



<b>1 Om veiledningen</b>	<b>3</b>
1.1 Generelt	3
1.2 Sentrale punkter i veiledningen	4
<b>2 Hvorfor trengs denne veiledningen?</b>	<b>9</b>
2.1 Synliggjøre brukernes nett og -rettigheter	9
2.2 Stortinget om brukeres eierrett og andre nettrechtigheter	9
2.3 Nyttig for hvem?	13
2.4 Hva omfatter et nett?	13
2.5 Brukereide nett	13
2.6 Hva eier brukerne?	14
2.7 Liste: Hovedtypene av bredbåndsnett som brukeren har eierrett til	15
2.8 To hovedpunkter: Sammenkoblingen mellom nett, og brukernes rett til å styre kapasiteten i egne nett	16
<b>3 Ordliste/definisjoner</b>	<b>17</b>
<b>4 Regulering av brukereide ekomnett</b>	<b>18</b>
4.1 Introduksjon	18
4.2 Kategorier av brukereide nett	18
4.3 Regelverk for private ekomnett	19
4.4 Litt om offentlig ekomnett	19
<b>5 Tjenester som kan leveres i ekomnett</b>	<b>21</b>
5.1 Introduksjon	21
5.2 Lyd & bilde – digital-TV	21
5.3 Telefoni	22
5.4 Internett	23
5.5 Bredbånd	24
<b>6 Sentrale vilkår for å kunne ha flere leverandører i et brukereid nett</b>	<b>25</b>
6.1 Introduksjon	25
6.2 Avtaler omkring brukereide nett	25
6.3 Åpne, leverandøruavhengige stamnett øker valgfrihet og konkurranse i brukernet	27
6.4 Valgfrihet – bindingstid, kapasitetsstyring, tjenestepakker, etc.	27
6.5 Service og driftstjenester uten binding til andre tjenesteleveranser	27
6.6 Tekniske løsninger basert på åpne standarder	27
6.7 Ett fysisk grensesnitt mellom brukernetene og stamnettene i området	28
6.8 Nødvendig teknisk dokumentasjon	29
<b>7 Anbefaling om kapasitetsutnyttelse og oppgradering</b>	<b>31</b>
7.1 Introduksjon	31
7.2 Økt frekvensutnyttelse	31
7.3 Full digitalisering: effektiv økning av kapasitet uten nettombygging	32
7.4 Kapasitetsutnyttelse anbefales etter følgende hovedretningslinjer	32
7.5 Kapasitet for digitalt bakkenett	34
7.6 Nye modeller: Åpne, leverandøruavhengige stamnett	34
7.7 Eksempel på tekniske løsninger med frekvensdelt aksess	35
7.8 Bredbånds-TV	36
7.9 Signaler fra flere leverandører inn i et brukernet	38
7.10 Brukernes egen utnyttelse av sine nett.	38
<b>8 Anbefaling om sammenkobling og samkjøring</b>	<b>39</b>
8.1 Introduksjon	39
8.2 Hovedpunkter	39
8.3 Gjennomføring med ulike utgangsførhold - og brukernes betaling	39
8.4 Ulike typer nett	42
8.5 'Teknologinøytralitet' og brukernes rettigheter i alle typer nett	45
<b>9 Anvendelse av veiledningen</b>	<b>46</b>
9.1 Kommuner	46
9.2 Av utbyggere og eiere av boliger, bedrifter, institusjoner	46
9.3 Brukernes utgangspunkt	47
9.4 Nettoperatører og tjenesteleverandører	48
<b>10 Sammenfatning – hovedpunkter</b>	<b>49</b>
10.1 Å utforme og motta tilbud. Å ta initiativ: Hvordan gripe det an?	49
10.2 De viktigste praktiske skritt	50
10.3 Muligheter for utleie av brukereid stamkabel: Inntekter til brukerne og kostnadsreduksjon for stamnettoperatører	55
10.4 Avtaler som dekker brukernettenes rettigheter	56
10.5 Oppfølging av veiledningen og informasjon på web	57
<b>Vedlegg A: Byggemåter for brukereide bredbåndsnett</b>	<b>59</b>
Kabelbasert	59
Radiobasert	63

Ulike typer hybride nett: Fibernett, koaks, katkabler og trådløst	66
Multikabling: ny rimelig valgfrihet og framtidssikring	66
Felles for nett:	66
<b>Vedlegg B: GigaEthernet</b>	<b>67</b>
Gjeldende bruk av kabel-TV-frekvenser	67
Superbredbånd via koaks med gigaethernet	67

# 1 Om veiledningen

## 1.1 Generelt

Denne veiledningen skal kunne bidra til større valgfrihet for brukereide bredbåndsnett gjennom praktiske forslag til tekniske løsninger og andre tiltak. Uavhengig hva slags teknikk de er basert på, omtales slike nett i lovgivningen som *elektroniske kommunikasjonsnett*, (ekomnett). Representanter fra brukerorganisasjoner som Norske Boligbyggelag, Norges Velforbund, NHO Reiseliv, Forum for brukereide nett, og Post- og teletilsynet<sup>1</sup> har sett på aktuelle muligheter for disse nettene. Resultatene av dette arbeidet er samlet i denne veiledningen, slik at de enkelte brukereide nettene kan sette seg mer inn i problemstillingene, og evt. ta de konkrete anbefalingene i bruk ved nybygging, drift og oppdateringer av sine nett. Veiledningen bør i tilfelle legges til grunn både ved planlegging, spesifisering av anbud, avtaleinngåelse, etc.

Disse veiledningene dekker derfor behovet for anbefalte spesifikasjoner for samspill mellom leverandør- og brukernett, slik at brukere og tilbydere i et gjensidig samspill kan nyttiggjøre seg ny lovgivning og ny teknologi. Anbefalingene er utarbeidet innenfor to hovedområder:

- kapasitet og egnet teknologi i brukereide nett/private ekomnett,
- felles koblingspunkt mellom brukereide ekomnett og stamnett/offentlige ekomnett.

Veiledningen er konsentrert om en rekke hovedspørsmål. Siden mange brukergrupper og nett nå står overfor omfattende nye spørsmål kan det først understrekes at infrastrukturen er kostbar, brukernettene utgjør ofte mer enn 2/3 av de samlede nettkostnader ved utbygging f.eks. i en by. Mange nett har en slik standard at de ikke trenger omfattende oppgradering, f.eks. for å motta digitale tvprogrammer. Men på noen tidspunkt er det grunn til å bygge eller oppgradere nett. Det er da viktig for brukerne å hente uavhengig informasjon, alternative tilbud og vurdere. F.eks. gir digitalt bakkenett og nye 'åpne' fiberleverandører muligheter for valg.

Siden bygging og oppgradering av nett koster, og alltid må betales i en eller annen form av brukerne, (se pkt 8.3.3.1), er det særlig viktig at brukerne sikres eierretten til det de betaler, slik Stortinget har gått inn for. Og det er viktig at nettet som bygges eller oppgraderes er teknologisk i stand til å motta fra ulike typer leverandør. Endel leverandør tilbyr å bygge/oppgradere brukernes nett slik at det passer for deres type leveranseteknikk. Det setter grenser for brukernes muligheter for nye tilbud og for sterkere priskonkurranse fra ulike typer leverandører. Brukerne kan bli teknisk innestengt. Brukerkrav om at tilbud om oppgradering ikke skal diskriminere teknisk har ført til at leverandører har endret tilbud. (Se 8.4.3, 10.1, 10.4 og s. 63).

---

<sup>1</sup> Post- og teletilsynet har gitt råd innenfor ekomlovens område, spesielt når det gjelder teknologiske spørsmål. Enkelte tilrådninger og deler av veiledningen som beveger seg utenfor denne rammen har tilsynet ikke tatt stilling til.

Viktig: Det er viktig at brukernett ikke bygges eller oppgraderes med en kabel- eller nett-teknologi som bare kan motta fra én type leverandører. Ettersom brukerne betaler nettet sitt har de rett til å stille krav. Muligheter for å motta fra kabeltv-, fiber-leverandører og digitalt bakkenett må inngå ved bygging eller oppgradering av brukernett. Bl.a kan ulike typer 'multikabling' med koaks, fiber og/ eller kobberkabler i ett, anvendes til dette.

Når brukernettets tekniske allsidighet er sikret åpner det seg en rekke muligheter, rettigheter, alternativer og bruksmåter for brukerne. Veiledningen behandler dette. Avtaler: Brukerorganisasjoner, bl.a. fra boligsamvirket og Velforbundet, har tatt initiativ til å utarbeide ajourførte avtaler/standardkontrakter for installasjon/oppgradering, tjenesteleveranser og service/drift av brukernett som kan anvendes, og som blir tatt i bruk av leverandører. Brukere kan kreve at disse blir brukt.

## **1.2 Sentrale punkter i veiledningen**

Veiledningen gir en oversikt over de viktigste forutsetningene og rettighetene som de brukereide nettene kan operere ut fra.

### **1.2.1 EN DEL AV DE VIKTIGSTE RETTIGHETENE TIL BRUKEREIDE NETT:**

- Rett til å eie nett og nettutstyr som brukerne reelt betaler.
- Rett til sammenkobling med andre brukernett i et lokalt fellespunkt mot ulike stamnett i samme område, nabolag, næringspark, osv., slik at flere leverandører kan konkurrere, og øke brukernes valgfrihet.
- Rett til å bestemme bruken av kapasiteten, f.eks frekvensene i egne nett
- Rett til økonomisk vederlag for andres kommersielle utnyttelse av brukereid nett, f.eks. til betalte tjenester.
- Rett til å bruke nettet til egne informasjonsformål, i lokale aktivitet, til forbrukerinformasjon, osv.
- Rett til å velge å kjøpe tjenester, - fra flere leverandører og 'åpne' nett.
- Rett til å behandles som en egen type nett, 'private ekomnett', (jf. ekomforskriften, kapittel 9).

Basert på ovennevnte forutsetninger kan brukergruppene utnytte både eksisterende og fremtidige muligheter for nettbruk, herunder oppnå bredere tilbud og valgmuligheter, oppnå konkurrerende tilbud fra flere aktører, bedre utnytte sine nett selv, osv. Dette gir også bedre muligheter for samkjøring, sammenheng og ressursutnyttelse i de lokale bredbåndsnettene, slik det er påpekt fra Stortinget.

### **1.2.2 NOEN HOVEDSITUASJONER DER VEILEDNINGEN KAN BRUKES:**

1. **Ved fornyelse av avtaler/kontrakter med leverandører.** Brukernettenes kontrakter med leverandører, f.eks. om kabel-TV-programmer, internett eller telefoni har oftest en tidsbegrensning. Det betyr at de fra tid til annen må fornyes. Det kan skje årlig, ofte med automatisk forlengelse ett år av gangen om den ikke sies opp fra brukerne. Oppsigelsesfrist kan f.eks. være 3 mnd. Det betyr at leverandøren ikke har en rett til evigvarende leveranse.

Brukernettenes rett til å si opp kontraktene har betydning blant ifbm.:

- i. at brukernettenes rettigheter endrer seg, f.eks. gjennom Stortingsvedtak, endringer i forskrifter osv. Da vil tidligere kontrakter kunne bli lite dekkende. Det har en f.eks. sett når det gjelder brukernettenes rett til vederlag for leverandørers kommersielle bruk av deres nett, rett til felles lokalt koblingspunkt, og rett til å disponere brukernetnets kapasitet/frekvenser. Å la gamle kontrakter løpe kan da bety at brukerne ikke oppnår de rettigheter, bl.a. økonomisk, som de har adgang til.*
  - ii. brukernes rett til å skifte til en annen leverandør. Det gjør det også mulig for brukernettet å avtale fortsatt leveranse av bestemte tjenester fra den 'gamle' leverandøren, samtidig som det inngår avtale om at en eller flere nye leverandører leverer de samme, men konkurrerende tjenester, eller andre tjenester til brukernettet.*
  - iii. at brukerne ønsker å revidere avtalene. Det kan f.eks. være aktuelt når brukerne har betalt anlegg, oppgradering eller utvidelse av sine nett gjennom bindingstid, der tjenestepriene samtidig har vært en del av eller hele betalingen for nettet. Da kan det være grunnlag for reduserte tjenestepriene når nettet er betalt.*
  - iv. at tjenestetilbudet endrer seg, f.eks. når bruken av nettet utvides, f.eks. gjennom digitalisering, toveis trafikk i nettet, osv. Dette kan bl.a. gjelde priser på leverandørens tjenester og vederlag til brukernes nett.*
2. **Ved nyanlegg/tilbud fra nye utbyggere.** Ved nyanlegg må brukergruppene stille som vilkår at Stortingets retningslinjer og ekom-forskriftens krav er oppfylt. Det innebærer at det skal anlegges med ett felles koblingspunkt mellom de lokale brukernet i samme område, nabolag, næringspark, og de ulike stamnettleverandører som vil levere i området.

