadene for en aktør ved å bygge og drifte et eget nett bli høye. Ettersom det er et relevant alternativ å kjøpe tilgang hos Telenor, vil dermed en høy frekvenskostnad kunne medføre at aktører kjøper tilgang til Telenor sitt nett, fremfor å betjene sluttbrukere med et eget nett. En tilgangskjøper kan imidlertid endre forholdet mellom eie versus leie, blant annet avhengig av egen nettutbredelse.

Endelig kan frekvensavgiftene påvirke kostnadene ved å kjøpe og utnytte frekvenser. I et slikt tilfelle vil frekvenser som Telenor erverver kunne utnyttes også av andre aktører.

### 3.2 Utfallet av de relevante frekvensauksjonene

I Tabell 3 er relevant informasjon om de ulike frekvensauksjonene samlet.

**Tabell 3: Informasjon om gjennomførte relevante frekvensauksjoner**

| Auksjonsnummer | Frekvensbånd          | Samlet auksjonspris (1000 NOK) | Minstepris | Frekvenstak           | Antall budgivere | Antall vinnere | Alle frekvenser tildelt | Frekvensavgift |
|----------------|-----------------------|--------------------------------|------------|-----------------------|------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| 18             | 2 GHz                 | 45 000                         | JA         | JA                    | 3                | 3              | JA                      | JA             |
| 14             | 800, 900 og 1 800 MHz | 1 784 702                      | JA         | JA                    | 4                | 3              | JA                      | JA             |
| 12             | 1 800 MHz             | 61                             | NEI        | NEI                   | 1                | 1              | NEI                     | NEI            |
| 9              | 2,6 GHz               | 2 700                          | JA         | NEI                   | 1                | 1              | JA                      | NEI            |
| 8              | 2,6 GHz               | 228 881                        | NEI        | JA                    | 8                | 6              | NEI                     | NEI            |
| 7              | 2,3 GHz               | 7 000                          | JA         | NEI                   | 8                | 1              | JA                      | NEI            |
| 5              | 3,5 GHz               | 49 893                         | JA         | For enkelte tilbydere | 13               | 8              | JA                      | NEI            |
| 4              | 450 MHz               | 1 078                          | NEI        | NEI                   | 1                | 1              | JA                      | JA             |
| 3              | 2 GHz                 | 62 000                         | NEI        | NEI                   | 1                | 1              | NEI                     | JA             |
| 2              | 1800 MHz              | 57                             | NEI        | JA                    | 2                | 2              | NEI                     | JA             |
| 1              | 900 MHz               | 11 505                         | NEI        | JA                    | 3                | 3              | JA                      | JA             |

Kilde: Nkom

## 4. Om sammenhengen mellom frekvensavgifter og effektiv utnyttelse av frekvenser

For å vurdere i hvilken grad frekvensavgifter bidrar til effektiv utnyttelse av frekvenser vil vi sammenlikne en situasjon uten frekvensavgifter med en situasjon med frekvensavgifter. Vi vurderer først hva som ville skjedd dersom det innføres en frekvensavgift der det ikke eksisterer en slik avgift fra før. Dette gir en prinsipiell innsikt i hvordan frekvensavgifter virker. Dette gir igjen en forståelse av mekanismene som kan benyttes til å vurdere effekter av dagens frekvensavgifter, samt hvordan avgiftene bør utformes for å sikre at frekvensene utnyttes effektivt.

I det følgende vil vi drøfte hvordan frekvensavgifter kan påvirke:

- Operatørens kostnader ved å erverve frekvenser – i hvilken grad avgifter kan føre til at frekvenser ikke erverves.
- Operatørens incentiver til å utnytte ervervede frekvenser effektivt – i hvilken grad avgifter kan føre til at ervervede frekvenser utnyttes optimalt (f.eks. om de utnyttes sammen med den mest kostnadseffektive teknologien)
- Fordelingen av frekvenser – hvordan avgifter kan påvirke i hvilken grad frekvensene unyttes av aktørene som kan skape størst samfunnsøkonomisk verdi ved å utnytte dem.

Punktene over sammenfaller med vilkårene for effektiv utnyttelse. Så lenge kostnadene ikke blir for høye vil frekvensene som er avsatt til mobilkommunikasjon erverves. Videre sammenfaller incentivene til å utnytte frekvensene med at ervervede frekvenser skal utnyttes på en effektiv måte. Det siste punktet er avgjørende for hvorvidt frekvensene utnyttes av de aktørene som kan skape størst mulig samfunnsøkonomisk verdi ved å utnytte dem.

### 4.1 Operatørens kostnader ved å utnytte frekvenser

Vi forutsetter at frekvensene selges ved auksjoner, både i situasjonen med og uten frekvensavgift. Hvordan aktørene tilpasser seg en frekvensavgift vil blant annet avhenge av hvilken informasjon de har om fremtidig verdi av å utnytte frekvensene og i hvilken grad de er risikoaverse. En risikoavers aktør kjenne-tegnes av at den vil ha betalt for å bære risiko.

Vi har delt diskusjonen i to. Først drøfter vi implikasjonen av frekvensavgifter dersom aktørene har perfekt informasjon om verdien av å utnytte frekvensene i tillatelsesperioden, og/eller aktørene er risikonøytrale. Deretter vurderer vi implikasjonene dersom aktørene ikke har perfekt informasjon om verdien av å utnytte frekvenser i tillatelsesperioden og de er risikoaverse. Det siste er forutsetninger som sannsynligvis er mer realistiske.

#### 4.1.1 Aktørene har perfekt informasjon om den subjektive verdien av frekvensene og er risikonøytrale

For at en operatør skal delta i auksjonen for å kjøpe ressurser i et bestemt frekvensbånd må den; 1) ha et motiv for å kjøpe ressursene, 2) kunne kjøpe disse, og 3) ha en betalingsvilje<sup>5</sup> som overstiger minsteprisen.

Det første vilkåret vil være oppfylt dersom aktøren enten har bruk for frekvensressursene selv, eller vil hindre andre aktører i å kunne utnytte frekvensbåndet. Vi forutsetter nå at aktørene har perfekt informasjon om sin egen nytte av å erverve frekvensene, eventuelt at de er risikonøytrale dersom informasjonen ikke er perfekt.

Det andre vilkåret vil være oppfylt så lenge de regulatoriske forholdene, eksempelvis frekvenstak, ikke er til hinder for at aktøren kan erverve frekvenser.

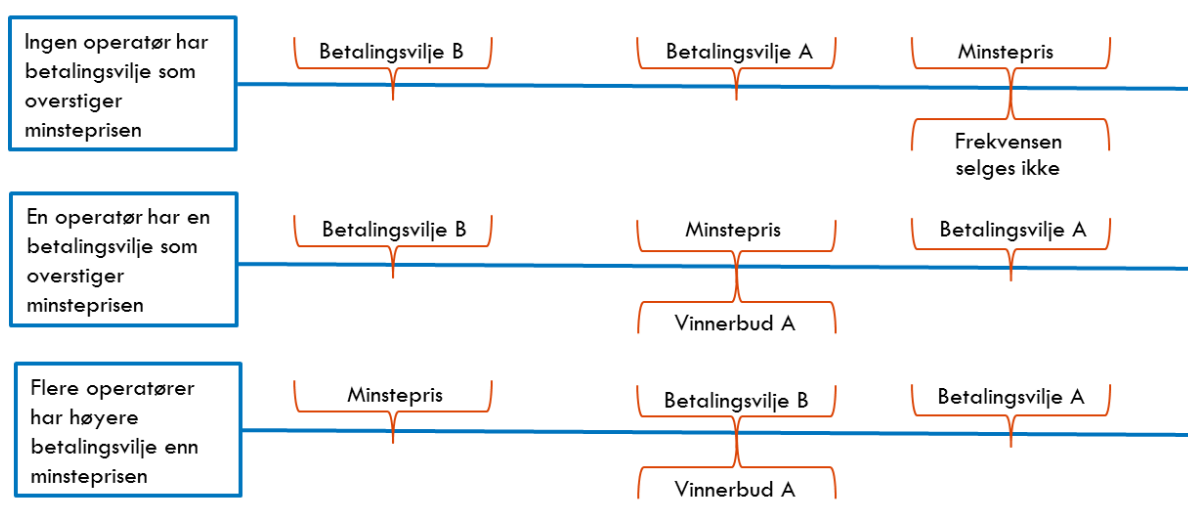
Gitt at de to første vilkårene er oppfylt vil en aktør delta i auksjonen, så sant den har en betalingsvilje som overstiger en eventuell minstepris. Følgelig må også det tredje vilkåret være oppfylt.

#### Kostnader uten frekvensavgift

Vi betrakter nå, som nevnt, først en situasjon uten frekvensavgift. Utformingen av auksjonen vil opplagt ha betydning for aktørens adferd i auksjonen. Imidlertid forutsetter vi at auksjonene er utformet slik at auksjonsdeltakeren med den høyeste betalingsviljen vinner. Dette er en forutsetning som synes rimelig. I Figur 4 har vi illustrert de mulige utfallene av en slik auksjon der det er to deltakere, operatør A og B. Vanligvis vil flere operatører delta i en auksjon. I vår illustrasjon kan A og B tolkes som de to operatørene som har høyest betalingsvilje.

<sup>5</sup> Det maksimale aktøren er villig til å betale for å benytte frekvenser i tillatelsesperioden (reservasjonspris)

Figur 4: Illustrasjon av mulige utfall i en auksjon med minstepris og ingen frekvensavgift



I det første eksempelet er minsteprisen høyere enn begge operatørenes betalingsvilje. Følgelig selges ikke frekvensene.

I det neste eksempelet ligger minsteprisen mellom betalingsviljen til operatør A og B. Dersom operatøren med høyest betalingsvilje (operatør A) er kjent med betalingsviljen til operatør B, eller det er en engelsk auksjon, vil operatør A ikke ha incentiver til å by mer enn minsteprisen. Følgelig vil A by minsteprisen og frekvensressursen selges til minstepris.

I det siste eksempelet har begge operatørene en betalingsvilje som ligger over minsteprisen. Hvis A nå byr minsteprisen, som i forrige eksempel, vil B ha incentiv til å by over. I sin tur vil A ha incentiv til å by over B igjen. Dette vil pågå inntil B ikke lengre har incentiv til å overby A, dvs. inntil A fremsetter et bud som er marginalt høyere enn B sin betalingsvilje. Frekvensene vil dermed selges til en pris som er tilnærmet lik betalingsviljen til aktøren med nest høyest betalingsvilje.

I eksemplet over har vi lagt til grunn at auksjonen tar form som en engelsk auksjon. Dette betyr at auksjonsdeltakerne informeres om høyeste bud, og at de på ethvert tidspunkt i auksjonen kan fremsette et nytt og høyere bud. Selv om auksjonsformen i praksis skulle avvike fra dette gir det en nyttig prinsipiell innsikt.

Videre vil eksempelvis en såkalt Vickrey auksjon – der budene er hemmelige og den med det høyeste budet betaler det nest høyeste budet– gi samme resultat som en engelsk auksjon. Dette fordi det i en slik auksjon er optimalt for den enkelte å by sin betalingsvilje.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Vi forutsetter at dersom det kun gis ett bud som er høyere enn minsteprisen, så selges frekvensressursen til minsteprisen til budgiveren med det høyeste budet.

Andre auksjonstyper vil kunne gi andre utfall. Imidlertid vil da aktørene tilpasse sin budgivning strategisk, slik at de i forventning får en gevinst av å vinne auksjonen. Hvis det gjennomføres en auksjon med hemmelige bud der budgiveren med det høyeste budet må betale sitt eget bud, vil det eksempelvis ikke være optimalt for noen å by sin betalingsvilje. Dette fordi hvis en aktør i en slik auksjon legger inn et bud som eksakt tilsvarer dens maksimale betalingsvilje, vil den ikke kunne oppnå et bedre resultat ved å delta i auksjonen, enn ved ikke å delta i auksjonen. Følgelig kan det ikke være optimalt for en aktør å by sin fulle betalingsvilje i en slik auksjon.

Aktørene som deltar i en auksjon der de kan gi maksimalt ett bud, og den med det høyeste budet må betale sitt eget bud, vil dermed strategisk by lavere enn sin fulle betalingsvilje. Dette for å kunne oppnå en gevinst dersom de faktisk skulle vinne auksjonen med det høyeste budet. Utfallet av auksjonen vil dermed trekkes i retning av utfallet i en engelsk auksjon. Dersom operatørene ikke bare besitter perfekt informasjon om egen verdi av å utnytte frekvensene, men også om de resterende operatørenes verdi, blir utfallet identisk som ved en engelsk auksjon.