Brukernettet skal kunne kobles sammen med og motta signaler fra ulike teknologier og leverandører. Brukernettet bygges med en kombinasjon av koaks-, kobber- og fiberkabler (multikabler) som til relativt liten kostnad reduserer behovet for nyinstallering av nett i fremtiden. Det skal være bygd for også å utnytte antennesignaler, f.eks. fra satellitt, linker eller digitalt bakkenett, og for lokal innmating av brukernes egne signaler og tjenester. Det skal være bygd på ikke-proprietært utstyr, dvs. utstyr som ikke ekskluderer enkeltleverandører som vil arbeide på like vilkår med andre, eller utstyr som ikke krever parallell utrustning hos bruker.

Nettkapasiteten eller frekvensene i brukernettet skal styres av brukerne, ikke av leverandøren. Brukernettet skal kunne inngå avtaler om delte leveranser, dvs. at man ikke trenger å kjøpe alt fra én leverandør. Den enkelte leverandør har ansvar for at han ikke beslaglegger kapasitet ut over det som det er inngått avtale om.

Ved finansiering gjennom bindingstid/enerettsperiode for leverandør, spesifiseres kostnaden som skal dekkes og den trinnvise nedbetalingen.

Det er viktig å innhente tilbud fra flere, som skal bygge på de ovennevnte forutsetningene, herunder Stortings- og forskriftsmessige retningslinjer.

3. **Ved oppgradering eller utvidelse av nett.** Samme forutsetninger som ved nyanlegg, (jf. punkt 2 over).

Kreve uavhengig beskrivelse av nettilstand, hva som må utføres og priskalkyle.

Brukernes eierrett fram til felles koblingspunkt i området er en forutsetning. For eksisterende nett kan den om nødvendig avklares på grunnlag av tidligere brukerytelser som faktisk dekker nettkostnaden, og ved fastsettelse av videre ytelse dersom eksisterende nett evt. forbindelsen til lokalt fellespunkt ennå ikke er betalt av brukerne. (Nærmere oversikt over ulike typer av slike ytelser, se veiledningens punkt 8.3.3.1).

4. **Ved større funksjons- eller bruksutvidelse av nett.** Forutsetningene om at Stortings- og forskriftsmessige retningslinjer skal være oppfylt gjelder også dersom det er tale om å utvide bruken av et nett, f.eks. ved digitalisering, overgang til å levere nye tjenester i nettet, internett, telefoni, osv.

Dette gjelder også dersom andre typer nett tas i bruk, f.eks. dersom sterkstrømsnett skal anvendes som elektroniske kommunikasjonsnett.

5. **Når brukerne møter nye typer leverandører, - f.eks. med 'fibernet'** Fibernet har vært bygd gjennom flere tiår, og rykker også inn i aksessnett/ brukernet. Dette forandrer ikke på de grunnleggende rettighetene til brukerne, bl.a. den teknologinøytrale forutsetningen i ekomforskriften (forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektr. kommunikasjonstjeneste, 16.2.2004 nr. 401) om at også dette vil være private elektroniske kommunikasjonsnett. Det er derfor en forutsetning at kontrakter oppfyller brukernes rett til privat ekomnett, at de eier nett fra felles avgrensningspunkt fra stamkabel også når det dreier seg om fibernet.

Fibernet kan ikke brukes alene helt fram til pc, tv, eller andre apparater, dvs. helt inn i boliger, kontorer, osv. Derfor må kopper- eller koakskabel/nett nyttes i siste delen av brukernet, ofte på strekninger på flere titalls meter eller mer i bygninger/boliger/eiendommer.

Dersom aksessnett må bygges på nytt krever det svært store investeringer, som brukerne vil måtte betale, gjennom tilknytnings- eller økte tjenestepreiser. På slutten av 1900-tallet ble eldre koaksnett byttet ut med kobbernett i dataoverføringer. Nå tas imidlertid moderne koaksnett, f.eks. i brukernet i boligområder i bruk for å transportere tjenester fra åpne fibernet. (Se hybridnett, kapittel 7.6). Men fiberkabelen er ikke nok alene.

Brukerne kan dermed gå inn for å knytte sine eksisterende nett til fiberleverandører. Da kan det unngås å bygge nye nett i brukernes eiendommer, evt. bare supplere f.eks. med fiber mellom bygninger til stjernepunkter. Det vil gjøre det mulig å utvide tjenester og valgfrihet, og foreta større ombygging av brukernet til annen netteknologi om bruken gjør dette nødvendig. Dermed kan nye fiberprosjekter i byer og

lokalsamfunn gjennomføres raskere og billigere enn når full nybygging av alle nett er nødvendig.

- **eller digitalt bakkenett.** Brukereide fellesantenneanlegg/kabelnett har hele tiden vært nødvendige for godt TV-mottak i Norge. Når det gjelder et digitalt bakkenett har Stortinget presisert viktigheten av at brukereide nett kan motta signaler og sørge for lokal mottakskvalitet på de nye digitale programtjenestene, og at digitalt bakkenett kan være en konkurrerende leverandør i forhold til andre som ofte er i en lokal monopolsituasjon. Det innebærer at brukernettene rettigheter som private ekomnett også vil gjelde i forhold til avtaler med en digital bakkenettleverandør.

6. **Brukernett og åpne stamnett/leverandørnett.** Brukernettene er åpne: de har retten til å inngå avtaler med ulike leverandører, også for samtidig og konkurrerende leveranse i brukernettet. Åpne, leverandøruavhengige stamnett gjør at dette kan oppnås lettere enn via flere stamnett som hver for seg er monopolisert (bare leverer én tjenesteleveranse, f.eks. 1 telefon-, 1 internettoperatør, 1 tv-signalleverandør.). Brukernettene vil kunne inngå avtaler om større kapasitets- og frekvenstilgang for et slikt åpent stamnett enn for monopoliserte eller ikke leverandøruavhengige nett. Konkurransen og valgfrihet vil da hele tiden kunne virke helt fram til sluttbruker.

7. **Lokal kontakt og samspill mellom brukergrupper og brukernett.** Generelt vil brukerne ha betydelig nytte av å samarbeide og utveksle erfaringer, osv. med andre brukernett. Det gjelder både nett innenfor samme type, f.eks. henholdsvis mellom flere boligorganisasjoners nett, flere bedrifters nett, eller flere kommunale institusjonsnett. Nettene i samme nabolag kan brukes helt forskjellig innen de ulike brukergruppene. De kan f.eks. kjøpe helt forskjellige tjenester. Likevel kan de ha felles interesse av å sikre valgfrihet eller åpne nett, framføring av best mulig teknologi, flest mulig leverandører, rett til vederlag for andres bruk av eget nett, osv.

Derfor kan lokal kontakt også på tvers av brukergrupper, f.eks. mellom en boliggruppe, et kjøpesenter, et hotell, kommunale kontorer i samme lokale område, være nyttige både for den enkelte gruppe og for de ulike brukergruppene samlet. ekomforskriften legger opp til slikt samarbeid, og at brukerne kan oppnå resultater gjennom slikt samspill.

Nærmere detaljer er gjennomgått i veiledningens følgende kapitler og eksempler. Her beskrives blant annet alternative måter som konkurrerende operatører kan koble seg inn samtidig i et bolig/koaksnett for å levere sine tjenester. Det tas også opp hvordan brukernettet kan bygges opp med ulike kabeltyper eller radioforbindelser i samme nett (hybridnett), eller at installasjonen gjennomføres med såkalte "multikabler" som gir netteieren anledning til å velge alternative fysiske aksessformer. Ved bruk av hybridnettløsninger kan et fiber stamnett kobles til eksisterende koaksnett, og dermed spare store kostnader til parallelle nett i bygningsmassen. Dessuten kan bolignett ta imot fra digitalt bakkenett, også som ny, konkurrerende leverandør, osv.



I samband med senere utgaver av veiledningene, vil disse bli oppdatert i forhold til utviklingen innenfor nye og/eller alternative tekniske og organisatoriske løsninger.

## 2 Hvorfor trengs denne veiledningen?

Det er rett og slett slik at ingen eier alle nett, heller ikke hele nettdistansen fra signalkilde/tjenesteleverandør til sluttbruker. En del av distansen, nettene i områdene der brukerne befinner seg, 'aksessdelen', eies av brukerne, i boliger, bedrifter, institusjoner, osv.

### 2.1 Synliggjøre brukernes nett og -rettigheter

Brukernettene er ofte mye mindre synlige i nettbildet enn store aktører som f.eks. eier stamnett, og som kobler sammen tusener av abonnenter/brukere. Iblant framstiller slike aktører de samlede nett som 'sine nett', men dette er altså ikke riktig. I Post- og teletilsynets siste oversikt<sup>2</sup> utgjør brukereide kabelnett over hele landet de aller fleste registrerte kabel-tv-nett i Norge, omlag 8.000 nett, (Nettrapport 2003), hvorav de kommersielle nettene bare utgjør noen ganske få prosenter av antallet. De dekker mer enn 45 % i befolkningen.

Brukernes nett dekker mer enn halvparten av trafikkdistansen innen et område, i en by, osv. Her utgjør disse nettene til sammen en større nett- eller transportlengde enn stamnettet.

Kostnadmessig utgjør brukernes nett/aksessnettene også over halvdelen, ofte mer enn 75 prosent, av de samlede kostnadene til å bygge nett i en by eller grend. Brukernes økonomiske ytelser til den lokale nettutviklingen er derfor et helt avgjørende bidrag til avanserte nett i et land som Norge.

### 2.2 Stortinget om brukeres eierrett og andre nettrechtigheter

Stortinget har gjennom en rekke år gitt retningslinjer for utviklingen av nett, og lagt stor vekt på brukernettenes betydning, og på brukeres eierrett og andre rettigheter. På nettområdet, med raske endringer, kan det være nyttig for brukergrupper å ha kjennskap til disse rettighetene, slik at de kan bruke dem når de står overfor ulike spørsmål, tilbud, osv., slik som i denne veiledningen. Derfor gjengis endel hovedretningslinjer fra Stortingsbehandlinger her:

1. Det gjelder bl.a. ved behandlingen av St.prp. 70(95-96): Om avvikling av resterende eneretter i telesektoren. Innst. S.nr.284(95-96). (Flertall av alle partier i samferdselskomiteen unntatt Sp, som da ikke ønsket å endre monopolloven):

*"Flertallet vil peke på viktigheten av de brukereide bredbåndskablene i boligområder som samlet utgjør en vesentlig del av den elektroniske hovedvegen i Norge. Ved at borettslag, velforeninger, sameier, osv. selv kan kreve anbud fra ulike leverandører, kan det oppnås konkurranse uten å bygge nye bredbåndnett i store deler av boligmassen. Dette gjør det mulig å oppnå sterkere brukerstyring og en raskere og mer effektiv konkurranse om IT-tjenester i Norge enn tilfellet er i land der kabelselskaper eller televerk eier alle bredbåndskabler helt inn i boligene.*

*Flertallet vil understreke den nasjonaløkonomiske og forbrukerpolitiske betydningen av dette." (...)*

---

<sup>2</sup> Nettrapport 2003

*"Flertallet ser det som viktig at flest mulig får muligheter til å delta aktivt i utformingen av IT-samfunnet. Flertallet legger derfor stor vekt på de mulighetene for brukerstyring og lokal deltakelse som ligger i de brukereide bredbåndsnettene".(...)*

*"Flertallet viser til at det i dag finnes ulike brukereide kabelnett i ulike borettslag, velforeninger, sameier, osv. Flertallet ser det derfor som viktig at eierne selv må kunne velge hvordan de vil bruke sine egne kabelnett innenfor gitte konsesjonsregler. Flertallet forutsetter at regelverket utformes slik at eierne av bredbåndsnett får reelle muligheter til å forhandle fram de leveranser de skal disponere sin nettkapasitet til, og kreve konkurrerende anbud på disse".*

*"Flertallet" (samme partier unntatt Høyre) "regner videre med at eierne av slike nett får den samme retten som andre aktører og kabeleiere til å ta betalt for trafikk på sine nett".*

2. Brukerrettighetene er blitt utdypet og ajourført i Stortingsbehandlinger gjennom en rekke år, f.eks. i Statsbudsjettet Innst. S. nr. 13 (2002-2003) St.prp. nr. 1 (2002-2003). (Fra Samferdselskomiteens innstilling, flertall av Arbeiderpartiet, Fremskrittspartiet, Sosialistisk Venstreparti og Senterpartiet):

*(...) "Nettutbygging i Norge har hele tiden vært et stort løft. Flertallet viser til at brukerne har bidratt avgjørende til nettutviklingen, ved ulike typer finansiering av foringsveier, aksessnett og utstyr i sine boligområder, bedrifter osv., som har medført at brukerne har berettigede eierrettigheter til dette. Forskrifter og tiltak på nettområdet må stimulere lokal innsats ved å styrke disse brukerrettighetene og mulighetene for allsidig lokalt engasjement i nettutbygging og -utnyttelse.*

*Flertallet mener at for å utnytte den samlede nettkapasitet, øke sikkerheten og valgmulighetene i nettsystemet sett under ett, er det samferdselspolitisk viktig å sikre at ulike nett kan samkjøre. Flertallet ser det derfor som viktig at departementet og andre berørte myndigheter styrker innsatsen for oppfølging og videreføring av forskrifter som bidrar til en nettstruktur og samkjøring som gjør det enkelt for brukerne å velge mellom ulike tilbydere".*

3. Brukernettenes stilling i forhold til ulike leverandører ble også behandlet i samferdsels-komiteens innstilling til Statsbudsjettet Innst. S. nr. 13(2004-2005) St.prp. nr. 1 (2004-2005), flertallet, Ap, Frp, SV og Sp:

*"Flertallet konstaterer at oppfølging og utnyttelse av den nye lovgivningen skaper nye muligheter og utfordringer, bl.a. for tele-, kabe-tv-, el-teleselskaper. Det medfører så vel nydannelse som omstillinger av lokale og nasjonale monopoltradisjoner på nettområdet. Flertallet vil understreke at utviklingen må følges opp av samferdselsmyndighetene for å virkeliggjøre et reelt marked med valgfrihet og konkurranse. Flertallet konstaterer med tilfredsbeh at skille mellom offentlige telenett og private telenett betalt og eid av brukerne, bedrifter, beboere, institusjoner, osv. er etablert i nettforskriftene. Flertallet konstaterer at det stimulerer til lokal innsats, næringsvirksomhet og innflytelse for lokalsamfunn og brukere, og ser det som viktig at det legges til grunn for organisering, utbygging og modernisering av de ulike typene av telenett...*

*Samkjøring mellom nettene vil være en viktig faktor i å styrke sikkerheten i nettene, ved naturkatastrofer, uhell eller angrep. Sikkerhet i offentlige telenett kan styrkes av regional og lokal sammenkobling mellom ulike stamnett i tettere ringstrukturer. Samtrafikk og sikkerhet i private telenett styrkes av at det etableres felles lokalt grensepunkt der ulike transportører kan levere til aksessnettene i boligområder, næringsparker, skoler, osv., og kan erstatte hverandre ved bortfall. Disse medlemmer er også av den oppfatning at en samkjøring og sikkerhet i nettene forutsetter at en til enhver tid har en oppdatert oversikt over faktiske nett, både stamnett og aksessnett.*

*Flertallet konstaterer at samtrafikk, leveranser fra flere tilbydere som kommer til krever trafikkregler, for bruk av kapasitet, frekvenser i nettene, osv., og for å unngå at leveranser hindrer eller forstyrrer hverandre. Flertallet konstaterer at det liksom for vegtrafikk er et ansvar for myndighetene å utforme slike regler for elektroniske samferdsel."*

#### **Reell konkurranse, valgfrihet mellom leverandører, og åpne leverandørnett**

4. Stortinget har også behandlet spørsmål om økt reell konkurranse og valgfrihet for brukernett bl.a. ved å gå inn for åpne, leverandøruavhengige stamnett: Innst.S.nr.13 (2005-2006) til statsbudsjetten fra transport- og kommunikasjonskomiteen:

*Flertallet (regjeringspartiene)" konstaterer bl.a. at nye fibernett har kapasitet for et helt spekter av konkurrerende leverandører, som ikke bare må forbeholdes eller styres av enkeltleverandører. I stadig flere land satses det på å styrke konkurranseevnen ved å bygge åpne nett og redusere kostnadene ved store investeringer i unødige parallelle nett. Flertallet merker seg at slik utbygging av åpne nett allerede er i gang i Norge, også i distrikter. Flertallet vil peke på at ingen står som eiere av nettene. Flertallet ser det derfor som viktig å legge til rette for samkjøring mellom nett for å utnytte kapasitet, og for at konkurrerende tjenesteleverandører har tilgang på like vilkår til åpne, leverandør-uavhengige stamnett og til aksessnettene. Det vil både begrense behovet for at leverandører må bygge kostbare parallelle nett, og øke konkurransen i nettene."*

#### **Brukernett og digitalt bakkenett**

5. Myndighetene gir brukernetten en betydelig rolle også i ny nettutvikling, som det digitale bakkenettet. Stortinget, familie-, kultur- og administrasjonskomiteens innst.S.nr.123(2003-2004):

*"Flertallet vil peke på betydningen av lokale brukereide kabelnett og at disse er viktige i formidlingen av digital TV. Flertallet viser til at det er viktig å sikre brukernes rett til å bestemme bruken av kapasitet i sine nett. Det er viktig at det legges til rette for at disse nettene kan motta signalene fra et digitalt bakkenett på linje med andre tilbud, slik at valgfriheten sikres".*

#### **Kontrollere eksisterende kontrakter eller tilbud i forhold til rettighetene**

Brukere kan dermed sammenlikne sine kontrakter og avtaler med utbyggere, leverandører, osv. med retningslinjer og forskrifter som gir minimumsrettigheter som kontrakter ikke kan fravike, for å kontrollere om disse er oppfylt. Slike spørsmål behandles nærmere i flere kapitler i denne veiledningen.

#### **Liste over sentrale brukerrettigheter som Stortinget har gått inn for**

Eierne av brukernett har rett til å sikre seg disse, bl.a. i sine avtaler med tilbydere:

- 1. Rett til å eie nett og utstyr brukerne betaler for,
- 2. Rett til å behandles som en egen type nett, 'private ekomnett', (jf. ekomforskriften, § 9).
- 3. Rett til sammenkobling med andre brukernett i et lokalt fellespunkt mot ulike stamnett i samme område, nabolag, næringspark, osv., slik at flere leverandører kan konkurrere om leveranser til brukerne og øke deres valgfrihet.

- 4. Rett til å bestemme bruken av kapasiteten, f.eks. frekvensene i egne nett.
- 5. Rett til å velge flere leverandører og åpne stamnett.
- 6. Rett til økonomisk vederlag for andres kommersielle utnyttelse av brukereid nett, f.eks. til betalte tjenester.
- 7. Rett til å bruke nettet til egne informasjonsformål, i lokale aktivitet, til forbrukerinformasjon, osv.

(Mer om disse i kapittel 10.2.1) Stortingsbehandlingene har sett disse rettighetene som viktige for lokal deltakelse i utforming av IT-samfunnet, men også for å virkeliggjøre reell konkurranse uten unødige bygging av kostbare parallelle aksessnett. Rettighetene gir brukerne bl.a. anledning til å velge hvem de vil kjøpe ulike tjenester fra. Siden brukernes nett ikke tilhører bestemte enkeltleverandører kan de bl.a. ta imot tjenester fra ulike stamnett og leverandører samtidig. Brukernettene er dermed 'åpne nett'.

Den elektronisk kommunikasjonen kan både foregå innenfor et lokalsamfunn, med landet ellers, og med utlandet. Siden ingen eier alle nett er samspill og sammenknytning mellom nett nødvendig for at de skal kunne anvendes til slike elektroniske kommunikasjonsformål. Dette forutsetter at nettenes muligheter utnyttes, og at også brukernes nett og rettigheter anerkjennes i praksis i utviklingen av slik sammenknytning og samkjøring. Brukernettene har bl.a. etter retningslinjer fra Stortinget rett til å velge å kjøpe tjenester fra ulike stamnett, også samtidig. Bl.a. fastslår ekomforskriften § 9-1 at flere stamnettleverandører skal kunne kobles til brukernettet i samme punkt. Brukernettet har f.eks. rett til å kjøpe én type tjeneste, så som internett, fra én leverandør, og en annen type tjeneste, så som telefon fra en annen leverandør, fjernsyn fra en tredje.

Men retten går enda lengre, f.eks. til at to eller flere leverandører kan samtidig leverer i brukernettet. To eller flere leverandører konkurrerer da samtidig med samme tjeneste i brukernettet: sluttbrukeren kan dermed hele tiden velge hvilken pris og ytelse han ønsker. Dette kan f.eks. gjelde både internett, telefoni og tv-programmer. Dette er såkalte åpne, leverandøruavhengige nett, som nå utvikles stadig sterkere i andre land. Dette dekker dermed både leverandørers rett til å levere i et fritt marked, og brukernes rett til å velge/til informasjonsfrihet. Veiledningen vil vise eksempler på dette, bl.a. bolignett som har to samtidig konkurrerende internettjenester som beboerne hele tiden kan velge mellom. Dette fører bl.a. til en mer intens, løpende konkurranse som kan redusere prisene og/eller bedre ytelsene.

I forhold til sterke monopoltradisjoner, både nasjonalt og lokalt, er dette forandringer som er avgjørende for valgfrihet og reell konkurranse mellom nett.

Slike forandringer kommer ikke automatisk, av seg selv, og aktører kan ha varierende interesse for å virkeliggjøre dem. Leverandørselskaper kan ha en meget sterk teknisk og ressursmessig stilling i forhold til det enkelte brukernett, et nett i borettslag omfatter f.eks. i gjennomsnitt 50 husstander. Det kan gjøre det vanskelig

for det enkelte brukernettet å oppnå sine rettigheter alene. Stortinget har i en rekke sammenhenger pekt på behovet blant annet for at vedtak og regelverk følges opp for å styrke brukernes valgfrihet, bl.a. i lokal sammenknytning av brukernett. Stortinget har pekt på at de mulighetene brukernetten representerer, ikke bare for forbrukerinnflytelse, men også for konkurranse, har 'nasjonaløkonomisk betydning'. Det betyr at praktisk oppfølging for å virkeliggjøre brukernettenes muligheter øker mulighetene for å oppnå resultater, bedre samkjøring og konkurranse mellom nett, utnytter kapasiteten bedre, og øker brukernes valgfrihet.

### **2.3 Nyttig for hvem?**

For at retningslinjene fra Stortinget, lov og forskrifter skal realiseres, er det behov for å gå igjennom muligheter for at brukerne skal kunne utnytte sine rettigheter til nett, for at leverandørnett skal kunne levere og konkurrere på like vilkår, og for at lokale myndigheter og engasjement skal kunne bidra praktisk til å virkeliggjøre og utnytte mulighetene. Veiledningen har dermed nytteverdi for brukergrupper av ulike slag: bolig- og lokale organisasjoner, bedrifter, og institusjoner som kommunale undervisnings-, helse-, omsorgs- og administrative enheter.

- Denne veiledningen tar sikte på å bidra til å vise muligheter for at brukerne kan utnytte kapasitet og øke valgfriheten i sine nett, også uten at det bygges nye svært kostbare nett i bygningsmassen.

- Men siden dette også øker mulighetene for leverandører, bl.a. lokale selskaper til å konkurrere på like vilkår, er veiledningen også nyttig for leverandører som vil følge opp og utnytte de nye mulighetene for nettbaserte produkter og tjenester som Stortingsbehandlingene har lagt opp til.