Betalingsviljen til en operatør vil avhenge av en rekke forhold. Særlig vil det alternative utfallet – hva som skjer dersom en operatør ikke lykkes i å erverve frekvensene – være av betydning. Hvis frekvensene ikke er mulig å erstatte med å erverve andre frekvenser, vil aktørenes betalingsvilje være lik den kommersielle verdien av frekvensene. Hvis det derimot er mulig å erstatte frekvensene helt eller delvis med andre frekvenser, vil det alternative utfallet være

bedre jo lavere pris operatøren forventer at de alternative frekvensene kan erverves for. Ved forventet stort utbud av frekvenser og lav etterspørsel, vil operatørene i en auksjon for bestemte frekvensressurser dermed ha lav betalingsvilje sammenliknet med de kommersielle verdiene.

Dette innebærer at dersom utbudet av frekvenser er tilstrekkelig stort relativt til antallet deltakere i auksjonen, kan prisene bli konkurrert ned mot minstepris selv om verdien av å utnytte frekvenser er høy for aktørene. Videre, dersom minsteprisen for frekvenser settes for høyt relativt til andre frekvenser, kan det oppstå en situasjon der frekvenser som har en samfunnsøkonomisk verdi ikke selges, og dermed ikke utnyttes. Denne situasjonen er eksemplifisert øverst i Figur 4.

Vi kan derfor konkludere med at i en situasjon uten frekvensavgifter vil samtlige frekvenser med samfunnsøkonomisk verdi erverves, så sant ikke minsteprisen settes for høyt eller det eksisterer andre forhold som frekvenstak osv. som hindrer aktørene i å erverve

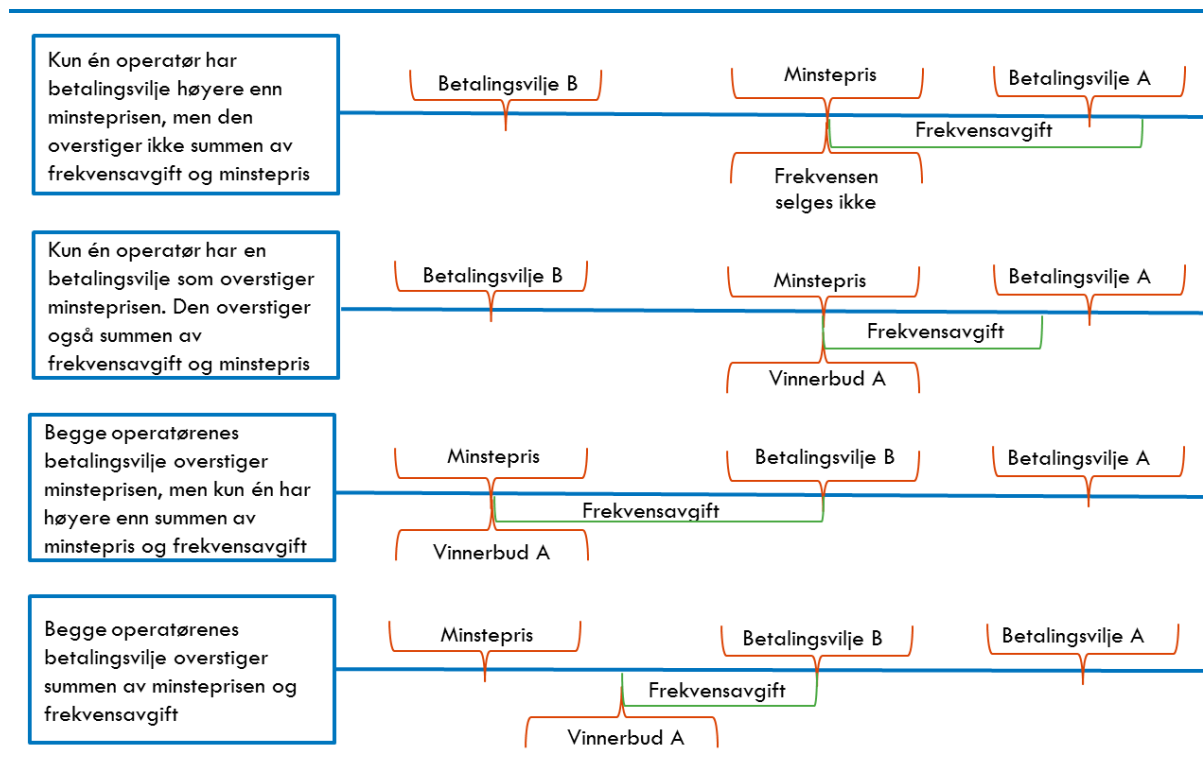
frekvenser – i praksis at vilkårene listet opp under avsnitt 4.1.1 er tilfredsstillt. Følgelig, dersom minsteprisen settes til null vil alle frekvenser som det er nytte av selges.

### Kostnader med frekvensavgift

Vi tenker oss nå, i motsetning til i forrige avsnitt, at frekvensbåndet som selges er belagt med frekvensavgift. Frekvensavgiften kan betraktes som en utsatt betaling for å utnytte frekvensene. I en situasjon med perfekt informasjon om verdien av å utnytte frekvensene og/eller risikonytrale operatører, vil ikke betalingsviljen endres. Det betyr at den totale betalingsviljen for å utnytte frekvensene ikke endres av at tidspunktene for betaling endres.

Siden den totale betalingsviljen ikke endres vil det maksimale operatørene er villige til å by i auksjonene reduseres tilsvarende nåverdien av frekvensavgiftene. I Figur 5 har vi illustrert de mulige utfallene av en auksjon der det både benyttes en minstepris og frekvensavgift.

Figur 5: Illustrasjon av mulige utfall av en auksjon med minstepris og frekvensavgift



Fra drøftelsen av auksjonsutfall uten frekvensavgift vet vi at frekvensene ikke selges dersom ingen av operatørene har en betalingsvilje som overstiger minsteprisen. Dersom man i en slik situasjon hadde lagt til en frekvensavgift ville det ikke skjedd noen endring. Frekvensene ville fortsatt ikke blitt solgt.

I det første eksempelet i Figur 5 har operatør A en betalingsvilje som overstiger minsteprisen i auksjonen. Operatør B har en betalingsvilje som er lavere enn minsteprisen. Betalingsviljen til operatør A er imidlertid lavere enn summen av minstepris og nåverdien av frekvensavgiften.



Følgelig er ikke operatør A villig til å betale minsteprisen i auksjonen. Frekvensene selges derfor ikke. Vi ser her at situasjonen er ekvivalent med at minsteprisen var satt høyere enn betalingsviljen til operatør A. Dette er intuitivt ettersom kostnaden for å utnytte frekvensene er summen av betalingen i auksjonen og nåverdien av frekvensavgiftene.

I det andre eksempelet har operatør B fortsatt lavere betalingsvilje enn minsteprisen. Betalingsviljen til operatør A er imidlertid i dette eksempelet høyere enn summen av minstepris og frekvensavgift. Følgelig vil operatør A erverve frekvensene, og betale minsteprisen i auksjonen. Det totale provenyet er nå minsteprisen pluss frekvensavgiften. For en gitt minstepris vil dermed provenyet øke *tilsvarende* nåverdien av frekvensavgiften. Utfallet ville imidlertid blitt det samme dersom minsteprisen var satt lik summen av den opprinnelige minsteprisen og nåverdien av frekvensavgiften.

I det tredje eksempelet har begge operatørene en betalingsvilje som overstiger minsteprisen i auksjonen. Imidlertid har kun operatør A en betalingsvilje som overstiger summen av minstepris og nåverdien av frekvensavgiften. Dette medfører at operatør B ikke har incentiver til å by over operatør A dersom operatør A byr minsteprisen. Følgelig vil operatør A erverve frekvensene til minsteprisen.

I dette tilfellet vil altså minsteprisen binde. Det at minsteprisen binder vil si at den er så høy at den skyver samtlige aktører, med unntak av aktøren med høyest betalingsvilje, ut av auksjonen. Følgelig vil aktøren med høyest betalingsvilje kunne erverve den til minsteprisen. Dette skjer fordi vinnerbudet til operatør A, uten frekvensavgift, ville vært lik betalingsviljen til operatør B. For en gitt frekvensavgift øker dermed provenyet *mindre* enn nåverdien av frekvensavgiften. Økningen i provenyet blir differansen mellom minsteprisen og betalingsviljen til operatør B, fratrukket nåverdien av frekvensavgiften. Igjen kunne man imidlertid satt en minstepris tilsvarende den opprinnelige minsteprisen pluss provenygevinsten fra frekvensavgiften, og fått det samme provenyet kun med minstepris.

I det siste eksempelet er begge operatørenes betalingsvilje høyere enn summen av den opprinnelige minsteprisen og den nye frekvensavgiften. Følgelig vil ikke minsteprisen binde, verken før eller etter innføringen av frekvensavgiften. I dette tilfellet vil imidlertid ikke operatør B ha incentiver til å overby operatør A dersom operatør A inngir et bud som tilsvarer B sin betalingsvilje fratrukket nåverdien av frekvensavgiften. Provenyet fra auksjonen vil dermed bli redusert tilsvarende nåverdien av frekvensavgiften. Følgelig blir det totale provenyet uendret.

Vi kan derfor konkludere med at ved en gitt minstepris i auksjonen kan innføring av en frekvensavgift redusere, øke eller ha en nøytral effekt på statens proveny fra salg av frekvenser.

Dersom frekvensavgiften settes tilstrekkelig høyt vil frekvensene ikke bli solgt, og provenyet reduseres. Videre, dersom kun en aktør har høyere betalingsvilje enn minsteprisen i en situasjon uten avgift, vil frekvensene selges til minstepris. Dersom det i en slik situasjon pålegges en avgift i tillegg til minsteprisen – med en nåverdi som er mindre enn differensen mellom aktøren som ellers ville kjøpt frekvensene og minsteprisen, øker det totale provenyet. Økningen vil i dette tilfellet tilsvare nåverdien av frekvensavgiften.

Dersom flere aktører har en betalingsvilje som overstiger minsteprisen i en situasjon uten frekvensavgift, vil det å pålegge en frekvensavgift enten ikke øke det totale provenyet, eller øke det mindre enn nåverdien av frekvensavgiften. Det totale provenyet endres ikke dersom betalingsviljen til to aktører er høyere enn summen av minstepris og nåverdien av frekvensavgiften. Dette fordi begge aktørene da vil redusere sin betalingsvilje i auksjonen tilsvarende nåverdien av avgiften, slik at det vinnende budet blir redusert tilsvarende nåverdien av frekvensavgiften.

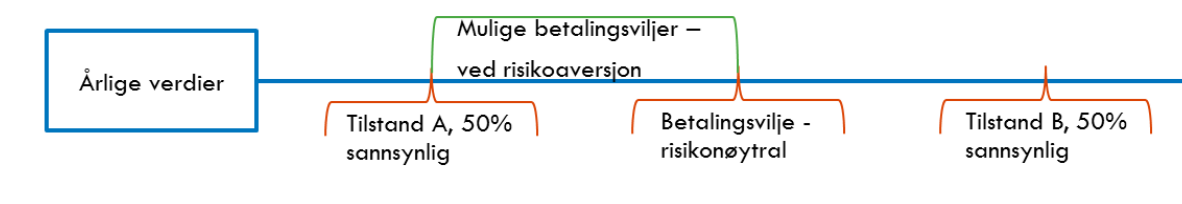
Hvis frekvensavgiften er tilstrekkelig høy kan det imidlertid oppstå en situasjon der aktører som ville hatt høyere betalingsvilje enn minsteprisen i en auksjon uten frekvensavgifter, ikke lenger har høyere betalingsvilje enn minsteprisen. Hvis dette inntreffer, og kun en aktør står igjen med en betalingsvilje i auksjonen som overstiger minsteprisen, vil frekvensene selges til minsteprisen. I så fall vil provenyet øke, men mindre enn nåverdien av frekvensavgiften.

Dersom operatørene har perfekt informasjon og/eller er risikonøytrale er dermed frekvensavgifter et perfekt substitutt til en minstepris. Dette innebærer at bruken av frekvensavgifter har de samme utfordringene som en minstepris. Dersom avgiftene settes for høyt vil man kunne komme i en situasjon der frekvenser ikke erverves, og dermed ikke unnyttes, til tross for at det å utnytte dem har en samfunnsøkonomisk verdi. Med andre ord kan frekvensavgifter føre til at frekvensressursene ikke utnyttes effektivt i samfunnsøkonomisk forstand.