- Lokal nettutvikling i boligområder, bedrifter og institusjoner har stor betydning for lokalsamfunns framtid, kostnadsnivå og konkurranseevnen til ny lokal produkt- og tjenesteutvikling. Lokalsamfunn og lokale myndigheter kan tilrettelegge viktige forutsetninger og retningslinjer for nettutviklingen i sine områder, f.eks. fra tilrettelegging av traseer og nettstruktur, til organisering av samspill som sikrer lokal- og brukerrettigheter. Veiledningen er derfor også relevant for lokale myndigheter, aktører, organisasjoner, osv. som ønsker å utnytte mulighetene i ny nettutvikling.

### **2.4 Hva omfatter et nett?**

Elektroniske kommunikasjonsnett kan være basert på ulike typer teknologi, både kabel- og trådløse systemer. Det er to hovedtyper eller -deler av nett:

1. Stamnett som formidler offentlige ekomtjenester, og
2. aksess- eller brukernett, i ekomforskriften kalt 'private ekomnett'.

### **2.5 Brukereide nett**

Brukereide nett omfatter i hovedsak den siste delen. Dette er nett fra sluttbruker i bolig, bedrift eller institusjon fram til felles antenner, eller fram til stamnett som leverer signaler. Brukerne har betalt disse nettene på ulike måter og har dermed eierrett til dem. Denne eierretten er fastslått bl.a. av Stortingsbehandlingene, (se side

7-8). Slike brukereide nett finnes dermed over hele landet. Endel av dem er så langt blitt registrert i Post- og teletilsynet, mer enn 7.000 nett som dekker omlag 45% av befolkningen. Men det finnes også store mengder brukereide aksessnett ut over disse over hele landet.

Brukereide nett kan også omfatte hele eller deler av stamnett. De kan dekke større områder av bydeler, som Holmlia, Romsås, Hovseter i Oslo, Fjell i Drammen. De kan også dekke områder av landkommuner, som Blystadlia i Rælingen, Skjetten i Skedsmo, Hunndalen ved Gjøvik, Haskoll i Lier, Vieåsen i Førde, Haneborg i Lørenskog, osv. Brukereide stamnett kan også dekke hele byer eller kommuner, som i Moss og i Mo i Rana, evt. konkurrere med stamnett som ikke er brukereide.

I noen land eier stamnetteier også aksessnett, dvs. helt inn i stua, kontoret, verkstedet eller klasserommet. Brukerne har da liten mulighet for å velge ulike leverandører. Men i Norge som i mange andre land har brukerne eierrett til aksessnettene. I Norge har de brukereide nettene også lov- og forskriftsbasert status som en del av det samlede nettsystemet, kalt 'private ekomnett'.

Stamnett er nett som overfører ekomtjenester over lengre distanser (kan være eid av stat, kommuner, av private selskaper, eller av brukere, jf. eksemplene). Fra enkelte store stamnettaktører kan hele nettet fram til sluttbruker, altså også brukernes egne nett bli framstilt i store markedsføringskampanjer som om det er 'Selskapets bredbåndsnett'. Dette er misvisende. Stamnett når ikke brukerne, de er avhengig av brukernettene for å levere tjenestene sine til sluttbruker.

## **2.6 Hva eier brukerne?**

Det er en vel etablert regel ved installasjon at brukeren: bolig-, bedrifts-, institusjonseieren, eier alle installasjoner som han betaler og som gjelder hans eiendom. Det betyr at han for det første eier føringsveier, traseer, osv. for framføring av vann, kloakk og elektroniske signaler på sin eiendom. Det gjelder også vann-, kloakkrør, trekkør og nettkabler som føres fram i disse og utstyr til bruken av dem, som han betaler for. Han eier f.eks. armatur, bad, kjøkkenutstyr, tv-apparater, telefon, datautstyr, osv. som han betaler for. Når det gjelder elektroniske signaler har flertallet i Stortingets samferdselskomite fastslått at brukeren også har berettiget eierrett når det gjelder nett, traseer og utstyr, (se Inst. S.nr.13 (2002-2003) sitert i innledningen).

Når bruker eier nett omfatter det hva som betales av brukerne, og som skal til for at brukernettet skal etableres og fungere som et elektronisk kommunikasjonsnett.

1. Det forutsetter f.eks. traseer, grøfter, trekkerør, mastefundamenter for kabler og antenner i tilknytning til eiendommen.
2. Det omfatter kablene, hovedsakelig tradisjonelle 'telefon'- /parkabler, koaks-/kabeltv-kabler, og nyere fiber- og kobberkabler. Det kan også omfatte trådløse overføringer, med antenner, linker eller paraboler. I boliger, bedrifter, institusjoner, som skoler, kan nett også omfatte trådløse interne endenett eller hjemmenett koblet til det øvrige nettet.

3. Nødvendig utstyr. f.eks. forsterkere, svitsjer eller annet utstyr for behandling og overføring av signalene i brukernettet er en del av dette.

Av samlede kostnader til utbygging av elektroniske kommunikasjonsnett utgjør aksess/brukernettene langt den største kostnadsdelen, ofte 70-80% og mer. Brukernes eierrett innebærer at ingen andre kan nytte traseer, trekkerør, kabler, master, antenner, signalutstyr uten etter avtale med brukerne.

## **2.7 Liste: Hovedtypene av bredbåndsnett som brukeren har eierrett til**

(Se også Vedlegg A: Byggemåter for brukereide bredbåndsnett).

1. Koaksnett, 'kabeltv nett' var de første nett med bredbåndskapasitet, opprinnelig bygd for fjernsyn fra 1960-tallet av. Brukerne eier nettene i boliger, bedrifter og institusjoner. Omlag 8.000 slike nett ble fram til 2004 registrert i Post- og teletilsynet nettregister.
2. Telefonkabler. Fra telemonopolets tid av var nettene bygd for telefon. Framføringer, trekkør og nettet knyttet til eiendommen ble på ulike måter betalt av abonnenten, f.eks. ved framføringsgebyrer, fastabonnement, tjenestepriiser. Fra avmonopoliseringen startet med endring av lovgivningen på 1980-tallet, bl.a. på bakgrunn av telefonkøene, ble aksessdeler av nettet formelt skilt ut som konkurranseområde, slik at telefonnettet og telefonapparatene i bolig, bedrift, institusjon ble eid av brukeren. I Stortingsbehandling er brukernes berettigede eierrett til framføringer, kabler og utstyr de betaler konstatert. Brukereide av aksessnett kan dermed fastslås på grunnlag av dette.
3. Nyere fiber- og kobberkabler, (såkalt kategori-kabler, f.eks. kat. 5, kat. 7, osv.) er bygd i boliger, bedrifter og institusjoner siden slutten av 1900-tallet, brukerne har betalt og har eierrett til disse.
4. Trådløse nett. Brukernes eierrett kan gjelde utstyret for hjemmebruk i leilighet, innkjøpt av brukeren. I boligområde, bedrift, institusjon etableres stadig fler trådløse nett, f.eks. Kringsjø bolignett i Oslo, universiteter, hoteller, flyplasser. Brukerne kan også eie aksessdelen av slike nett i sitt område, når det gjelder framføring, master, antenner, og signalutstyr. Trådløse nett er ofte avhengige av å samkjøre med kabelnett, f.eks. for at tv-mottak skal bli godt nok. Eks.: I Stortingsbehandlingen av digitalt bakkenett ble behovet for samkjøring med brukereide lokale kabelnett påpekt.
5. Sterkstrømskabler. Gjennom lengre tid har det vært arbeidet med å bruke vanlige elektrisitetskabler som kommunikasjonskabler (Power Line Communications – PLC), f.eks. overføre internett. Resultatene av slike prosjekter har ikke vært entydige, nettene har knapt kunnet kalles bredbåndsnett og mange frekvenseksperter er bekymret for at PLC vil kunne skape forstyrrelser for radiokommunikasjon. Men det er fortsatt muligheter for at slik utnyttelse kan komme sterkere. Siden brukerne også eier slike kabler på sine eiendommer, er det viktig at de hensyn, muligheter



og rettigheter som brukerne har blir ivaretatt ved slik bruk. Det vises her bl.a. til rettigheter til sammenkobling med andre brukere, til å bestemme kapasitetsutnyttelse, rett til vederlag for andres kommersielle bruk av brukernes nett, som er påpekt i denne veiledningen.

## **2.8 To hovedpunkter: Sammenkoblingen mellom nett, og brukernes rett til å styre kapasiteten i egne nett**

De to delene eller typene av elektroniske kommunikasjonsnett: aksessnett og stamnett er sammenkoblet i 'koblingspunkt', grensepunkt.

I veiledningen er det lagt vekt på å finne fram til "sammenkoblingsmønster" som realiserer samkjøring, valgfrihet og tilbyderkonkurranse. Dette samsvarer med ekomlovgivingens krav om en struktur med et felles grensepunkt for brukernett i samme område mot offentlige ekomnett (stamnett). Det har også vært nødvendig å gi råd om bruken av kapasiteten i nettene slik at denne er mest mulig tjenlig for brukernes valgfrihet og gir effektiv plass for flere samtidige leverandører i et brukereid nett. Et stort antall brukereide nettene er bygget med koaksialkabel, en del av anbefalingene er utformet med et spesielt fokus på slike nett.

Den nye ekomlovgivningen skiller mellom offentlige nett/stamnett og private ekomnett/aksessnett/brukernett i boliger, bedrifter, institusjoner, osv. De siste utgjør den største kostnadsdelen ved utbyggig av slike nett. Derfor har myndighetene lagt vekt på at disse utnyttes mest mulig og får reelle muligheter for å velge leverandører. Nettene kan i dag utnytte stadig flere og nye teknologier, både kabler: fiber, kobber, koakskabler, trådløse overføringer: radiobølge, satellitt- og linksystemer, osv.

Ny nett-teknologi og lovgivningens adgang til at flere leverandører skal kunne levere til private ekomnett på like vilkår, slik at den reelle konkurransen og brukernes løpende valgmuligheter øker, reiser nye spørsmål for brukere og leverandører. Nettutbygging innebærer betydelige kostnader som brukerne betaler direkte via tilknytningsavgift og/eller indirekte via tjenestene. Leverandørens prisnivå påvirker det framtidige kostnadsnivået i et samfunn som blir stadig mer nettavhengig. Ved nyanlegg samt oppgradering og utvidelse av eksisterende nett er det derfor viktig (både for brukernett og leverandørnett) å unngå senere unødige omlegginger for å virkeliggjøre rettighetene til leveranse og til valg.

### 3 Ordliste/definisjoner

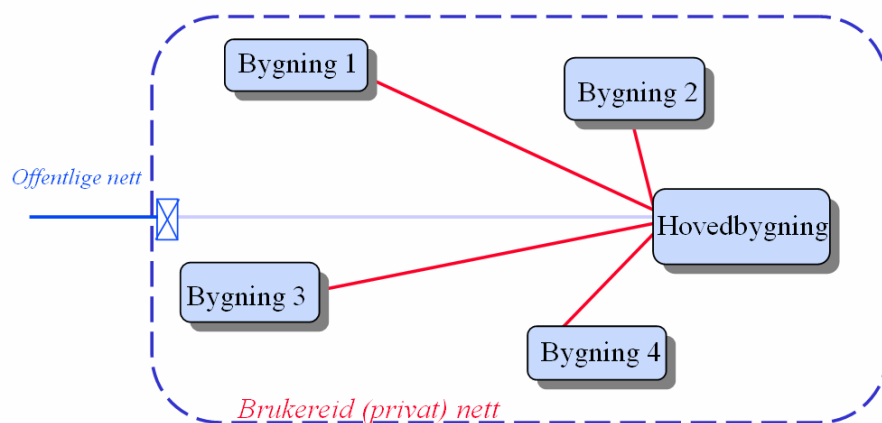
AKSESSNETT:	Brukernett. Den ytterste del av ekomnettet som abonnentene er tilknyttet, jf. ”abonnentnettet”.
DTH:	Satellittkringasting (Direct To Home)
DTT:	Digitalt bakkenett for fjernsyn (Digital Terrestrial Transmitter)
CAT.KABEL:	Nye typer standardisert kobberkabel, cat. 5, 6, 7, osv. (kan f.eks. overføre Gigabit internett). Videreutvikling av den gamle telefonikabelen.
DIGITALBOKS:	”Bokser” som mottar digital-TV-signalet og omformer det slik at vanlige fjernsynsapparater kan vise sendingen Kalles også Set-Top-Box (STB) eller ’dekoder’. Det vil utvikles bokser som tilbyr interaktive tjenester og digitalt opptak.
EKOM:	Elektronisk kommunikasjon.
EKOMNETT.	Betegnelse for alle typer nett som kan formidle elektronisk kommunikasjon, jf. ekomloven § 1-5 nr. 2.
FIBERKABEL:	Kabel basert på optiske fiber, overfører kommunikasjon via laserlys, ikke elektriske signaler.
HYBRIDE NETT:	Kombinasjoner av ulike typer nett.
KOAKS/KOAKSKABEL:	Koaksialkabel som i hovedsak er brukt til kabel-TV-nett og enkelte datanett.
MULTIKABLING:	Kombinasjon av kobber, koaks eller fiberkabel.
OFFENTLIG EKOMTJENESTE:	Ekomtjeneste som er tilgjengelig for allmennheten eller beregnet til bruk for allmennheten, jf. ekomloven § 1-5 nr. 7.
PRIVAT EKOMNETT	Private nett til bruk for boligselskaper, bedrifter, institusjoner og lignende, jf. ekomforskriften § 9-1 første ledd. Også kalt brukernett, aksessnett
STAMNETT/OFF. EKOMNETT:	Hovednett for elektronisk kommunikasjon.
TRÅDLØSE NETT:	Kabelløse nett basert på radiobølger, linker, radiosendere/ sendere, eller overført via satellitt.
ÅPNE NETT:	Nett der flere tjenesteleverandører konkurrerer.

## 4 Regulering av brukereide ekomnett

### 4.1 Introduksjon

Norsk ekomlovgiving skiller mellom offentlige og private ekomnett. I disse veiledningene benyttes begrepet ”brukereide” ekomnett, og disse nettene faller vanligvis under kategorien private nett, men vil i noen tilfeller også kunne være et offentlig ekomnett. Mer om avgrensningen følger nedenfor. Et nett består av framføringer: traseer, trekkerør, master, antenner, av overføringsmidler: kabler radiobølger som knytter brukerne til et koblingspunkt for sending og/eller mottak av elektroniske signaler. Det omfatter også utstyr som skal til for å prosessere signalene.

’Brukereid’ skal i denne veiledningen bety at det er brukerne, i boliger, bedrifter eller institusjoner som eier nettet. Det kan være basert på at brukerne eier hver sin del fram til et felles punkt, og dermed danner et nett. Brukerne kan også eie et slikt nett i fellesskap, f.eks. i et sameie, et borettslag, en velforening, et kabellag/antennelag, en næringspark, en kommune, som har eiermessig kontroll over et ekomnett. Kontrollen kan utøves gjennom at brukerne hver for seg eller i fellesskap eier det fysiske nettet, eller at de på annen måte har skaffet seg retten til å forvalte nettet, f.eks. ved at hver eier sin del. De ulike brukereide nettene kan ha mange ulike organisasjonsformer, men i dette dokumentet er det forutsatt at organisasjonen blant annet sikrer den økonomiske forvaltningen av nettet.



Illustrasjonen viser den prinsipielle strukturen i et brukereid nett.

### 4.2 Kategorier av brukereide nett

Hovedtyngden av brukereide nett faller under tre hovedgrupper bolignett, bedrifts- og institusjonsnett.

#### 4.2.1 BOLIGNETT

Bolignett er knyttet til boligsameier, borettslag, velforeninger, kabellag, antennelag, osv. over hele landet. Mer enn 7.000 er registrert i Post- og teletilsynet (2003). Mer enn 45 prosent av befolkningen er knyttet til slike nett. Sameier og borettslag er en boligform som blant annet er organisert for å oppnå stordriftsfordeler gjennom felles drift av eiendom og bygningsmasse. Infrastruktur for tilgang til elektronisk

kommunikasjon er et typisk område der beboerne har organisert seg på ulike måter, for gjennom felles anskaffelse og drift, og kan oppnå kostnadsbesparelser og bedre tjenestetilbud.

#### 4.2.2 BEDRIFTSNETT

På samme måte som for boligselskapene, benytter bedriftene i stor grad den interne infrastrukturen til egen elektronisk kommunikasjon. Det interne nettet vil slik sett ha en kooperativ innretning, og forvaltes bedriftsmessig med kostnadsoptimering og passende tjenestekvalitet som siktemål. I noen bedrifter, eksempelvis hoteller, inngår det lokale ekomnettet i bedriftens produkter/tjenester, men dette endrer ikke innretningen mot effektiv utnyttelse av bedriftens ekomnett.

#### 4.2.3 INSTITUSJONSNETT

Institusjoner som sykehus, aldershjem, skoler, etc. har samme ekom-behov som bedriftene for sin administrative drift, men de enkelte sluttbrukerne (klienter) har vanligvis et privat kommunikasjonsbehov, som likner mer på boligselskapenes situasjon. Godt utbygd ekomnett vil være en avgjørende faktor for at institusjonene skal kunne levere sine tjenester, og et kostnads- og kvalitetsfokus på dette området vil derfor være av stor betydning.

### 4.3 Regelverk for private ekomnett

Et privat nett kan for eksempel være et nett som en kommune bygger for å knytte sammen kommunale etater, skoler, institusjoner osv. Slike nett brukes også internt i en bedrift eller i et boligselskap, eller i samarbeid mellom bedrifter. Hovedkravene til private nett er tekniske, dvs. nettet skal bygges i samsvar med relevante standarder og av autoriserte teleinstallatør.

#### Noen av hovedkravene til private nett:

- nettet skal ha **ett tilknytningspunkt** mot leverandører av offentlige tjenester, hvor flere tilbydere skal kunne kople seg til. Dette punktet skal der hvor det er mulig være felles for de ulike brukernett i samme område, nabolag, næringspark, osv.
- nettet skal utformes slik at **den enkelte bruker kan velge** mellom de tjenestetilbud som er tilgjengelig i tilknytningspunktet
- **netteier har ansvaret for drift og vedlikehold**, mens arbeidsoppgaver på området må utføres av autorisert installatør.

Bedrifter og institusjoner velger ofte å sette ut driften av sine nett (outsourcing), og for boligselskapene er dette hovedregelen. Drift og service forutsetter bruk av autorisert installatør.

### 4.4 Litt om offentlig ekomnett

Nettet er å betrakte som et offentlig nett dersom allmennheten (en ikke definert målgruppe innen et geografisk område) tilbys tilgang til nett og tjenester.

#### Spesielle plikter for offentlige nett:

- Registreringsplikt
- Informasjon om grensesnitt

ekomforskriften har bestemmelser om plikter og rettigheter (blant annet knyttet til tilgang, samlokalisering og samtrafikk) som gjelder for tilbydere av offentlig elektronisk kommunikasjonsnett og tjenester.

Lov om elektronisk kommunikasjon av 4. juli 2003 nr. 83 (ekomloven) har for øvrig bestemmelser om at tilbyder med ene- eller særrettsvirksomhet innen andre områder enn elektronisk kommunikasjon, kan pålegges å organisere tilbud om elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes til offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste og slik tjeneste regnskapsmessig utskilt eller i egen juridisk enhet.

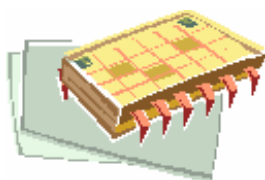
## 5 Tjenester som kan leveres i ekomnett

### 5.1 Introduksjon

Et vesentlig trekk ved elektroniske kommunikasjonstjenester er at de sprer seg til de fleste nett og har en tendens til å smelte sammen. Denne prosessen kalles gjerne tjenestekonvergens, og en fordel er at kostnadene for bruk av tjenestene avtar pga. effektivisering i distribusjonen, samt at nye tjenester oppstår i selve konvergensprosessen. Ulempen er at det blir vanskeligere å lage kategoriske beskrivelser av tjenestene. Det følgende er en gjennomgang av noen tjenestegrupper som er aktuelle i samband med brukereide nett.

### 5.2 Lyd & bilde – digital-TV

Vi er alle berørt av den pågående digitale revolusjonen, og overgangen fra analog til digital-TV er en viktig del av dette. Digitalisering innebærer at lyd, bilde og data blir



**Mikroprosessorer i mottakerne gjør at vi nå kan overføre sterkt komprimerte fjernsynsbilder**

mottak av fjernsyn.

omgjort til datamaskinspråk. I løpet de siste tiår er datamaskiner blitt allemannseie, og utnyttes i stadig flere produkter og tjenester. Digitalisering og anvendelse av datamaskiner har skapt nye muligheter for fjernsyn, med bl.a. signalkomprimering, nye tjenester og styring av tilgang til innholdet (adgangskontroll). Digital-TV dreier seg om anvendelse av digital teknologi for overføring og

Tekst-TV ble innført i 1974, og bør kunne regnes som starten på overgangen fra analog til digital overføring. Dette var samtidig en introduksjon til fjernsynstjenester med individuelt valg (tekstsider). Den analoge fjernsynsteknologien ble utviklet i perioden 1930-50, men den valgte løsningen manglet bl.a. signalkomprimering og krevde derfor forholdsvis stor overføringskapasitet. Gjennom oppfinnelsen av mikroprossessoren, som kan masseproduseres med enorm databehandlingskapasitet, er det blitt billig å lage mottakere som dekode sterkt komprimerte digitale signaler. I de fleste land planlegges nå overgang til digital kringkasting gjennom en utfasing av det eksisterende analoge fjernsynssystemet.

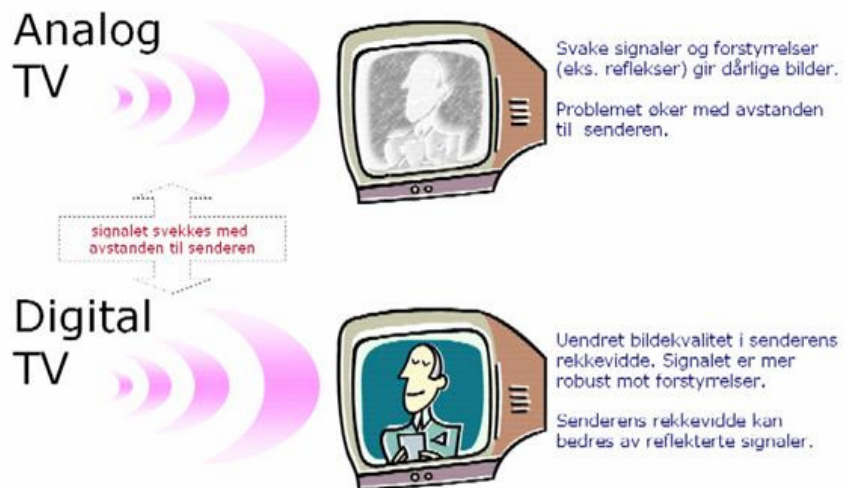
**Digital-TV** gir både bedre utnyttelse av overføringsnettene og åpner for et nytt og større tilbud av tjenester. Følgende fordeler ved digital-TV blir trukket fram:

- **Frigjøring av overføringskapasitet**  
Komprimering av signalet som overfører fjernsyn innebærer at det blir mulig å overføre flere fjernsynskanaler på det samme frekvensområdet som tidligere ble brukt til en analog fjernsynskanal. Eksempelvis planlegges bakkenettet for å kunne overføre 4 til 5 digitale fjernsynsprogrammer på frekvensområdet som tidligere ble opptatt av ett enkelt program i analog format (8 MHz).
- **Kan overføres i nye nett**  
Det digitale signalformatet kan overføres i de fleste elektroniske kommunikasjonsnett. I tillegg til bakke- og satellittkringkasting og kabel-TV, kan vi nå

også bruke telenett og datanett. ADSL og VDSL er eksempler på nyere bredbåndsnett som kan overføre en eller flere digitale fjernsynskanaler.