#### 4.1.2 Aktørene har ikke perfekt informasjon om nytten av å erverve frekvenser og har risikoaversjon

Hvis aktørene ikke har perfekt informasjon om nytten av å erverve frekvenser, og har risikoaversjon vil de ha en betalingsvilje i auksjonene som er lavere enn deres forventede nytte. Dette er illustrert i Figur 6.

Figur 6: Betydningen av risikoaversjon når den subjektive verdien av å utnytte frekvensene er ukjent



I figuren har vi illustrert en situasjon der den årlige verdien av å utnytte frekvenser enten kan være høy eller lav. Ved å summere de årlige verdiene over frekvensperiodens lengde, fremkommer den totale verdien av å utnytte frekvensene i frekvensperioden. Årsaken til at vi under dette punktet avviker fra verdien gjennom hele frekvensperioden, som benyttet over, er for å kunne drøfte hvorvidt frekvensavgifter kan føre til at ervervede frekvenser tilbakeleveres.

På auksjonstidspunktet er det imidlertid ukjent om den gunstige eller ugunstige tilstanden vil realiseres. Vi antar imidlertid at operatøren forventer at sannsynligheten for at de ulike tilstandene vil realiseres er lik. I denne situasjonen vil en risikonøytral operatør ha en (årlig) betalingsvilje som ligger midt mellom verdiene som realiseres ved henholdsvis gunstig og ugunstig utfall. Betalingsviljen i en auksjon, uten frekvensavgift, vil dermed i dette tilfellet være lik den årlige betalingsviljen multiplisert med antall år i tillatelsesperioden.

En risikoavers aktør kjennetegnes som nevnt av at den vil ha betalt for å bære risiko. Når det er usikkert om det gunstige eller ugunstige utfallet vil realiseres, vil dermed en risikoavers aktør ha en betalingsvilje som ligger under den forventede inntekten, som er betalingsviljen til en risikonøytral aktør. Dette forklares med at det ikke eksisterer kompensasjon for risikoelementet hvis frekvenser erverves til den forventede verdien.

Hvor mye lavere betalingsviljen til en risikoavers aktør vil være sammenliknet med en risikonøytral aktør, vil avhenge av graden av risikoaversjon. Dersom graden av risikoaversjon er liten, vil betalingsviljen ligge tett opp mot betalingsviljen til den risikonøytrale aktøren. Hvis aktøren er fullstendig risikoavers vil imidlertid betalingsviljen være verdien av det ugunstige utfallet. I Figur 6 er dette illustrert med at betalingsviljen er et intervall av mulig betalingsvilje, og ikke et punkt.

#### Uten frekvensavgift

Den eneste forskjellen til en situasjon hvor operatørene er risikonøytrale, er at de vil ha en lavere betalingsvilje for en gitt forventet verdi av frekvensene.

Dette innebærer følgelig at så lenge minsteprisen er lavere enn betalingsviljen til minst en aktør vil

frekvensene selges. Hvis kun én aktør har en høyere betalingsvilje blir det totale provenyet lik minsteprisen. Hvis flere aktører har en høyere betalingsvilje enn minsteprisen blir provenyet lik betalingsviljen til aktøren med den nest høyeste betalingsviljen.

#### Med frekvensavgift

Under avsnitt 4.1.1 fant vi at hvis aktørene var risikonøytrale var minstepris og frekvensavgifter perfekte substitutter med hensyn til å skape et proveny. Intuisjonen var at frekvensavgiften var en utsatt betaling, som ikke endret betalingsviljen for å utnytte frekvensene.

Hvis aktørene er risikoaverse vil imidlertid utsatt betaling kombinert med en mulighet til å levere tilbake frekvensene, kunne øke det totale provenyet. Årsaken er nettopp at dersom frekvensene skulle vise seg å ha en svært lav verdi, vil frekvensene kunne leveres tilbake og operatøren kvitter seg med kostnaden. Denne muligheten begrenser dermed risikoen for operatøren. Muligheten vil ikke eksistere dersom operatøren betaler den fulle frekvenskostnaden i en auksjon, før verdien av å utnytte frekvensene er kjent.

For at frekvensavgiften skal ha effekt må den imidlertid være høyere enn verdien for aktøren i det minst gunstige utfallet. Dersom den ikke er det, vil en operatør som har ervervet frekvenser aldri ha incentiver til å levere dem tilbake. Operatøren bærer derfor like mye risiko som uten frekvensavgifter.

Når aktørene er risikoaverse, og den årlige frekvensavgiften er høyere enn det minst gunstige utfallet, vil dermed betalingsviljen i en auksjon ikke reduseres like mye som nåverdien av frekvensavgiften. Følgelig øker det forventede provenyet i frekvensavgiften. Imidlertid vil det nå oppstå en risiko for at frekvensene leveres tilbake, og dersom dette skjer vil statens proveny bli lavere enn det ville blitt i en situasjon uten frekvensavgifter. Noe av risikoen er dermed flyttet fra operatøren til staten.

Dette innebærer at hvis staten er mindre risikoavers (dvs. krever en lavere premie for å bære risiko) enn operatørene, vil en løsning med en relativt høy frekvensavgift være mer effektivt for å oppnå størst mulig proveny enn en relativt høy minstepris.

#### 4.1.3 Konklusjon – frekvensavgifters betydning for hvorvidt alle frekvenser som kan skape positiv samfunnsøkonomisk verdi erverves

Frekvensavgifter kan betraktes som en utsatt betaling for å utnytte frekvenser ved at deler av betalingen skjer når de benyttes i stedet for at alt betales før de benyttes. Så lenge summen av minstepris og frekvensavgifter ikke overstiger verdien av å utnytte frekvensene for minst en operatør vil dermed alle frekvenser erverves.

For høye frekvensavgifter kan dermed, i likhet med en for høy minstepris i auksjonene lede til at frekvenser med en samfunnsøkonomisk verdi ikke utnyttes. Frekvensavgifter kan imidlertid være mer effektivt enn minstepris i auksjonene gitt mål om å sikre et proveny som reflekterer markedsverdien av frekvensene, dersom operatørene er risikoaverse og den fremtidige verdien av å utnytte frekvensene er usikker.

## 4.2 Operatørenes incentiver til å utnytte ervervede frekvenser

Under avsnitt 4.1 ble frekvensavgifters betydning for hvorvidt frekvenser selges drøftet. Drøftelsen konkluderte med at hvis summen av frekvensavgifter og minstepris ikke settes for høyt, vil samtlige frekvenser med en positiv samfunnsøkonomisk verdi erverves. Dette er vårt utgangspunkt, når vi nå skal drøfte incentivene til å utnytte ervervede frekvenser effektivt. Med dette mener vi at frekvensene ikke leveres tilbake og at de utnyttes kombinert med den mest kostnadseffektive teknologien.

Som under avsnitt 4.1 drøfter vi først en situasjon uten frekvensavgifter, og deretter en situasjon med frekvensavgifter. Noen frekvenser vil gjerne være essensielle for å drive et nett, mens andre frekvenser

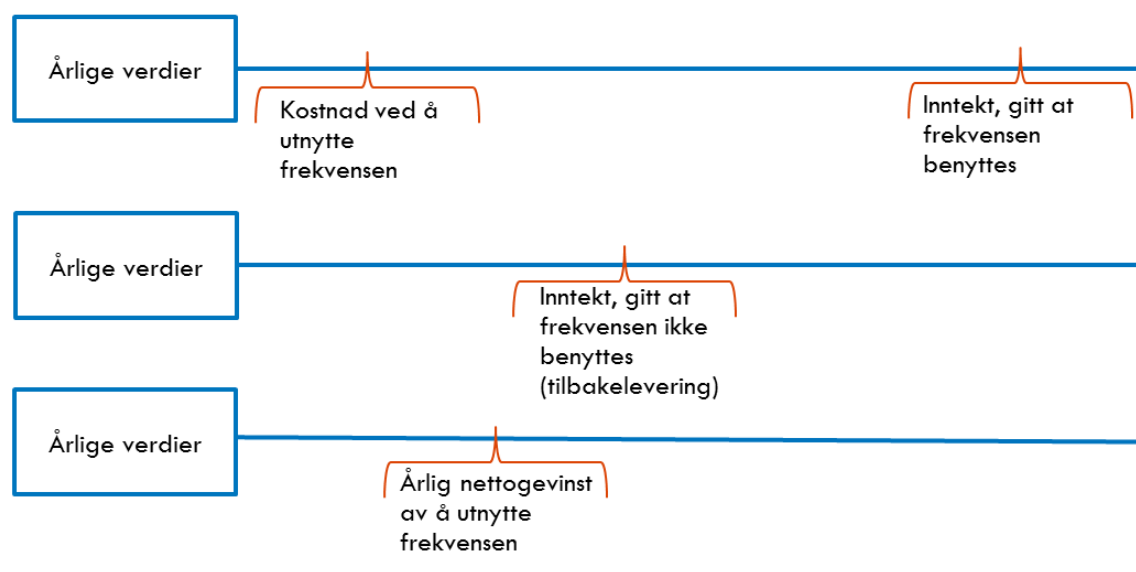
vil en operatør i praksis kunne klare seg uten. Det synes lite trolig at frekvensavgifter vil ha en effekt på hvordan de essensielle frekvensene utnyttes. I den grad frekvensavgifter skulle påvirke hvordan frekvenser utnyttes er det derfor å forvente at effekten vil gjøre seg gjeldende for de marginale frekvensene. Marginale frekvenser er frekvenser som ikke er nødvendige for å operere som operatør, men som f.eks. påvirker hvilke tjenester operatøren kan tilby. Av denne grunn vil vi hovedsakelig drøfte hvordan frekvensavgifter kan påvirke utnyttelsen av marginale frekvenser.

#### 4.2.1 Utnyttelse av frekvenser i en situasjon uten frekvensavgift

Når frekvensressurser er ervervet er kostnaden forbundet med å erverve frekvensene irrelevant for incentivene til å utnytte dem. Dette er fordi det er egenskapene ved frekvensene som er avgjørende for de fremtidige kostnadene og inntektene knyttet til å utnytte frekvensene. Med andre ord, hvorvidt en operatør har betalt lite eller mye for å erverve frekvenser er, etter at de er ervervet, irrelevant for hvordan aktøren vil bruke frekvensene.

Det virker rimelig å legge til grunn at en operatør ved å utnytte marginale frekvenser kan få høyere inntekter, eventuelt lavere kostnader, enn ved å ikke utnytte dem. Hvis ikke dette var tilfellet ville operatøren opplagt ikke ervervet frekvensene i første omgang. Årsaken til at inntektene kan bli høyere er f.eks. at frekvensene kan benyttes til å tilby tjenester som ellers ikke kunne blitt tilbudt. Eventuelt kan kostnadene bli lavere fordi tjenestene kan tilbys til en lavere kostnad, f.eks. fordi det med frekvensene blir behov for færre basestasjoner. Tilfellet der det å utnytte marginale frekvenser gir netto årlig gevinst er illustrert i Figur 7.

Figur 7: Illustrasjon av positiv netto årlig inntektseffekt av å utnytte ervervede (marginale) frekvenser



I prinsippet kan det tenkes at marginale frekvenser kan utnyttes på mange ulike måter. Inntektene og kostnadene vil typisk være en funksjon av måten frekvensene utnyttes på. En aktør som utnytter frekvensene vil ha incentiver til å velge den måten som maksimerer differansen mellom inntekter og kostnader, alt annet likt.

I fravær av en frekvensavgift vil kostnadene ved å utnytte marginale frekvenser (om noen) hovedsakelig være reelle samfunnsøkonomiske kostnader. I prinsippet kan kostnaden være null, men det kan også tenkes situasjoner der kostnaden er høyere enn null. Dette kan f.eks. være fordi det, alt annet likt, er mer ressurskrevende å operere et nett som benytter mange frekvenser enn et nett som benytter få frekvenser. Videre vil inntektene som kan oppnås reflektere forbrukernes nytte. Jo høyere nytte jo mer er forbrukerne villige til å betale, alt annet likt. Følgelig vil en aktør som har ervervet frekvensressurser ha incentiver til å utnytte dem effektivt i samfunnsøkonomisk forstand.

I Figur 7 illustrerer den øverste linjen kostnadene og inntektene hvis frekvensene benyttes. Linjestykket mellom kostnadene og inntektene er bruttogevinsten ved å utnytte frekvensene. Bruttogevinsten må trekkes fra inntektene operatøren ville fått dersom frekvensene ikke ble utnyttet. Denne inntekten er illustrert i den andre linjen i figuren. Dette gir den marginale verdien av å utnytte frekvensene. Den årlige bedriftsøkonomiske nettogevinsten som er illustrert nederst er dermed lik den samfunnsøkonomiske gevinsten knyttet til at operatøren utnytter frekvensene (det vil si, differansen mellom den samfunnsøkonomiske overskuddet som genereres når

operatøren benytter ervervede frekvenser og operatøren ikke benytter frekvensene).

Operatøren vil derfor utnytte frekvensene så sant det eksisterer en positiv nettogevinst, og denne nettogevinsten vil uten frekvensavgifter være lik den samfunnsøkonomiske verdien av at operatøren utnytter dem. Dette innebærer at en aktør som har ervervet en frekvens, og som velger å utnytte den, alltid vil kombinere frekvensen med den mest kostnadseffektive teknologien.

Selv om operatør har ervervet frekvenser, og kan oppnå en positiv årlig gevinst ved å utnytte dem, er det ikke gitt at operatøren vil kunne skape mest verdi med frekvensene. Årsaken er at det etter at frekvensene ble ervervet kan ha inntruffet forhold som medfører at andre operatører kan skape mer verdi med å utnytte den. Dersom dette skulle være tilfellet vil operatøren som kan skape mer verdi med å utnytte frekvensene ha en høyere betalingsvilje for å kjøpe dem, enn nettoverdien av å benytte den for operatøren som opprinnelig ervervet frekvensene. Følgelig vil frekvensene i teorien overdras til aktøren som kan skape mer verdi med den.

Så lenge betalingsviljen til en operatør som kjøper frekvenser i annenhåndsmarkedet er drevet av at den kan skape en positiv verdi, og ikke av at den vil hindre andre operatører i å utnytte frekvensene, vil transaksjonen i andrehåndsmarkedet bidra til høyere samfunnsøkonomisk verdi.

I en situasjon uten frekvensavgifter, med mulighet til å omsette frekvenser i annenhåndsmarkedet, vil frekvenser alltid utnyttes effektivt i samfunnsøkonomisk forstand. Dette er så lenge operatørens motiv for å

besitte frekvenser ikke er å hindre andre aktører i å utnytte frekvensene. Frekvenser vil da kun bli innlevert om det å utnytte dem ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

#### 4.2.2 Utnyttelse av frekvenser i en situasjon med frekvensavgift

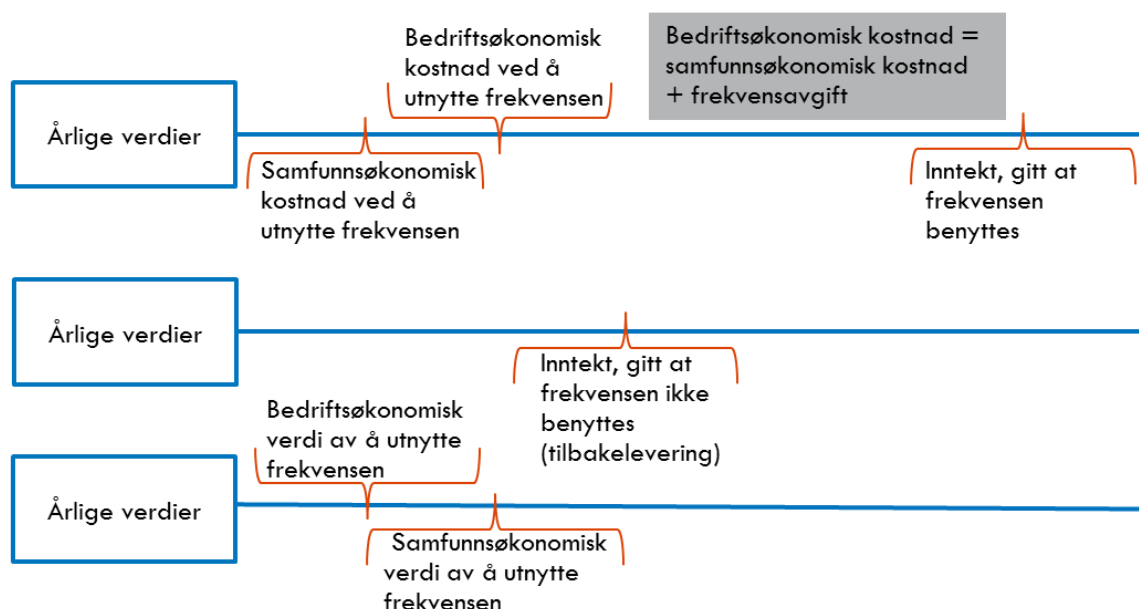
Dersom frekvensene er belagt med årlige frekvensavgifter vil kostnadene ved å utnytte dem stige. Følgelig vil den forventede nettogevinsten for en aktør av å utnytte frekvensene være lavere enn i en situasjon uten frekvensavgifter. Effekten er illustrert i Figur 8.

Figur 8 er i utgangspunktet identisk med Figur 7, men det er lagt inn at frekvensavgiftene øker de bedriftsøkonomiske kostnadene ved å utnytte frekvensene.

Følgelig vil den bedriftsøkonomiske verdien av å utnytte (marginale) frekvenser bli lavere enn den samfunnsøkonomiske verdien av å utnytte frekvensene.

Så lenge det å benytte ervervede frekvenser gir positiv bedriftsøkonomisk verdi for minst en operatør, vil de imidlertid benyttes. Dette forklares med at dersom operatøren som opprinnelig har ervervet frekvensene ikke kan skape positiv bedriftsøkonomisk verdi ved å utnytte dem, vil operatøren avhende den til en operatør som kan få positiv bedriftsøkonomisk verdi. Dette innebærer at også når operatørene betaler frekvensavgifter vil ervervede frekvenser utnyttes effektivt, så lenge de faktisk utnyttes.

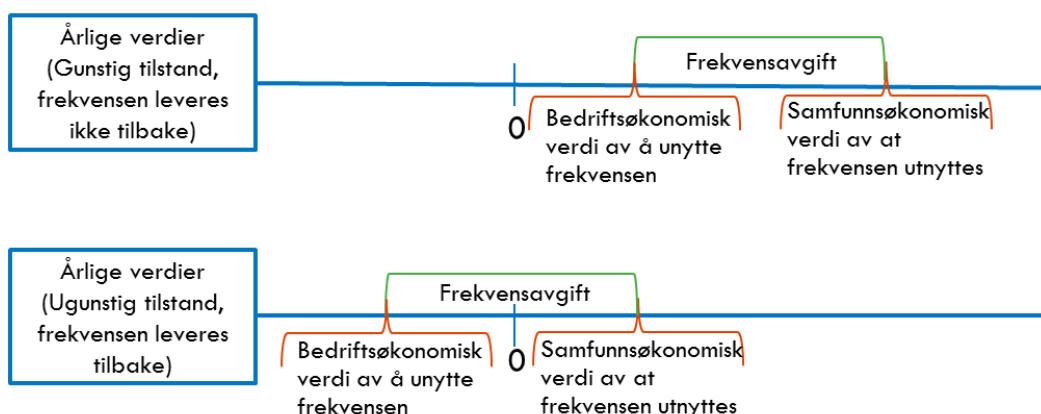
**Figur 8: Illustrasjon av hvordan frekvensavgifter påvirker operatørens lønnsomhet av å utnytte frekvenser**



I fravær av frekvensavgifter vil som nevnt tilbakelevering ikke skje, så sant det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å utnytte dem. Med frekvensavgifter kan det imidlertid oppstå en situasjon der frekvenser tilbakeleveres, til tross for at det ville vært samfunnsøkonomisk lønnsomt å benytte dem. Årsaken er nettopp at frekvensavgiftene endrer strukturen på betalingen slik at ikke hele betalingen skjer før frekvensene tas i bruk, men i stedet at deler av betalingen foretas mens frekvensene benyttes. Hvis

frekvensavgiften er satt så høyt at det skulle vise seg at ingen aktør kan skape bedriftsøkonomisk verdi ved å benytte den, vil den derfor leveres tilbake. Dette kan inntreffe dersom frekvensene skulle vise seg å være mindre verdifulle enn på ervervspunktet, f.eks. grunnet at etterspørselen etter tjenesten som frekvensene var tiltenkt å benyttes til viste seg å bli lavere enn det som var forventet. Denne situasjonen er illustrert i Figur 9.

**Figur 9: Illustrasjon av hvordan frekvensavgifter kan føre til at frekvenser leveres tilbake selv om å utnytte dem er samfunnsøkonomisk lønnsomt**



I både det gunstige- og det ugunstige tilfellet illustrert i Figur 9 er det samfunnsøkonomisk lønnsomt at frekvensene utnyttes. Uten frekvensavgift er den samfunnsøkonomiske verdien lik den bedriftsøkonomiske verdien. Følgelig vil ikke frekvensene leveres tilbake, verken i det gunstige eller ugunstige tilfellet.

Med frekvensavgifter vil den bedriftsøkonomiske verdien være lavere enn den samfunnsøkonomiske verdien. Hvis frekvensavgiften er tilstrekkelig høy, eller den samfunnsøkonomiske verdien av at frekvensene utnyttes tilstrekkelig lite positiv, vil ervervede frekvenser leveres tilbake selv om det er samfunnsøkonomisk effektivt at frekvensene utnyttes.

Det er verdt å merke seg at frekvenser som leveres tilbake sjelden vil etterspørres av andre aktører i en situasjon med frekvensavgifter. Dette er fordi en aktør som besitter frekvenser som den ikke lykkes i å skape positiv bedriftsøkonomisk verdi med, vil søke å selge disse i annenhåndsmarkedet. Frekvenser vil dermed kun leveres tilbake dersom det ikke er etterspørsel etter dem i annenhåndsmarkedet. Følgelig er det lite trolig at myndighetene vil lykkes å selge dem til andre aktører, med mindre frekvensavgiften reduseres.

Verdien av å benytte frekvenser vil kunne variere over tillatelsesperioden. Dersom verdien er stigende, vil en operatør derfor kunne ha incentiver til å holde på frekvensressurser, selv om de ikke skaper positiv bedriftsøkonomisk verdi tidlig i tillatelsesperioden. Imidlertid må da den forventede verdien av frekvensene mot slutten av tillatelsesperioden være tilstrekkelig høy til at nåverdien av å beholde frekvensene blir positiv. Hvis derimot verdien av frekvensene er fallende vil frekvenser leveres tilbake så snart frekvensavgiften overstiger den årlige verdien av å benytte dem.

Under avsnitt 4.1.2 drøftet vi at med usikker fremtidig verdi av frekvensene kan frekvensavgifter bidra til å øke det forventede provenyet, ved å redusere risikoen for operatørene. Et vilkår for at avgiftene skal ha denne effekten er imidlertid at avgiftene ved minst et utfall – den mest ugunstige tilstanden – må være høyere enn verdien av å utnytte frekvensene. Under dette punktet har vi imidlertid forklart at verdien av å utnytte frekvensene i fravær av en avgift, er lik den samfunnsøkonomiske verdien. Følgelig har frekvensavgifter den positive effekten at det forventede provenyet øker dersom usikkerheten om verdien av frekvensene er høy. Avgiftene har også den ulempen at det kan føre til at frekvenser som det er samfunnsøkonomisk effektivt at benyttes, ikke utnyttes.

### 4.3 Allokering av frekvenser

For at frekvensene skal utnyttes effektivt er det ikke tilstrekkelig at alle frekvensene utnyttes, og at operatørene som utnytter frekvensene utnytter disse på den mest effektive måten. Frekvensene må også benyttes av de operatørene som utnytter dem på en slik måte at det samfunnsøkonomiske overskuddet maksimeres.

Det å besitte en større frekvensmengde antas å være mer fordelaktig enn å besitte en mindre frekvensmengde. Dette skyldes at en større frekvensmengde kan redusere behovet for å bygge basestasjoner for å øke dekningsgrad og kapasitet i nettet. Imidlertid synes det rimelig at nytten av å benytte ekstra frekvenser - både i bedrifts- og samfunnsøkonomisk forstand - er avtakende i frekvensbeholdningen til en operatør. Følgelig vil en aktør, alt annet likt, være villig til å betale mindre for å utnytte frekvenser jo større frekvensbeholdning operatøren har (eller forventer å ha). Dersom frekvenser ikke hadde vært et

knapt gode, ville man dermed fått en effektiv allokering av frekvenser mellom operatørene.