Det pågår også samarbeid mellom kringkastere og mobiloperatører om å kunne tilby fjernsyn til håndholdte mottakere, eller "mobil-TV". Dette kan eksempelvis være innholdstjenester i form av videoklipp med sport, nyheter og reklame. Systemet er i ferd med å bli standardisert under betegnelsen DVB-H. Mer om standarder nedenfor.

- Bedre lyd- og bildekvalitet



Digital lyd- og bilde vil normalt være svært robust mot forstyrrelser under overføringen fram til fjernsynsapparatet, og mottakeren vil i stor grad kunne gjengi den samme kvaliteten som sendingen hadde fra studioet. Med digital sending vil eksempelvis reflekser kunne være gunstige for mottak i områder med dårlige forhold, til forskjell fra analoge sendinger hvor reflekser reduserer bildekvaliteten.

### 5.3 Telefoni

Taletelefoni forbindes historisk med det klassiske telefonapparatet, og er en teknologi som har vært overlegen for elektronisk overføring av tale, faks eller annen informasjon over store avstander med faste forbindelser. Telefonen er et enkelt apparat med en mikrofon, høyttaler og en sender/mottaker. Ved overgangen til digital overføring av informasjon i telenettene, og med introduksjonen av datamaskiner og radiobasert telefoni (mobiltelefoni), har det klassiske telefonapparatet gjennomgått en sterk utvikling, og det er etter hvert blitt vanskeligere å skille mellom telefoni og annen elektronisk kommunikasjon.



IP-telefoni innebærer at man benytter internett fremfor de tradisjonelle teletjenestene, for å overføre tale eller annen telefonisk informasjon. Ettersom kostnaden for kommunikasjon via internett er lokaltakst eller fastpris, vil internasjonale eller fjernsamtaler bli mye billigere enn via de tradisjonelle teletjenestene.

Ved hjelp av internett vil tre telefonitjenester bli aktuelle:

- Å gjøre et tradisjonelt telefonanrop (uansett om personen man ringer til er tilstede eller ikke). Samtaleprisen blir meget lav.
- Å sende faks.
- Å vedlegge talebeskjeder i eposten.

#### **5.4 Internett**

Internett, noen ganger kalt ”nettet”, er et verdensomspennende datanettverk – et nett av datanett, der brukere med en tilknyttet datamaskin og nødvendige rettigheter kan utveksle informasjon med de øvrige datamaskinene i nettet (i noen tilfeller kommuniserer brukerne direkte via datamaskinene sine). Internett ble unnfanget i 1969 i USA av ARPA (the Advanced Research Projects Agency) og ble kalt ARPANET. Hensikten var først å skape et nett som tillot utveksling av forskningsdata mellom universiteter. Ettersom meldinger kunne rutes i flere enn en retning var en viktig fordel med ARPANET at nettet kunne være operativt selv om deler av det ble ødelagt under krigshandlinger eller naturkatastrofer.

I dag har internett utviklet seg til en offentlig, kooperativ og selvbærende innretning som mangfoldige millioner av jordens befolkning nå har tilgang til. Fysisk utnytter internett en andel av transportressursene i dagens offentlige nett, og det skiller seg teknisk fra annen elektronisk kommunikasjon gjennom bruken av TCP/IP-protokollene.

For mange internettbrukere har epost praktisk talt erstattet vanlig post, spesielt for korte skriftlige meldinger. Epost er den mest utbredte funksjonen på nettet, men det er også populært med direkte ”samtaler” i sanntid (chat) via tekst. I den siste tiden har også overføring av tale via internett blitt realisert – IP-telefoni.

Den mest brukte delen av internett er verdensveven (world wide web, ofte forkortet ”www” eller omtalt som ”webben”). Verdensvevens viktigste egenskap er hypertext, en metode for umiddelbare kryss-henvisninger. På de fleste hjemmesider fremtrer visse ord eller fraser i en annen farge enn den øvrige teksten, og er ofte understreket. Hvis man velger en av disse lenkene, blir man straks overført til den siden som har relevans til det aktuelle ordet eller frasen. Lenkene kan også være utformet som grafiske knapper eller bilder som kan ”klikkes”. Ved å føre musepekeren over de ulike elementene på en hjemmeside vil man oppdage lenker ved at pekeren skifter utseende til en hånd.

Brukere av verdensveven har tilgang til millionvis av hjemmesider med informasjon. Søkning på www skjer med en nettleser, og blant de mest populære finner vi Microsoft Internet Explorer, Opera, Firefox, osv. Valget av nettleser kan påvirke måten en bestemt hjemmeside fremtrer på skjermen, dette gjelder ikke



minst eldre versjoner av samme nettleser som ofte ikke kan håndtere nye funksjoner som animeringer, lyder og lignende.

### 5.5 Bredbånd

Bredbånd kan defineres på ulike måter, men beskriver vanligvis et tjenestetilbud som gjør brukeren i stand til å hente eller selv sende store mengder digital informasjon, og husstandene<sup>3</sup> bruker bredbåndet mest til TV-sendinger, telefoni, radio, bilder, video og musikk. 80% av husstandene har tilbud om bredbånd fra minst én tilbyder.



Bredbånd er rent fysisk ikke en stor, bred kabel, men beskriver populært sagt en tjeneste der tilgang til informasjon er mye lettere, og fremfor alt mye kjappere, enn ved bruk av tradisjonell telefonlinje eller ISDN. I dag markedsføres derfor tjenester med kapasitet over ISDN (over 128 kbit/s = 0,128 Mbit) som bredbånd, mens i Regjeringens utredning "Bredbånd til hele landet" beskrives bredbånd mer ambisiøst som overføring av minst 2 Mbit/s (2000 kbit/s).

Forskjellige leverandører tilbyr ulike typer bredbånd, fra det såkalte ADSL, som overføres i det tradisjonelle telenettet, til fiberkabel som legges i jorda. Vanlige tilbud til privatmarkedet er 500 - 2000 kbit/s (0,5 - 2 Mbit/s) kapasitet fram til bruker og 128 - 640 kbit/s (0,128 - 0,640 Mbit/s) fra bruker. Dette fordi privatbrukere ofte ønsker å hente mer informasjon og større datafiler fra nettet enn de sender.

Like viktig som hvor mange kbit/s du tilbys, er avstanden fra sluttbrukerens hus til leverandørens sentral. Jo nærmere man bor, desto bedre tjeneste, og derfor kan man oppleve at ikke alle får like god kapasitet selv om de velger identiske produkter hos samme leverandør.

---

<sup>3</sup> Ca. 23% norske husstander var tilknyttet bredbånd i 2004

## 6 Sentrale vilkår for å kunne ha flere leverandører i et brukereid nett

### 6.1 Introduksjon

Dette kapitlet er utarbeidet for å beskrive hvordan brukernett kan sikre størst mulig valgfrihet. Det kan ikke minst skje ved at brukernettet er knyttet til ett lokalt koblingspunkt for brukernett i samme område, hvor ulike stamnett kan koble seg til. Det gir mulighet for hvert enkelt brukernett til å velge hvilken leverandør det ønsker, og skifte til en annen leverandør uten ombygging, graving og ekstra utgifter. Fordelen med å ha en enkelt "hoffleverandør" til et brukereid nett er naturligvis at avtalesituasjonen blir forenklet. Men det fører f.eks. lett til at brukernettet ikke oppnår et felles sammenkoblingspunkt med andre lokale nett, og praktisk og økonomisk hindres i å kunne velge annen leverandør i framtiden. Og det fører til at stadig mer varierte behov innenfor brukergruppene ikke kan tilfredsstilles, eller bare til større kostnader, at sluttbruker bare har muligheter til å kjøpe bestemte pakker av programmer eller tjenester, osv.

Resultatet er at 'kunden blir eid av leverandøren'. Forenklingen og fordelen ved å kjøpe alle tjenester fra én aktør kan være tilsynelatende, f.eks. når ulike typer tjenester blandes, også prismessig, f.eks. betaling av nettet, pris på signaler/programmer, vedlikehold, slik at sammenlikninger av tilbud og priser fra ulike tilbydere blir vanskelig. Når man imidlertid ønsker å ha flere tjeneste- og serviceleverandører til ett brukereid nett blir det behov for mer avgrensede og tydelige avtaler for å sikre den ønskede valgfriheten. Det følgende går inn på endel hovedspørsmål knyttet til avtaler for å sikre åpenhet og valgfrihet i brukernettene.

### 6.2 Avtaler omkring brukereide nett

På grunnlag av Stortingets vedtak har brukereide nett som regel status som 'private ekomnett', (jf. ekomforskriften § 9-1). Det vil være grunnlag for ulike typer avtaler mellom nettet og ulike aktører, leverandører, etc. Noen avtaler er fellesavtaler, gjelder hele borettslaget, bedriften, institusjonen. Det gjelder f.eks. avtaler om anlegg, vedlikehold av nett, felles tjenester som alle vil ha tilgang til, osv. Disse avtalene har stor betydning for brukernes rettigheter, bl.a. valgfrihet, rett til å velge ulike leverandører og tjenester, for reell konkurranse, forhandlingsmuligheter og for priser.

#### 6.2.1 FELLESAVTALER (I)

De dekker 3 hovedområder:

##### 1. Installasjons-/oppgraderingsavtaler.

De inngås vanligvis med en hovedaktør, etter anbud, konkurranse mellom slike. Det skal bygges slik at brukernettet har rett til et lokalt sammenkoblingspunkt med andre brukernett i samme område, og med ulike stamnett.

##### 2. Signaler/tjenesteleveranseavtaler

Etter ekomforskriften kan avtaler om signaler/programmer/tjenester inngås med flere konkurrerende leverandører, med noen tjenester fra én, mens andre tjenester leveres av en annen. Brukernettet bestemmer hvilken kapasitet-/frekvenser hver

leverandør skal kunne anvende i brukernettet. Brukernettet har rett til vederlag for leverandørens kommersielle bruk av nettets kapasitet. Betalingsretningen for slike avtaler går altså to veier.

### 3. Service/driftsavtaler

For å vedlikeholde brukernettet, evt. bistå operativt med drift osv., inngås avtaler med aktører om dette. Brukernettet kan selv velge mellom autoriserte fagfolk/firmaer, etter anbud.

*Avtalene skal kunne inngås uavhengig av hverandre, (også når de inngås med samme aktør).  
Avtalene skal oppfylle ulike krav, jf. Kap 10.2.3 i veiledningen.*

#### Detaljert spesifisering av priser på de enkelte tjenester

Sammenblanding av avtaler har bl.a. medført at prisen på de ulike tjenester fra leverandører blandes eller blir unøyaktige. Atskilte avtaler medfører at priser for hver tjeneste, hver kanal, osv. kan angis nøyaktig, og sammenliknes for ulike aktører. Atskilte avtaler hindrer også at forandringer på ett område, f.eks. ved kjøp av tjenester fra nye leverandører, eller uenighet mellom brukernett og leverandør om enkeltpunkter, f.eks. om programleveranser, skaper uklarhet eller konflikt på andre områder.

### 4. Hovedavtaler eller prinsippavtaler

Større brukerorganisasjoner, bl.a. i boligsektoren, inngår hovedavtaler eller prinsippavtaler med ulike leverandører av installasjon, service og signal/tjenesteleveranser. Disse prinsippavtalene inneholder hovedprinsipper som leverandørene forplikter seg til å følge i kontrakter som de inngår med de lokale brukernettene som er medlemmer av organisasjonene. Disse velger selv hvilke leverandører de vil bruke. En del leverandører har operert med kontrakter som ikke er ajourført til ny teknikk og ikke dekker de rettigheter som brukernettene skal ha etter myndighetene vedtak, (jf. del 10 i denne veiledningen). En rekke større brukerorganisasjoner har valgt å inngå hovedavtaler med flest mulig leverandører. Prinsippavtalene fungerer som 'pre-kvalifiseringsavtaler', der leverandørene forplikter seg til å oppfylle brukernettenes rettigheter i installasjons-, service, og signal-/tjenesteleveranseavtaler. De lokale brukernettene vil da kunne velge blant aktører som bruker kontrakter som følger brukerorganisasjonenes standardavtaler. Det er en støtte for mange, ofte små brukernett.

#### 6.2.2 INDIVIDUELLE AVTALER (II)

En annen type av avtaler inngås mellom sluttbrukere og de ulike leverandørene som sluttbrukerne selv kan velge tjenestene fra. Sluttbrukerne har dermed rett til å kjøpe tjenester fra ulike leverandører samtidig. Disse avtalene forutsetter at leverandørene har inngått avtale med brukernettet om tilgang, kapasitet, osv. Leverandørene har ikke adgang til å inngå avtaler med sluttbrukere uten at disse foreligger.

#### Avtaler med mangelfulle brukerrettigheter

Større leverandører har til nå ofte utnyttet sin markedsposisjon til å etablere avtaler med netteiere om ytelser fra nesten alle disse avtaletypene, i en og samme avtale. Dette medfører at leverandørene kan tilta seg rettigheter de ikke har, i praksis har

kunnet utestenge andre leverandører netteier kan ønske å samarbeide med, eller som brukerne kan ønske å kjøpe tjenester fra. Disse avtalene har ofte et etterheng etter de rettigheter brukerne har, og de muligheter ny teknologi gir. Ibland kan leverandører tilby bare delvis ajourførte avtaler, som bl.a. ikke fullt ut gir brukernett og sluttbrukere de rettigheter de har krav på, f.eks. om felles lokalt koblingspunkt, om rett til å bestemme kapasitet i nettet, om vederlag til brukernettet, osv.

Det er derfor viktig at brukerne kontrollerer slike tilbud, evt. søker råd om dette. Det er svært viktig å be om spesifisert anbud fra flere leverandører av installasjons-, signal- og servicetjenester. I denne veiledningen er hovedpunktene i brukerrettigheter og hvordan de kan følges opp gjennomgått i del 10. Ajourførte avtaler er utarbeidet i et samarbeid mellom brukerorganisasjoner på bolig- og bedriftssektoren.

### **6.3 Åpne, leverandøruavhengige stamnett øker valgfrihet og konkurranse i brukernett**

Problemet med monopolisering er blitt mindre ved at stadig flere stamnett med fiberkapasitet, både internasjonalt og i Norge, nå legger om fra å være monopoler som bare leverer egne tjenester til å bli åpne leverandøruavhengige nett som samtidig transporterer flere konkurrerende leverandører, f.eks. av internett, telefoni og tv, på like vilkår. I flere land har dette allerede ført til betydelige prisreduksjoner og kraftig økt fleksibilitet både for leverandører, brukernett og sluttbrukere, som hele tiden kan velge den leverandør de foretrekker.

Brukernettene kan derfor kreve at tilbud fra utbyggere og nettaktører skal bygge på prinsippet om åpne, leverandøruavhengige nett,

### **6.4 Valgfrihet – bindingstid, kapasitetsstyring, tjenestepakker, etc.**

For at brukerne skal ha maksimal valgfrihet må ulike tjenester være skilt fra hverandre. Det er ikke grunnlag for bindingstider mellom brukernett og leverandør utover reell motregning mellom deres ytelser. I slik motregning inngår bl.a. brukernettets eierrett til nett, utstyr, fram til felles lokalt grensepunkt for brukernettene i forhold til stamnettet. Bindingstiden må ikke gi grunnlag for proprietære tekniske løsninger, også fordi disse kan binde brukernettene etter at bindingstid er over, eller styre kapasitets- eller frekvensdisponering i brukernettet, tjenestepakker og portaler som hindrer valgfrihet og konkurranse på like vilkår.

### **6.5 Service og driftstjenester uten binding til andre tjenesteleveranser**

Nettene er avanserte og krever kyndig drift. Det finnes ulike profesjonelle aktører som leverer slike tjenester når det gjelder vedlikehold, drift og operatørarbeid. Det er en fordel at disse ikke er eid/kontrollert av aktører som f.eks. eier stamnett, satellitter, programrettigheter, osv. Da kan de by disse konkurranse. I praksis kan dette bety betydelige kostnadsreduksjoner for brukernettet. Standardavtaler for slike tjenester, som ikke bygger på sammenblanding, og som bygger på brukernettens rettigheter til valg, er tilgjengelige fra ulike brukerorganisasjoner.

### **6.6 Tekniske løsninger basert på åpne standarder**

At tekniske systemer og utstyr kan samkjøres forutsetter at de bygger på felles standarder. En del aktører har basert seg på standarder som de er alene om, som er

såkalt 'proprietære'. Det kan f.eks. hindre at andre leverandører kan levere tjenester og signaler i brukernettet. Derfor er det viktig at leverandørenes tilbud er basert på utstyr som har åpen eller felles tekniske standard.

Åpne standarder bygger på enighet mellom ulike interesser, produsenter av utstyr, representanter for brukernettene, bistand fra myndigheter, osv. De er allment tilgjengelige, vedtatt på en åpen måte, og kan utnyttes kommersielt på rimelige, og ikke-diskriminerende vilkår. Det danner grunnlag for masseproduksjon av utstyr som gjør det billig å anvende dette, og utvider markedet. For brukernettene er det derfor viktig at tilbudene fra aktørene bygger på slike åpne standarder. Men slik standardisering er f.eks. ikke innført når det gjelder såkalte set top-bokser som sluttbrukerne må ha. Kabelselskaper bruker proprietære dekodere som ikke kan brukes til mottak fra andre. Særlig viktig er det at signalutstyr, svitsjer, osv. som installeres i brukernett kan brukes til overføring og administrasjon av signaler og tjenester fra ulike leverandører. Det er derfor viktig at tilbud til brukernettene bygger på disse forutsetningene.

### **6.7 Ett fysisk grensesnitt mellom brukernettene og stamnettene i området**

§ 9-1 i ekomforskriften regulerer tilkoblingspunktet mellom private og andre elektroniske kommunikasjonsnett. Ansvar for tilkoblingen mellom nettene påhviler begge netteiere. I praksis er det autoriserte installatører som skal sikre at utformingen av nett og tilkoplingspunkter blir slik at hensynet til virksom konkurranse om levering av signaler og tjenester samt utnyttelse av kapasitet blir ivarettatt gjennom praktisk tilrettelegging. Ekomforskriften fra 2004 fastlegger:

*§9.1 "Sammenkobling av privat elektronisk kommunikasjonsnett, herunder private nett til bruk for bedrifter med stor geografisk utstrekning, med elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud om offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste, skal så langt mulig, skje i ett fysisk tilkoblingspunkt. Med privat elektronisk kommunikasjonsnett menes elektronisk kommunikasjonsnett fra tilkoblingspunkt mot elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud av offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste frem til nettermineringspunkt, og der eier har nettet til eget bruk eller utlån og ikke tilbyr elektronisk kommunikasjonstjeneste til andre.*

*Tilbyder av elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud om offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste skal så langt mulig informere private netteiere i det aktuelle lokale området om adgangen til å knytte seg til nettet i ett felles punkt. Med lokalt område menes for eksempel boligsammenslutning, næringspark og nabolag.*

*Tilkoblingspunktet skal utformes slik at det kan skiftes signalleverandør, og slik at mer enn ett elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud om offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste, kan kobles til punktet. Elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud av offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste skal kobles til privat elektronisk kommunikasjonsnett slik at det ikke brukes mer kapasitet i privat elektronisk kommunikasjonsnett enn nødvendig for formidling av avtalte signaler og tjenester."*

*§9.2 "Privat elektronisk kommunikasjonsnett i det lokale området skal anlegges slik at*

*tjenester fra ulike tilbydere skal kunne føres frem til den enkelte bruker”.*

*§ 9-3. ”Avtale om signalleveranse, signaltype og bruk for elektronisk kommunikasjons-tjeneste skal angi frekvensområde og kapasitet som skal brukes for den enkelte tjeneste og signaltype.*

*Tilbyder skal ikke levere signaler som bruker frekvensområde eller kapasitet utover det som fremgår av avtale med netteier”.*

## **6.8 Nødvendig teknisk dokumentasjon**

§ 9-7 i ekomforskriften om dokumentasjon ved installasjon og vedlikehold, henger sammen med kravet til kvalitet i § 9-5. Dokumentasjonen skal beskrive anlegget slik at vedlikehold og endringer kan utføres hensiktsmessig.

Kravene i §§ 9-5 og 9-6 er etablert i gjeldende regulering fordi det har vist seg i praksis at manglende kvalitet kan være et problem. Eier av private nett har ofte ikke fagkunnskap om eget nett. I tillegg vil foreliggende dokumentasjon av og til være en forutsetning for at netteier skal kunne velge blant autoriserte installatører for utførelse av oppgaver innen videre utbygging, drift og vedlikehold. Det er også nødvendig for at Post- og teletilsynet skal kunne foreta et effektivt tilsyn med at kravet til nettet er tilfredsstilt, at det foreligger lett tilgjengelig dokumentasjon av nettet. Eier vil ofte ikke selv ha forutsetninger for å stille nødvendige krav til dokumentasjon. Bestemmelsen skal som det fremgår av dette, også være en hjelp for eier, og ikke bare en byrde. Med mer enn en bruker menes i denne sammenheng mer enn en boligenhet, ett kontor e.l.

Når privat elektronisk kommunikasjonsnett omfatter mer enn en bruker kreves dokumentasjon av nettet, jf. ekomforskriften § 9-7. Autorisert virksomhet som har utført installasjon, endring eller vedlikehold skal utarbeide dokumentasjon for utført arbeid, eventuelt oppdatere eksisterende dokumentasjon.

### Dokumentasjonen skal vise

1. nettets geografiske utstrekning
2. tilkoblingspunkt for signal- og tjenesteleverende nett
3. ethvert nettermineringspunkt
4. sikkerhetstiltak
5. jording
6. opplysninger om standarder som er benyttet ved installasjonen

Eventuelle tiltak vedrørende atmosfæriske utladninger eller koblede effekter fra nærført elektriske anlegg skal også fremgå. Eventuelle underlag med beregninger og målinger knyttet til slike tiltak oppbevares av installatør.

Autorisert installatør plikter å utarbeide en erklæring/ferdigmelding som gir en beskrivelse av det arbeidet som er utført, og hvilke forskrifter, standarder og veiledninger som er fulgt. Skjema for ferdigmelding utarbeidet av Post- og teletilsynet, fylles ut og leveres netteier sammen med dokumentasjonen.

Netteier skal oppbevare dokumentasjonen slik at den er tilgjengelig ved kontroll så lenge anlegget er i drift, jf. ekomloven § 10-4. Autorisert virksomhet som har utført installasjon, drift eller vedlikehold, skal oppbevare kopi av dokumentasjonen i minst 5 år. Utenom disse bestemmelser kan eier av brukernettet avtale at dokumentasjonen da sendes brukernettet.

## 7 Anbefaling om kapasitetsutnyttelse og oppgradering

### 7.1 Introduksjon

Det er ikke alltid nødvendig å oppgradere, selv om en leverandør ønsker det. Skal det skje er noen krav viktige. Her gis anbefalinger knyttet til utnyttelse av kapasitet, bygging/oppgradering av de private ekomnett/brukernettene. Iflg Ekomforskrift §9 er det ikke leverandører, men brukerne som bestemmer kapasitetsbruken. Når antall leverandører øker, bl.a med et hensiktsmessig felles koblingspunkt mellom offentlige- og de private ekomnettene i samme område vil økt valgfrihet medføre at kapasiteten i brukernettet kan utnyttes mest mulig hensiktsmessig. Uhensiktsmessig frekvensplassering av tjenester og/eller tekniske løsninger som ikke spiller sammen hindrer utnyttelse av brukernettenes kapasitet. Enkelte leverandører tilbyr ikke differensiert valg av hvilke typer tjenester som det private ekomnett/brukernett ønsker å overføre; bare de typer (evt óg framtidige-) som leverandøren ønsker å tilby, og trekker opp frekvensområder han vil bruke til dette. Det belegger kapasitet, hindrer brukernettet i å påvirke plassering av tjenester, avtale frekvens/kapasitetsbruk i sitt nett mv og kan hindre samkjøring med tjenester fra andre leverandører til nettet

For at det skal være reell konkurranse og valgfrihet i nettet kan f.eks. minst 3 leverandører være et mulig kriterium. Det hindrer bl.a. duopol. Satellitt-leverandører, og interne og brukerproduserte informasjons- og alarmtjenester, vil kunne nytte brukernettet. I Norge har det vært to hovedleverandører, det digitale bakkenettet vil kunne utgjøre en ny, tredje landsomfattende leverandør (se pkt. 7.4.5). I tillegg kommer leverandører med ulike typer hybride fibernett, både 'lukkede' og 'åpne' nett. *Det er derfor avgjørende at brukernettet ikke blir bygd eller oppgradert til kabel/nett-teknologi som bare kan motta fra én type leverandører. Når brukerne mottar bygge-/oppgraderingstilbud har de rett til å kreve at deres nett skal bygges slik at dette unngås.* Da unngås også at de blir stående utenfor nye typer aktuelle tilbud og økt priskonkurranse fra andre leverandører, eller at de må ombygge på nytt for å oppnå dette, (jf. pkt 8.4.3, 10.1 og s. 63). Det er f.eks viktig å kreve at nettet kan motta fra kabeltv-, nye fiberleverandører og digitalt bakkenett. Det kan løses bl.a med ulike typer rimelige 'multikabling' med koaks, fiber og/eller kobberkabler, evt støpt i ett.