Frekvenser er imidlertid et knapt gode. Dersom en aktør erverver en ekstra frekvensressurser, vil en mindre frekvensmengde være tilgjengelig for de øvrige operatørene. Følgelig vil kostnadene for andre operatører av å tilby dekning og kapasitet stige, alt annet likt. Dersom det er få frekvenser å få kjøpt for en operatør vil den kunne velge å tilby en lavere dekningsgrad eller kapasitet enn den ellers ville valgt, grunnet høye kostnader for å tilby dette uten en tilstrekkelig frekvensbeholdning. Dette kan gi operatører incentiver til å erverve frekvenser som de i praksis har liten nytte av, for å begrense konkurransen. En operatør vil ha dette incentivet dersom dens profitt reduseres mer om en annen operatør erverver frekvensressursene enn den andre operatørens profitt øker når den erverver frekvensene.

Vi vil nå drøfte hvorvidt frekvensavgifter kan påvirke incentivene til slik frekvenshamstring.

#### 4.3.1 Frekvenshamstring for å hindre en etablert operatør i å erverve frekvenser

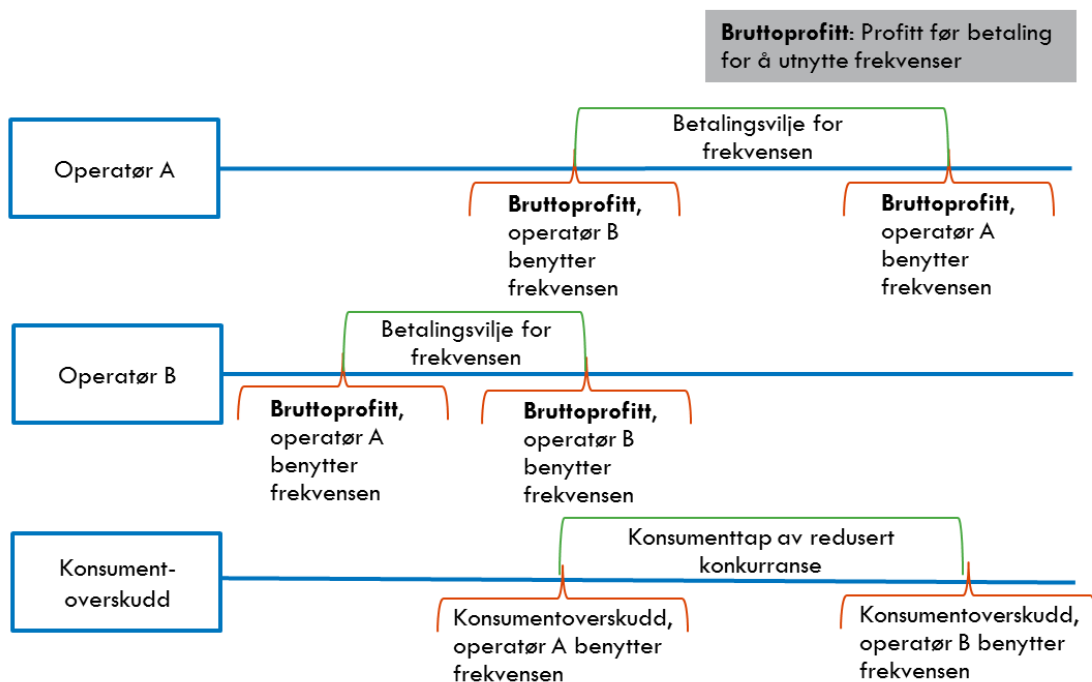
Som over betrakter vi først en situasjon uten frekvensavgifter og deretter en situasjon med frekvensavgifter.

#### Uten frekvensavgifter

I Figur 10 har vi illustrert en situasjon der det er samfunnsøkonomisk effektivt at operatør B erverver frekvenser, men hvor operatør A i utgangspunktet har høyest betalingsvilje for å få frekvensene. En slik situasjon kan oppstå hvis operatør B blir en sterkere konkurrent til operatør A, dersom B får ervervet frekvensene. Hvis operatør A har mer å tjene på at ikke konkurransen blir hard, enn det B har å tjene på å komme i en posisjon der den kan konkurrere hardere, vil dermed A ha høyeste betalingsvilje for frekvensene. Dette selv om B strengt tatt kan ha mest bruk for frekvensene. Med andre ord, A sin betalingsvilje drives opp av at den har et incentiv til å beskytte seg mot konkurranse, fordi hardere konkurranse vil føre til lavere priser, og dermed at profitt konkurreres bort til fordel for et høyere konsumentoverskudd.

For å se intuisjonen over kan, kan det være nyttig ta utgangspunkt i en ekstrem situasjon. Anta det i utgangspunktet kun er en aktiv operatør. Denne operatøren vil da tjene monopolprofitt. Dersom en ny aktør trer inn i markedet er det naturlig å legge til grunn at konkurranseeffekten leder til at profitten for den som før var monopolist synker mer enn det den som kommer inn tjener i profitt. Følgelig vil monopolisten ha høyere betalingsvilje for å hode den mulige inntredenen ute, enn den mulige inntreden vil ha for å komme inn.

Figur 10: Illustrasjon av situasjon der en operatør har incentiver til å erverve frekvensressurser som andre operatører kan skape høyere samfunnsøkonomisk overskudd ved å benytte



Av figuren ser vi at operatør A har høyere betalingsvilje for å benytte frekvensene enn operatør B. Summen av konsumentoverskudd og bruttoprofit, som illustreres av de nederste linjen, er imidlertid høyest dersom operatør B erverver frekvensene. Dette er som nevnt en situasjon som kan inntreffe dersom B ved å erverve frekvensene blir en tøffere konkurrent for A, slik at sluttbrukerprisene faller. Deler av motivet for operatør A for å erverve frekvensene er med andre ord å beskytte seg mot konkurranse.

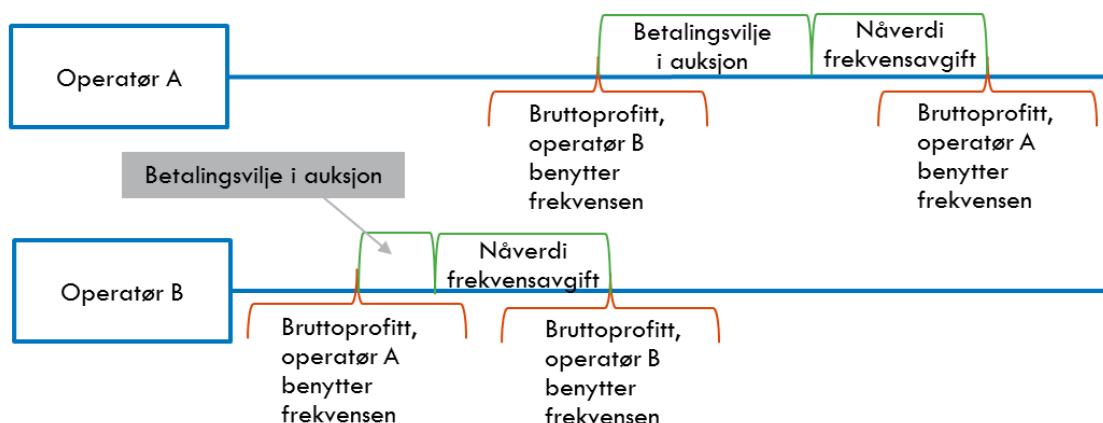
I en situasjon uten frekvensavgifter vil operatør B ikke ha incentiv til å overby operatør A i en auksjon dersom operatør A byr B sin betalingsvilje. Dersom det ikke eksisterer andre reguleringer som hindrer operatør A i å erverve frekvensene, f.eks. et frekvens-tak, vil operatør A erverve frekvensene. Følgelig vil vi ha en situasjon der frekvensene ikke utnyttes effektivt i samfunnsøkonomisk forstand. Dette er fordi vi ved å

flytte frekvensene til operatør B vil få økt samfunnsøkonomiske overskudd. Uten frekvensavgifter er det ingen garanti for at frekvensene erverves av de aktørene som kan skape størst samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å utnytte dem.

### Med frekvensavgifter

Frekvensavgifter påvirker ikke inntektene som kan oppnås ved å utnytte frekvensene. Dette innebærer som nevnt at en frekvensavgift først og fremst reduserer betalingsviljen i en auksjon. Hvis vi antar at frekvensavgiften er uavhengig av hvilken aktør som erverver frekvensene vil betalingsviljen til aktør A og B i auksjonen reduseres symmetrisk. Resultatet er dermed at hvis A i fravær av en frekvensavgift har høyest betalingsvilje for å erverve frekvensene, vil den også ha høyest betalingsvilje med frekvensavgifter. Dette er illustrert i Figur 11. Dette er fordi frekvensavgiftene reduserer lønnsomheten av å benytte frekvensene likt for alle aktørene – en fast kostnad.

**Figur 11: Frekvensavgifter hindrer ikke frekvenshamstring, hvis frekvenshamstring er lønnsomt uten frekvensavgifter**



Spørsmålet er nå om frekvensavgifter kan benyttes til å hindre frekvenshamstring. Frekvenshamstring vil som nevnt inntreffe dersom en operatør har høyere betalingsvilje for å hindre en konkurrerende operatør i å erverve frekvensene. Dersom frekvensavgiften ikke avhenger av hvilken aktør som erverver frekvensene kan ikke frekvenshamstring hindres.

Årsaken er nettopp at frekvensavgiften vil redusere betalingsviljen i auksjonene til alle operatørene like mye. Med andre ord, den som ønsker å hamstre for å hindre en annen operatør i å erverve frekvensene, og operatøren som ville ervervet frekvensene i fravær av hamstringen (operatøren som hamstreren ønsker å hindre i å erverve frekvensene) vil reduseres like mye. Følgelig, hvis hamstring skjer uten frekvensavgift, vil hamstring også skje med frekvensavgift. Unntaket er hvis frekvensavgiften settes så høyt at den som

hamstrer ikke lengre har betalingsvilje til å erverve frekvensene. Men dersom dette inntreffer vil den som det hamstres for å hindre, heller ikke ha betalingsvilje til å erverve frekvensene. Resultatet der dermed at frekvensene ikke blir ervervet av noen operatører.

Det å sette frekvensavgiften så høyt at frekvensene ikke erverves av noen kan opplagt være samfunnsøkonomisk ineffektivt. Det kan blant annet føre til dårligere kvalitet på tjenestene og/eller høyere kostnader fordi operatørene vil måtte kompensere med å bygge flere basestasjoner. På den annen side vil det at ikke frekvensene brukes kunne skape større symmetri mellom operatørene. Med dette menes at operatøren som ellers ville bedrevet frekvenshamstringen får færre frekvenser enn uten frekvensavgiften. Dette vil i sin tur innebære at den i mindre grad enn ellers får et konkurransefortrinn. Følgelig vil



konkurransen mellom aktørene kunne skjerpes, med lavere kvalitetsjusterte sluttbrukerpriser som konsekvens.

I en situasjon der frekvensavgiftene settes tilstrekkelig høyt til at frekvenshamstring ikke forekommer er det dermed ikke gitt at det samfunnsøkonomiske overskuddet reduseres, sammenliknet med en situasjon uten frekvensavgifter. Dette selv om det medfører at frekvenser ikke unyttes. Alt annet likt er det imidlertid samfunnsøkonomisk lønnsomt at frekvenser utnyttes. Det er derfor mer effektivt å benytte et frekvenstak for å hindre frekvenshamstring, enn å benytte frekvensavgifter.

Selv om det i dag kun er indeksregulert frekvensavgifter, er det ikke gitt at dette er den eneste måten frekvensavgifter kan utmåles på. En kan f.eks. tenke seg en system der frekvensavgiftene økes progressivt med en operatørs frekvensbeholdning. Et slikt avgiftssystem vil kunne hindre frekvenshamstring. Dette som en følge av at de operatører som vanligvis har incentiver til å bedrive frekvenshamstring trolig vil være store aktører – som ønsker å beskytte seg fra små og aggressive aktører.

Videre vil store aktører vanligvis ha en stor frekvensbeholdning, mens det er naturlig å tro at mindre operatører har en tilsvarende liten frekvensbeholdning. Dette vil i sin tur innebære at store aktører må betale mer for sine marginale frekvenser enn små, når avgiftene er progressive. Hvis avgiftene er tilstrekkelig progressive vil det dermed bli svært kostnadsfylt å drive frekvenshamstring. Følgelig synker incentivet til frekvenshamstring. Under avsnitt 5.2 drøftes progressive avgifter nærmere.

#### 4.3.2 Frekvenshamstring for å hindre en potensiell operatør i å kunne etablere seg eller en etablert aktør i å ekspandere

Dersom det etter en auksjon er ledige frekvenser antar vi at myndighetene vil være villige til å selge frekvensene dersom noen skulle etterspørre dem på et senere tidspunkt. Dette enten ved å selge dem til minstepris hvis en aktør signaliserer interesse, eller ved å avholde en ny auksjon i tillatelsesperioden dersom flere aktører signaliserer interesse for frekvensene.

Dersom det er tilstrekkelig mange ledige frekvenser er det da i prinsippet mulig for en ny aktør å etablere seg i tillatelsesperioden, selv om en nyetablering i det norske markedet i teorien synes lite sannsynlig. Dersom det er få ledige frekvenser vil derimot eventuell etterspørsel etter frekvenser i tillatelsesperioden komme fra etablerte operatører som ekspanderer. Dette fremstår også som det mest sannsynlige scenariet, uavhengig av hvor mange ledige frekvenser det skulle eksistere etter en auksjon.

Vi vil nå drøfte hvorvidt frekvensavgifter kan påvirke mulighetene og incentivene for frekvenshamstring for å hindre andre operatører i å få tilgang til frekvenser i tillatelsesperioden. Under avsnitt 4.3.1 analyserte vi hvorvidt frekvensavgifter kan stanse frekvenshamstring som skjer for å hindre en bestemt aktør i å erverve frekvenser i auksjonen. Det vi vil analysere nå er dermed om frekvensavgifter kan hindre frekvenshamstring som skjer for å unngå at det blir ledige frekvenser etter auksjonen.

#### Uten frekvensavgifter

Utgangspunktet vårt er nå at utbudet av frekvenser er så stort at operatørene som er aktive i en auksjon får kjøpt de frekvensene de forventer å ha bruk for i tillatelsesperioden, og at det etter auksjonen eksisterer ledige frekvenser.

Videre antar vi at det finnes svake og sterke operatører. De svake operatørene kjennetegnes ved å være nyetablerte/ikke etablerte og ha få/ingen kunder på auksjonstidspunktet. De sterke operatørene kjennetegnes ved å ha en betydelig kundemasse. Vi antar også at det er en *liten* sannsynlighet for at det i tillatelsesperioden kan oppstå ekspansjonsmuligheter for de svake operatørene – dvs. at markedet utvikler seg på en slik måte at de kan vinne en betydelig kundemengde fra de sterke. For å kunne utnytte ekspansjonsmuligheten legger vi til grunn at de svake må ha tilstrekkelig kapasitet, og derfor vil kunne få behov for flere frekvenser enn det de med størst sannsynlighet har behov for.

Hvis sannsynligheten er liten for at ekspansjonsmulighetene skal inntreffe, vil imidlertid de svake operatørene på auksjonstidspunktet ha lav betalingsvilje for å erverve frekvenser som bare kanskje vil komme til nytte. En sterk operatør vil dermed, om den skulle ønske det, kunne erverve frekvenser for en lav kostnad. Dersom de svake operatørene er avhengig av flere frekvenser for å utnytte de eventuelle ekspansjonsmulighetene kan frekvenshamstringen til den sterke operatøren avskjære muligheten for de svake til å ekspandere. Følgelig vil kostnadene for sterke operatører forbundet med å skjerme seg fra *potensiell* fremtidig konkurranse være lave i en situasjon uten frekvensavgifter.

Uten frekvensavgifter kan dermed operatører ha incentiver til å erverve frekvenser de strengt tatt ikke har behov for, nettopp for å hindre andre operatører i å kunne ekspandere i frekvensperioden. Årsaken er nettopp at kostnaden vil bli lav, hvis sannsynligheten er liten for at de svake vil få ekspansjonsmuligheter.

#### Med frekvensavgifter

Med frekvensavgifter øker kostnaden ved å besitte frekvenser. Dersom frekvenser er belagt med en frekvensavgift må dermed sannsynligheten for at de

svake skal oppleve ekspansjonsmuligheter som skader de sterke være høyere, eller tapet for de sterke operatørene større om de svake aktørene ekspanderer, for at frekvenshamstring skal være lønnsomt.

Intuisjonen for dette er enkel. Alt annet likt vil en frekvensavgift gjøre frekvenshamstring mindre lønnsomt. Dersom gevinsten for den som hamstrer er usikker, vil dermed frekvensavgiften om den settes tilstrekkelig høyt eliminere incentivet til å kjøpe frekvenser for at det ikke skal være ledige frekvenser igjen etter en auksjon. Det er verdt å merke seg at usikkerheten av gevinsten oppstår fordi man ikke med sikkerhet vet hva som vil skje om frekvenser blir liggende ledige etter en auksjon. Dette er ikke tilfellet for situasjonen som ble drøftet under avsnitt 4.3.1 – der gevinsten er sikker fordi den hamstrende operatøren vet at om den ikke erverver frekvensene selv, vil frekvensene erverves av en annen operatør.

Frekvensavgifter kan dermed redusere frekvenshamstring som er motivert av å hindre operatører i å kunne ekspandere basert på ledige frekvenser. I motsetning til når frekvenshamstringen skjer for å hindre en bestemt aktør i å erverve den i auksjonen gjelder dette også frekvensavgifter som ikke er progressive. To vilkår må imidlertid være oppfylt:

1. Etablerte operatører har incentiver til å erverve frekvenser for å hindre svake operatører i å ekspandere basert på ledige frekvenser.
2. De svake operatørene må oppleve så gunstige markedsforhold når ekspansjonsmulighetene inntreffer at det; i) er lønnsomt å benytte frekvensene gitt avgiftene, og ii) at den svake aktøren får høyere betalingsvilje for å utnytte frekvensene enn de sterke.

Dersom den første delen av det siste vilkåret ikke er oppfylt vil frekvensavgiften hindre den svake aktøren i å utnytte ekspansjonsmuligheten. Videre, dersom den andre delen av det siste vilkåret ikke er oppfylt vil den sterke operatøren, når ekspansjonsmuligheten inntreffer for den svake, erverve frekvensene. Den svake aktøren får dermed ikke utnyttet sin ekspansjonsmulighet grunnet at den utbys av den sterke operatøren.

#### 4.3.3 Frekvensavgifter kan øke mulighetene for svake operatører til å erverve frekvenser i en auksjon

Store etablerte aktører vil sjelden ha vanskeligheter med å finansiere et kjøp av frekvenser i en auksjon. Små og nyetablerte aktører kan imidlertid ha større problemer med å reise tilstrekkelig med midler til å betale for frekvensene på forskudd. Særlig gjelder dette kommersielt attraktive frekvenser, som gjerne selges for en høy pris.

Det kan derfor være lettere for svake operatører å erverve frekvenser dersom betalingen for å utnytte dem kan gjøres når inntektene kommer.

Små aktører vil ha sterke incentiver til å utnytte frekvensene aggressivt for å tiltrekke seg kunder. Jo lettere det er for små aktører å erverve frekvenser, jo sterkere kan dermed konkurransen i sluttbrukermarkedet bli. Følgelig vil det å legge til rette for at små aktører kan finansiere sine frekvenskjøp, gjennom utsatt betaling – frekvensavgifter – kunne bidra til mer effektiv allokering av frekvenser i samfunnsøkonomisk forstand.

## 4.4 Vurdering av hvordan dagens frekvensavgifter har påvirket i hvilken grad frekvensene i det norske markedet utnyttes effektivt

Vi vil nå, basert på den prinsipielle analysen over, drøfte hvorvidt frekvensavgiftene som har vært benyttet frem til i dag kan ha påvirket i hvilken grad frekvensene har vært effektivt utnyttet.

I auksjonene som har vært avholdt i Norge er samtlige avgiftsbelagte frekvenser solgt, med unntak av 2x15 MHz usolgte frekvenser i 1800 MHz-båndet i multi-båndauksjonen i 2013. En aktør har levert tilbake avgiftsbelagte frekvenser i 2 GHz-båndet i tillatelsesperioden (frekvensene ble aldri benyttet).

Ettersom en aktør som besitter frekvenser vil ha incentiver til å utnytte disse effektivt uavhengig av avgiftens størrelse, er det grunn til å tro at aktørene som har ervervet frekvensene faktisk har utnyttet disse effektivt. Frekvensavgiftene har dermed ikke vært satt så høyt at de har hatt en negativ effekt på frekvenser som utnyttes.

Det er mer utfordrende å vurdere om allokeringen av frekvensene har vært effektiv under det gjeldende avgiftsregimet. Dette skyldes at vi ikke har inngående kjennskap til de ulike operatørenes behov for frekvenser, og også at forholdet mellom allokering av frekvenser og priser og kvalitet i sluttbrukermarkedet er svært komplekst.

I løpet av de siste årene er det bygget opp et tredje mobilnett i Norge, og det synes lite sannsynlig at eventuelt andre frekvensavgifter f.eks. ville kunne resultere i at det ble bygget ut også et fjerde nett. Hvorvidt det kan ha forekommet frekvenshamstring, og hvorvidt dette eventuelt kan ha påvirket utbyggingen av det tredje nasjonale mobilnettet, og operatørene som har bygget dette nettet sin konkurransevne negativt, kan vi imidlertid ikke si noe om.

Basert på at frekvensavgifter, hvis de har effekt, vil virke dempende på frekvenshamstring og sannsynligvis lette ervervelse av frekvenser for små aktører, kan man imidlertid konkludere med at allokeringen trolig ikke ville vært mer effektiv med lavere frekvensavgifter. I hvilken grad eventuelt høyere frekvensavgifter ville kunnet føre til en mer effektiv allokering er derimot ikke mulig å vurdere.

De fleste frekvensene som er solgt, er solgt til priser som overstiger minsteprisen. Følgelig er det liten grunn til å tro at statens proveny kunne vært høyere dersom frekvensavgiftene (eller minsteprisene) hadde blitt satt høyere.

Selv om vi ikke kan konkludere med at eventuelt høyere frekvensavgifter kunne gitt en mer effektiv allokering av frekvenser mellom store og små aktører, synes det store bildet å være at man ved bruk av andre frekvensavgifter ikke kunne oppnådd mer effektiv utnyttelse av frekvenser.

## 5. Ulike hensyn som må vurderes ved fastsettelse av frekvensavgifter

I kapittel 4 ble effekten av frekvensavgifter i sin særdeleshet drøftet. Vi konkluderte med at avgifter kunne påvirke effektiviteten på ulike måter. Oppsummert fant vi at:

- Frekvensavgifter kan på samme måte som minstepriser benyttes til å sikre et proveny som reflekterer markedsverdien dersom konkurransen i auksjoner skulle være begrenset
- Frekvensavgifter kan gi et høyere forventet proveny enn minstepriser, grunnet at staten bærer risiko ved at operatørene kan levere tilbake frekvenser og dermed bli kvitt kostnaden
- Frekvensavgifter medfører at ervervede frekvenser kan bli levert tilbake selv når det er samfunnsøkonomisk lønnsomt at de benyttes
- Frekvensavgifter kan hindre frekvenshamstring, hvis motivet for hamstringen er å begrense konkurransen
- Frekvensavgifter er i prinsippet utsatt betaling og kan dermed lette kjøp for aktører som har vansker med å få finansiert kjøp av frekvenser

Den eneste egenskapen som er unik for frekvensavgifter, dvs. ikke også kan oppnås med andre gjeldende reguleringsinstrumenter, er risikodeling mellom stat og operatør. De øvrige virkningene kan oppnås ved å tilpasse minstepriser og frekvenstak.

Vi vil nå drøfte hvordan frekvensavgifter bør benyttes, gitt at man ønsker å benytte frekvensavgifter.

### 5.1 Hvor høyt bør frekvensavgiftene settes?

#### 5.1.1 Høy og kjent verdi for frekvensene

Dersom verdien av å utnytte frekvensene er kjent (og høy), har frekvensavgifter ingen rolle i å forsikre operatørene. Frekvensavgifter kan dermed ikke benyttes til å drive opp det totale provenyet mer enn det en minstepris kan. Dersom frekvensene er kommersielt attraktive, slik at det er grunn til å tro at operatørene uten frekvensavgifter vil erverve alle frekvensene som planlegges solgt, er det heller ingen grunn til å benytte frekvensavgifter for å hindre frekvenshamstring. Følgelig står vi igjen med at operatørene kan velge en adferd i auksjonene som gir et begrenset proveny, sammenliknet med den kommersielle verdien av frekvensene. Dersom en slik risiko kan eksistere, taler det for å bruke minstepris og/eller frekvensavgifter.

En minstepris innebærer at hele verdien må betales etter auksjonen, mens frekvensavgifter betales løpende gjennom tillatelsesperioden. Følgelig er frekvensavgifter å foretrekke, sammenliknet med en høy minstepris, dersom det eksisterer en risiko for at noen operatører vil ha problemer med å finansiere kjøp av frekvenser i en auksjon.

Dersom man forventer at noen operatører vil ha problemer med å finansiere kjøp av frekvenser bør frekvensavgiftene settes forholdsvis høyt, mens minsteprisen bør settes forholdsvis lavt. Jo mer som skal betales når frekvensene genererer inntekter, jo større er sannsynligheten for at en operatør som har finansieringsproblemer på auksjonstidspunktet faktisk kan erverve frekvenser i auksjonen. Det er imidlertid viktig å se minsteprisen og frekvensavgiften i sammenheng, for å unngå at kostnadene ved å benytte frekvensene blir så høye at operatører velger å ikke erverve frekvenser.

#### 5.1.2 Lav og noe usikker verdi av frekvensene

Frekvensavgifter kan, i likhet med når verdien av å utnytte frekvenser er høy, også benyttes når verdien er lav. Det er imidlertid viktig at avgiftene tilpasses at verdien er lavere – dvs. justeres ned sammenliknet med verdifulle frekvenser – for å sikre at frekvensene blir ervervet. Det synes dermed lite hensiktsmessig å ha et system med like frekvensavgifter for alle frekvenser. Hvis avgiften er lik for alle frekvenser vil man ikke kunne hente ut fordelene som frekvensavgifter kan gi. Enten vil de være for lave til at de avhjelper aktører med finansieringsrestriksjoner å erverve frekvenser, eller vil de være for høye til at lite attraktive frekvenser ikke selges.

En utfordring oppstår når verdien er lav sammenliknet med frekvensavgiften, og verdien viser seg i tillegg å være lavere enn antatt. Da vil frekvensene kunne bli levert inn. Dersom verdien er lav, og det i tillegg er noe usikkerhet knyttet til om verdien faktisk kan være lavere enn det som legges til grunn på auksjonstidspunktet, bør man i utgangspunktet være forsiktige med å bruke frekvensavgifter overhodet.

#### 5.1.3 Forventet høy verdi, men en liten risiko for at verdien kan være lav

I noen tilfeller kan man forvente at verdien av å utnytte frekvenser blir høy, men det kan samtidig eksistere en liten risiko for at verdien blir lav. Dette kan eksempelvis skyldes at man forventer at det vil komme en ny teknologi tilpasset bestemte frekvensressurser, men at det er knyttet noe risiko til om

teknologien faktisk vil virke. Hvis dette er tilfellet, og aktørene er risikoaverse, vil det å benytte frekvensavgifter være mer effektivt enn å sette en høy minstepris, gitt et mål om å sikre et proveny som reflekterer markedsverdien av frekvensene.

Årsaken er at minsteprisen gir aktørene en høyere forventet risikopremie enn frekvensavgiftene, ettersom kjøperen i en situasjon med frekvensavgifter kan levere tilbake frekvensene og dermed kvitte seg med kostnaden.

Dersom det benyttes en minstepris og ingen frekvensavgift, vil en operatør sannsynligvis ikke levere tilbake frekvenser selv om frekvensene skulle vise seg å ha en betydelig lavere verdi enn forventet. Som drøftet under avsnitt 4.2, må frekvensavgiftene settes så høyt at de overgår verdien i det minst ugunstige tilfellet dersom de skal ha en risikodempende effekt for operatørene.

Dersom frekvensavgifter benyttes, med formål å dempe risikoen, vil frekvensressurser bli levert tilbake dersom frekvensene skulle vise seg å ha en betydelig lavere verdi enn forventet. Hvis verdien er lav, vil imidlertid også tapet knyttet til at frekvensene tilbakeleveres være lavt. Følgelig kan hensynet til å sikre et proveny som reflekterer markedsverdien av frekvensene veie tyngre enn risikoen for at frekvensene ikke utnyttes. Frekvensavgifter vil derfor kunne være særlig effektivt dersom verdien av å utnytte frekvensene enten kan bli svært høy eller svært lav, tilnærmet null.

#### **5.1.4 Tilbudet av frekvenser er så høyt at det oppstår en fare for at aktører kan erverve flere frekvenser enn de faktisk har behov for**

Hvis tilbudet av frekvenser er tilstrekkelig høyt kan det oppstå en situasjon der det er ledige frekvenser etter at operatørene har ervervet frekvensene de faktisk har behov for. I en slik situasjon vil prisen for de «overflødige» frekvensene kunne bli svært lav, ettersom operatørene har lite å tjene på å erverve ytterligere frekvenser. Som drøftet under avsnitt 4.3.2 kan dette gi operatører incentiver til å erverve frekvenser for å hindre at andre operatører skal kunne utnytte eventuelle ekspansjonsmuligheter i tillatelsesperioden.

Frekvensavgifter vil øke kostnadene ved frekvenshamstring og derfor kunne redusere unødvendig frekvenshamstring. Ettersom slik frekvenshamstring per definisjon er drevet av å hindre potensiell konkurranse og ikke f.eks. av muligheter til å redusere kostnader ved å tilby dekning og kvalitet, kan selv relativt lave frekvensavgifter eliminere incentivet for hamstringen.

Det er imidlertid verdt å merke seg at dersom noen frekvenser i utgangspunktet ikke skulle være etterspurt

av operatørene i en auksjon, vil dette trolig gjelde frekvenser som i utgangspunktet også har en begrenset kommersiell verdi. Dette er nettopp de frekvensene det er en risiko for at ikke erverves, selv når det er samfunnsøkonomisk effektivt at de benyttes, dersom det innføres frekvensavgifter (som drøftet under avsnitt 5.1.2). Følgelig kan det være en konflikt mellom å benytte frekvensavgifter for å begrense hamstring, og sørge for at frekvenser benyttes mest mulig effektivt. Frekvensavgifter motivert av å begrense hamstring, bør kun benyttes dersom tilbudet av frekvenser virkelig er så stort at det er en reell fare for at operatørene vil erverve frekvenser som de i utgangspunktet ikke har behov for.

## **5.2 Progressive avgifter**

Frem til nå har vi vurdert hvordan generelle egenskaper ved frekvensene påvirker hvilket avgiftsnivå som kan være effektivt. Det kan imidlertid hende at andre forhold også kan ha betydning for hvor høye frekvensavgifter en operatør skal pålegges.

I det følgende vil vi derfor drøfte om det kan være effektivt å ha et system der frekvensavgiften som betales for frekvensene ikke utelukkende er avhengig av egenskaper ved frekvensene, men også andre forhold. To forhold peker seg ut som aktuelle å drøfte, dette er hvorvidt avgiftene bør være stigende i:

1. Antall kunder som betjenes av operatøren
2. Frekvensbeholdningen til operatøren

### **5.2.1 Progressive avgifter i antall kunder**

For de frekvensene som er belagt med frekvensavgift per i dag, betales en fast årlig avgift per frekvensduplex. Avgiften er dermed uavhengig av antall kunder som betjenes med frekvensene. Selv om det trolig trenges flere frekvenser for å betjene et stort enn et lite antall kunder, er det ikke et én til én forhold mellom antall kunder og frekvensbehov. Dette skyldes blant annet at selv en liten operatør er avhengig av frekvenser for å sikre kundene tilfredsstillende dekning. Følgelig er det grunn til å tro at dagens faste avgifter medfører at operatører med få kunder har høyere gjennomsnittlige frekvenskostnader enn operatører med mange kunder.

Ettersom frekvensavgiften i hovedsak bærer mest preg av å være en fast kostnad er det imidlertid lite trolig at en operatørs frekvenskostnad påvirker prisene den tar. Dette gjelder spesielt for mindre aktører, som har forholdsvis få kunder per frekvens, ettersom disse sannsynligvis kan øke sitt kundeantall uten å måtte erverve flere frekvenser. Med andre ord synes det ikke å være grunn til å tro at små operatører ville satt lavere priser om de, grunnet få kunder, hadde fått lavere frekvensavgifter i et system med progressive avgifter basert på antall kunder.

Dersom man hadde hatt et system med progressive avgifter vil man imidlertid kunne tenke seg at operatører i en oppbygningsfase lettere ville kunne erverve frekvenser. Dette er fordi det ville innført en asymmetri i kostnader for å utnytte frekvenser, til fordel for mindre operatører. Følgelig ville sannsynligvis store aktører benyttet relativt færre frekvenser, mens små aktører ville benyttet relativt flere.

En relativ endring i allokeringen av frekvenser ville sannsynligvis til en viss grad ført til at store aktører, istedenfor å erverve marginale frekvenser, ville bygd flere basestasjoner for å sikre dekning og kapasitet i sine nett. Imidlertid kan det også tenkes at de høyere kostnadene ville gått på bekostning av tjenester og kvalitet. Små aktører ville på den annen side muligens kunne klare seg med færre basestasjoner som en følge av at flere frekvenser kan utnyttes som et delvis substitutt til basestasjoner. Resultatet kan dermed være en relativt styrket posisjon for mindre aktører, samtidig som det kan gå på bekostning av tjenester og kvalitet hos de større.

Videre vil progressive avgifter i antall kunder gjøre det mer kostnadsfylt for store aktører å drive med frekvenshamstring. Store aktører er de aktørene, om noen, som har størst muligheter og sterkest incentiver til slik adferd. Fordelen av at slike progressive avgifter kan støtte opp under små aktører, og på den måten bidra positivt til konkurranse i markedet, må imidlertid vektes mot ulempene.

For det første er det, alt annet likt, effektivt at mange kunder betjenes og får fordeler av frekvensene. Progressive avgifter i antall kunder vil i så måte trekke i feil retning. Videre vil avgiftene medføre et større gap mellom bedriftsøkonomisk lønnsomhet og samfunnsøkonomisk lønnsomhet for store aktører enn for små. Dette er også uheldig i samfunnsøkonomisk forstand, da det vil kunne føre til at de store aktørene bruker unødvendig ressurser på skape tilstrekkelig med dekning og kapasitet i sine nett. Endelig vil det endre avgiftens natur, fra først og fremst å være en fast kostnad til å bære preg av å være en marginalkostnad. Dette vil særlig kunne gi store aktører ensidige incentiver til å heve sine priser. Ettersom priser er strategiske komplementariteter vil dette i sin tur også kunne føre til høyere priser hos de små aktørene.

Dersom man ønsker å legge til rette for at små aktører lettere skal få tilgang til frekvenser synes mer direkte virkemidler enn progressive avgifter i antall kunder, å være egnet. Et eksempel på et slikt direkte virkemiddel kan være frekvenstak.

### 5.2.2 Progressive avgifter i frekvensbeholdning

I stedet for å la avgiftene være progressive i antall kunder, er det en mulighet å la avgiftene på en eller annen måte være progressive i frekvensbeholdningen til en operatør. Med andre ord, uavhengig av antall kunder, betaler en operatør mer i avgifter for de neste frekvensene enn for de forrige. Dette vil på samme måte som progressive avgifter i antall kunder, føre til at incentivet til å kjøpe frekvenser med relativt liten verdi avtar. Konsekvensen kan dermed være at det blir lettere for små aktører å erverve frekvenser. Dette legger til rette for en allokering av frekvenser som støtter opp om en velfungerende nettverkskonkurranse.

Progressive avgifter i antall frekvenser vil imidlertid, på samme måte som progressive avgifter i antall kunder, føre til at differansen mellom samfunnsøkonomisk verdi og bedriftsøkonomisk verdi blir større for store enn for små aktører. Følgelig kan også progressive avgifter i frekvensbeholdning føre til at frekvensene ikke utnyttes effektivt. Dette innebærer at store aktører vil måtte bruke relativt mer ressurser i samfunnsøkonomisk forstand på å betjene sine kunder.

Sammenlignet med å ha et system med progressive avgifter i antall kunder, er det imidlertid grunn til å tro at ulempene samlet sett vil være mer begrensede. For det første påvirkes ikke kostnaden av å betjene en kunde direkte av antall kunder. Dette medfører at avgiften i mindre grad vil bære preg av å bli en marginalkostnad som påvirker operatørens prisingsincentiver. Videre er det grunn til å tro at behovet for marginale frekvenser for å betjene flere kunder synker i frekvensbeholdningen. Følgelig vil det potensielle samfunnsøkonomiske tapet knyttet til progressive avgifter i frekvensbeholdning sannsynligvis være lavere enn det samfunnsøkonomiske tapet som kan oppstå dersom det er dyrere å utnytte frekvenser ved mange kunder enn ved få.

Ettersom man uavhengig av antall kunder må ha en viss mengde frekvenser for å sikre tilfredsstillende dekning og kapasitet, kan progressive frekvensavgifter ha et innslagspunkt over en gitt mengde frekvenser. Progressive frekvensavgifter kan dermed i praksis benyttes som et substitutt til frekvenstak. En liknende løsning med et innslagspunkt, synes derimot ikke hensiktsmessig dersom man lar frekvensavgiftene være progressive i antall kunder. Dette er fordi en operatør som kommer over grensen for antall kunder da må begynne å betale frekvensavgifter, og høyere frekvensavgifter jo flere kunder den får. Dette vil svekke operatørens incentiver til å konkurrere hardt om kundene, noe som vil trekke i retning av at sluttbrukerprisene blir høyere enn de ellers ville vært.

## 5.3 Vurdering av avgifter på konkrete frekvenser

Vi vil nå drøfte om det er behov for å gjøre endringer i frekvensavgiftene for frekvenser som allerede er belagt med avgifter. Vi vil også drøfte hvorvidt det synes fornuftig å avgiftsbelegge frekvenser som i dag ikke har avgift.

Eventuelle endringer må tre i kraft i forbindelse med neste auksjon. Dette fordi operatørene har ervervet frekvenser i auksjoner under forutsetning om at de fremtidige kostnadene ved å utnytte frekvensene er gitt av gjeldende avgifter. Det vil derfor være urimelig overfor operatørene som har ervervet frekvenser dersom avgiftene økes, da de i visshet om høyere avgifter sannsynligvis ville bydd lavere i auksjonene. Videre vil det å redusere avgifter være å oppgi inntekter som staten har krav på. Før auksjonene avholdes må det være klart hva som vil være de gjeldende frekvensavgiftene gjennom hele tillatelsesperioden. Dette da usikkerhet knyttet til om avgiftene kan øke vil trekke operatørens bud i auksjonene nedover, alt annet likt.

### 5.3.1 Frekvenser som allerede er belagt med avgift

Som vi har drøftet under avsnitt 4.4 er det lite trolig at frekvensene som per i dag er belagt med avgifter vil utnyttes mer effektivt dersom avgiftene settes lavere. De fleste frekvensene som er belagt med avgift er også i de siste auksjonene solgt til priser som i betydelig grad overgår minsteprisen. Kun 2-GHz er solgt til minstepris. Dette skyldtes trolig ikke at summen av minstepris og frekvensavgift var så høy at operatørene akkurat hadde betalingsvilje til å erverve frekvensene, men heller at operatørene var begrenset av frekvenstak. Følgelig er det grunn til å tro at samtlige frekvenser er kommersielt attraktive, sammenliknet med avgiftene som frekvensene er belagt med. I utgangspunktet synes det derfor ikke å eksistere et behov for å benytte frekvensavgifter som et instrument for å redusere risikoen for operatørene.

Vi står dermed igjen med at høyere frekvensavgifter, eventuelt minstepriser, vil kunne bidra til en mer effektiv allokering av frekvensene, dersom det skulle forekomme frekvenshamstring. Hensynet til å sikre et proveny som reflekterer markedsverdien til frekvensene kan også tale for høyere frekvensavgifter eller minstepriser.

Dersom frekvensavgiftene økes for frekvenser som per i dag er belagt med frekvensavgifter er det liten grunn til å tro at frekvensene ikke vil erverves og utnyttes av operatørene. Dersom konkurransen om å erverve frekvensene er fungerende, som den synes å ha vært i de siste auksjonene, vil trolig den eneste

effekten være at auksjonsprovenyet reduseres noenlunde tilsvarende nåverdien av avgiftene.

Selv om konkurransen om å erverve frekvenser har vært tilfredsstillende frem til i dag – frekvensene er solgt til priser som i betydelig grad overgår minsteprisene – er det ikke gitt at konkurransen i fremtiden vil fungere like godt. F.eks. vil et større tilbud av frekvenser kunne føre til svakere konkurranse i auksjonene.

Det er dermed av hensyn til å sikre staten et proveny som reflekterer markedsverdien av frekvensene at avgiftene, eventuelt minsteprisene, bør økes i fremtidige auksjoner. Det er imidlertid viktig at avgiftene/minsteprisen ikke økes så mye at frekvenser ikke blir ervervet.

### 5.3.2 Frekvenser som per i dag ikke er belagt med avgift

Følgende avgiftsfrie frekvenser benyttes allerede i dag til mobilkommunikasjon, eller er aktuelle for dette i fremtiden; 700 MHz, 2,6 GHz og 3,7 GHz.

700 MHz-båndet benyttes i dag til å kringkaste TV-signaler. For mobilkommunikasjon har båndet liknende egenskaper som 800 MHz- og 900 MHz-båndene, og vil dermed eventuelt benyttes som dekningsbånd. Følgelig er det grunn til å tro at 700 MHz-båndet, i likhet med andre dekningsbånd som er kompatible med dagens teknologi for mobilkommunikasjon, vil være kommersielt attraktivt.

Dersom 700 MHz-båndet også blir tilgjengelig for mobilkommunikasjon er det grunn til å tro at knappheten på dekningsbånd vil falle noe. I så fall vil operatørens betalingsvilje for alle dekningsbåndene falle, alt annet likt. Det er imidlertid liten grunn til å tro at en avgift også på dette båndet vil kunne føre til at dekningsbånd blir liggende ubrukt.

For å sikre staten et proveny som reflekterer markedsverdien av ressursene, særlig i en situasjon der knappheten reduseres, bør antagelig også 700 MHz-båndet belegges med avgift dersom dette blir kommersielt tilgjengelig. Det vil imidlertid være viktig at avgiftene, eventuelt minsteprisene, av provenyhensyn ikke settes så høyt at det skapes en kunstig knapphet, dvs. at frekvenser blir liggende brakk.

2,6 GHz-båndet er et kapasitetsbånd som allerede benyttes til mobilkommunikasjon. Generelt er frekvenser som kan benyttes til mobilkommunikasjon solgt til betydelig høyere priser enn minsteprisene i de tidligere auksjonene. Følgelig synes det lite trolig at operatørene, i en situasjon med avgift ikke vil erverve frekvensene. Avgifter, eventuelt høyere minstepriser, bør derfor vurderes for dette båndet av hensyn til å sikre et proveny som reflekterer markedsverdien av frekvensene.

3,7 GHz-båndet er også et kapasitetsbånd. Per i dag benyttes det ikke til mobilkommunikasjon. Av denne grunn er verdien av dette båndet usikker. Videre benyttes heller ikke nærliggende frekvensbånd til mobilkommunikasjon. Det er dermed utfordrende å si noe om hvilken verdi dette båndet har ved å sammenlikne det med andre bånd. Av denne grunn bør man være varsom med å sette en høy minstepris og/eller frekvensavgift på dette båndet i den første auksjonen. Dersom det viser seg at det i Norge eller andre land selges til høye priser, bør man ved senere auksjoner vurdere å øke minsteprisen og/eller frekvensavgiften.



## 6. Oppsummerende konklusjoner

Per i dag er det frekvensavgifter på de fleste bånd som er allokert til mobilkommunikasjon. De aller fleste av disse båndene er i auksjoner solgt til priser som i betydelig grad overstiger minsteprisen. Videre er det grunn til å tro at alle frekvenser som erverves, utnyttes effektivt av den som erverver dem. Unntaket er hvis frekvenser leveres tilbake og blir liggende ubrukt. Tilbakelevering av frekvenser, som en følge av frekvensavgifter synes imidlertid å være svært lite utbredt.

Selv om alle frekvensene erverves og beholdes, og de som benytter dem utnytter dem mest mulig effektivt, er det ikke gitt at frekvensene samlet sett utnyttes effektivt i samfunnsøkonomisk forstand. Årsaken er at det ikke eksisterer noen naturlige mekanismer som sikrer at frekvensene erverves av de som kan utnytte dem mest effektivt i samfunnsøkonomisk forstand. Det kan f.eks. hende at en operatør, for å beskytte seg mot konkurranse, har høyere betalingsvilje for å hindre en konkurrent i å erverve frekvenser enn konkurrenten har for å benytte dem. Dersom slik hamstring skjer vil konkurransen i sluttbrukermarkedet bli svakere enn den ellers ville vært, og resultatet kan bli et samfunnsøkonomisk tap.

Dersom noen operatører i en situasjon uten frekvensavgifter vil erverve frekvenser for å beskytte seg mot konkurranse, kan frekvensavgifter være et virkemiddel som bidrar til å redusere omfanget av slik adferd. Hvis frekvenshamstringen skjer for å hindre en aktør i å erverve frekvensene i en auksjon, må imidlertid avgiftene være progressive i frekvensbeholdningen og ikke faste som i dag. I dette tilfellet kunne man imidlertid også hindret frekvenshamstring ved å ha et frekvenstak. Hvorvidt det er frekvenstak eller progressive avgifter som er det mest effektive instrumentet for å sikre effektiv allokering av frekvenser bør utredes nærmere.

Hvis derimot frekvenshamstringen skjer for å sikre at det ikke er ledige frekvenser igjen etter en auksjon - i motsetning til over der hamstringen skjer for å hindre en bestemt aktør i å erverve frekvensen - kan også flate frekvensavgifter bidra til å redusere slik adferd. I et slikt tilfelle vil imidlertid høy minstepris være mer effektivt enn frekvensavgifter. Dette er som en følge av at en minstepris medfører at hele kostnaden for frekvenshamstring påløper på det tidspunktet frekvensene erverves. Ved en årlig avgift kan derimot kjøperen levere tilbake frekvensene på et senere tidspunkt, og dermed eliminere deler av kostnaden med å erverve frekvensene for å hindre andre i å erverve dem.

Ettersom de fleste frekvenser i auksjonene selges til priser som i betydelig grad overgår minsteprisen, og de ikke leveres tilbake, synes det ikke å eksistere noen relevante argumenter for å redusere avgiftene.

Spørsmålet er dermed hvorvidt avgiftene, eventuelt minsteprisene, bør økes, og om det eventuelt bør innføres progressive avgifter. I prinsippet kan dette bidra til mer effektiv allokering av frekvenser. Dette vil avhenge av hvorvidt frekvenshamstring synes å være et reelt problem, noe vi ikke har vurdert.

Det synes ikke å være noen betydelige samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til å sette noe høyere frekvensavgifter eller minstepriser. Dette trekker i retning av at frekvensavgiftene bør vurderes å settes høyere av et føre-var hensyn. Det er imidlertid verdt å merke seg at det å sette høyere minstepriser vil ha de samme virkningene som det å øke frekvensavgiften. Dette gjelder imidlertid kun dersom man ikke innfører et system med progressive avgifter.

Selv om progressive avgifter i prinsippet kan føre til en mer effektiv allokering ved å hindre frekvenshamstring, kan det også føre til en mer ineffektiv allokering. Dette er fordi det gjør det billigere for små aktører å erverve frekvenser enn for store, noe som kan medføre at de ikke erverves av store selv om dette skulle være samfunnsøkonomisk effektivt. Før man eventuelt innfører progressive avgifter må derfor slike mulige konsekvenser utredes nærmere.

I fremtiden vil trolig utbudet av frekvenser øke da ny teknologi bidrar til at flere frekvenser kan brukes til mobilkommunikasjon. Dette kan i prinsippet tenkes å føre til svakere konkurranse om å erverve frekvensene, med det resultat at statens proveny blir lavere enn markedsverdien av frekvensene - der markedsverdien defineres som den kommersielle verdien av å utnytte frekvensene. Dette er også et argument for å heve frekvensavgiftene, ettersom det vil gi staten et økt minsteproveny. Det er imidlertid verdt å merke seg at det å øke minsteprisene vil være ekvivalent med å sette høyere frekvensavgifter. En må i alle tilfelle være varsom med å sette frekvensavgiftene, og minsteprisene så høyt at verdifulle frekvensressurser ikke blir benyttet.

oslo**economics**

*[www.osloeconomics.no](http://www.osloeconomics.no)*

post@osloeconomics.no  
Tel: +47 21 99 28 00  
Fax: +47 96 63 00 90

Besøksadresse:  
Dronning Mauds Gate 10  
0250 Oslo

Postadresse:  
Postboks 1540 Vika  
0117 Oslo