### 7.2 Økt frekvensutnyttelse

Dersom enkeltleverandører leverer tjenester i brukernett uten hensyn til andres rett til å levere og en samlet utnyttelse av nettene, er konkurranse og valgfrihet er én mulighet at det enkelte brukernett 'flytter' leverandørers tjenester frekvensmessig, slik at flere samtidig kan levere i brukernettet. Det kan være mulig, men slik flytting på frekvenser for at flere skal komme til i nettet kan medføre kostnader, f.eks. til frekvenskonvertering for internett og telefoni i retur- og i turbåndet, og flytting av analoge eller digitale tv-programmer. I begrenset omfang gjøres dette i brukernett.

Å virkeliggjøre lovgivningens mål om flere leverandører ved slike flyttinger, i f.eks. 5.000 av brukernett i Norge som er knyttet til stamnett, vil kunne utgjøre en betydelig kostnad, både samlet og også for hvert lite brukernett. Et annet alternativ er økt frekvenssamkjøring foretatt på leverandørsiden, som da ikke behøver å gjennomføres i mer enn et lite antall leverandørselskaper, med ordinært ustyr som



slike nett rår over, eller med relativt små ekstra modifikasjoner av dette. Lovens formål kan på denne måten gjennomføres til en brøkdel av kostnadene ved lokal omforming i hvert enkelt brukernett, når frekvensbruken er ukoordinert fra leverandørsiden. Kostnadene ved et stort antall frekvensomlegginger i de enkelte lokale brukernettene vil tildels være så høye at det hindrer realisering i mange slike nett. Samkjøring av frekvensbruk vil dermed kunne gi langt lavere kostnader, og raskere og mer omfattende virkeliggjøring av loven. Dette kan skje på ulike måter.

### **7.3 Full digitalisering: effektiv økning av kapasitet uten nettombygging**

De store kabelselskapene har valgt å gjennomføre digitaliseringen i nettet ved å kjøre analoge og digitale kanaler samtidig. Et tankekors med kabelselskapenes strategi er det faktumet at en viktig egenskap ved digital-TV er nettopp en langt mer effektiv frekvensbruk enn med analoge kanaler. En egenskap som øker aksessnettets transportkapasitet til å kunne formidle flere kanaler eller nye tjenester. For å kunne gjennomføre sin strategi med å kjøre både digitale signalpakker og de gamle analoge signalpakkene i samme nett, må imidlertid kabelselskapene kreve at mange aksessnett øker sin frekvensbåndbredde for å gi plass til de digitale kanalene.

Et alternativ til dette kunne være å velge en alternativ overgang der de analoge kanalene slukkes, og gjennomføre en full digitalisering fra starten i det brukereide nettet. Det vil da være mulig for det brukereide nettet å velge å bygge opp de digitale kanalpakkene selv. Kanalene kan skaffes ved å forhandle leveranseavtaler fra kabel-, satellittselskaper eller andre som distribuerer slikt digitalt innhold. Det vil også kunne være aktuelt å kjøpe hele digitalpakken fra ett selskap, men dette begrenser valgfriheten siden selskapets bokser da blir brukt i aksessnettet.

### **7.4 Kapasitetsutnyttelse anbefales etter følgende hovedretningslinjer**

#### **7.4.1 HOVEDPUNKTER**

##### **7.4.1.1 Frekvensbaserte overføringer**

Frekvenssamkjøring. Tilførselen av frekvensbaserte tjenester i private ekomnett tilrettelegges slik at ulike leverandører kan levere tjenester i nettet samtidig.

##### **7.4.1.2 Andre overføringer**

Kapasitetsutnyttelse ved at leverandører anvender standardiserte tekniske løsninger, svitsjer, administrasjonssystemer, kryptering, osv. som ikke hindrer, og som kan anvendes i samkjøring med ulike leverandører.

#### **7.4.2 BRUK AV FILTER FOR Å STYRE FREKVENSBUKEN I ET NETT**

Signalleverandøren skal bare levere de signaler, bruke den kapasitet/de frekvenser det er inngått avtale om med brukernettet. Han er derfor ansvarlig for å sørge for filtrering eller annen sikring mot kapasitetsbruk utover dette.

Filtrering kan også brukes i tilfeller der det brukereide nettet skal mate inn egne tjenester eller tjenester fra en annen signalleverandør, f.eks. annet stamkabelnett eller digitalt bakkenett, i ett eller flere konkrete frekvensområder. Produsenter av slike blokkeringsfiltre skreddersyr i dag filtrene kostnadseffektivt og etter bestilling.

Filteret plasseres som tilkoplingsgrensesnitt i det brukereide nettet for den signalleverandøren som skal ha blokkert bestemte frekvensområder i sin leveranse.



Filtre for båndstopp

Blokkering av enkelte tjenester krever naturligvis at de ulike tjenestene (TV-kanaler, bredbånd, telefoni, etc.) ligger i noenlunde samlede frekvensblokker. Å legge dem slik er derfor en måte å øke valgfrihet på.

#### 7.4.3 KAPASITET VED FREKVENSBUK (KOAKS)

Koaksnett har varierende frekvensområder, avhengig av alder, osv. Nett med muligheter for toveis tjenester har for det meste minst en kapasitet på ca. 550MHz. 'Bredere' nett har en kapasitet på ca. 860MHz. Den teoretiske frekvensbredden til koaxskabler er flere ganger den båndbredden som er tatt i bruk til nå, (se vedl A.)

Returbåndet. Også returbåndet kan brukes av flere leverandører. I returretningen kan frekvensområder, også fra under 25 MHz settes av til 'eternett'-varianter. Frekvensområdet 25 - 65MHz kan f.eks. deles i 3 hoveddeler for flere leverandører og for 'modulerte' varianter. Hver leverandør samler sine tjenester, f.eks. internett eller telefoni innenfor avtalt del av returbåndet, slik at flere leverandører praktisk kan levere i nettet. Det utvikles forøvrig også løsninger for å kjøre begge typer internett: eternett og modulert, i returbånd. Returbåndets kapasitet forventes økt.

Turbåndet. I tur- eller framretning har avanserte nett i dag kapasitet på ca. 800MHz, som nå kan anvendes til fem hovedtyper av ulike tjenester: analogt tv, digitalt tv, framretning for internett, -for telefoni, og andre tjenester, samt brukernettets egne interne sendinger og tjenester. Med 3 samtidige leverandører som kriterium på konkurranse og valgfrihet er et alternativ at en leverandør kan gå inn i 1/3 av båndbredden utenom brukernes interne tjenester, f.eks. en lavere del, en midtdel eller øvre del av de samlede 800MHz i framretning.

En annen mulighet er at det settes av et område av spekteret til hver tjenestetype, og at hvert av disse frekvensområdene deles i 3 deler, hvor 3 leverandører kan bruke hver sin tredjedel for denne tjenestetypen.

##### 7.4.3.1 Alternativ tilpasning til 550MHz nett

Den siste modellen kan forholdsvis lett anvendes også av nett opp til 550MHz. Hvis to av de tre gruppene av de fem hovedtypene av tjenester legges i frekvensområdet opp til 550MHz, vil det også i et 550MHz nett foreligge muligheter for å velge mellom 2 leverandører av hver tjenestetype. På grunn av kapasitetsbegrensningen vil det være en svakere konkurranse enn i 860MHz nett, men likevel konkurranse mellom samtidige leverandører i brukernettet.

#### 7.4.4 KAPASITET VED FREKVENSBUK I TRÅDLØSE NETT

Trådløse nett baserer seg på overføring ved hjelp av radiobølger. Det forutsetter tilgang til frekvenser som er en knapp naturressurs. Det innebærer at trådløse brukenett også forutsetter tilgang til frekvenser, enten fritt tilgjengelige, eller konsesjonsbaserte. Også her vil brukerne ha behov for å sikre sine behov for frekvenser til å motta og sende informasjonssignaler, også slike som gjelder informasjon mellom brukerne selv i sitt eget nett.

#### 7.4.5 KAPASITET I ANDRE TYPER OVERFØRING

I nett basert på fiber/parkabler eller andre systemer der problemet ikke er frekvensknapphet, er det avgjørende å sikre at infrastruktur, svitsjer, prosesseringsutstyr, osv. er ikke-proprietære slik at de bare kan brukes av én leverandør.

Utstyr som kan ta inn f.eks. flere internettleverandører finnes på markedet og tas i bruk. Siden kundeadministrasjon i stor utstrekning foregår ved hjelp av programvare i hovedsentralene til leverandørene, er muligheter for samspill om utnyttelse av brukernetten og hardware for flere samtidige leverandører, tilstede.

## **7.5 Kapasitet for digitalt bakkenett**

Et digitalt bakkenett sender via etersendere som etter hvert vil kunne levere noen titalls kanaler i UHFbåndet som brukernettet kan motta med en tv-2 antenne til noen hundre kroner. Stortinget understreket betydningen av dette (familie-, kultur- og administrasjonskomiteens innst.S.nr.123(2003-2004): *"Flertallet vil peke på betydningen av lokale brukereide kabelnett og at disse er viktige i formidlingen av digital TV. Flertallet viser til at det er viktig å sikre brukernes rett til å bestemme bruken av kapasitet i sine nett. Det er viktig at det legges til rette for at disse nettene kan motta signalene fra et digitalt bakkenett på linje med andre tilbud, slik at valgfriheten sikres"*. Det er derfor viktig å sikre at digitale bakkenettsendinger ikke hindres av andre leverandører, men at kapasitet og teknikk for formidling settes av.

## **7.6 Nye modeller: Åpne, leverandøruavhengige stamnett**

Internasjonalt utvikler det seg en ny type nettmodell der stamnettet er en transportør som ikke leverer bestemte tjenester selv men er åpent for ulike tjenesteleverandører som leverer/konkurrerer på like vilkår. Siden disse ikke må ta kostnader med å bygge parallell infrastruktur, fordi stamnettet og brukernettet er åpent for ulike leverandører, kan 'konkurranse etableres raskere og mer effektivt enn når kabelselskaper eller televerk eier alle kabler helt inn i boligene', slik Stortinget har påpekt. Brukernetten har hele tiden vært åpne for de leverandører brukerne ønsket, ofte har de vært for få, slik at brukerne har vært utsatt for monopol. Med åpne, leverandøruavhengige stamnett vil brukernettet lettere kunne oppnå mangfold av leverandører som de har ønsket, og lovgivningen legger opp til.

### **7.6.1 PRIORITERING AV KAPASITET TIL ÅPNE, LEVERANDØRUAVHENGIGE STAMNETT**

Alle leverandører vil måtte bruke kapasitet for sine tjenester. Stamnett som er åpne for ulike leverandører vil levere et sett av signaler der den kapasitetsmessige samkjøring av disse er foretatt for at signalene skal kunne trafikkere stamnettet. Dette kan løse en stor del av samkjøringsbehov for brukernettet. Det vil si at fra en åpen stamnettaktør vil enkeltleverandørenes leveranser måtte være koordinert allerede i stamnettet, og beslaglegger dermed ikke kapasitet eller frekvenser i brukernettet som hindrer trafikk fra andre eller fra brukerne selv. For brukernetten er dette en fordel ved at det ikke behøver å samkjøre disse selv i eget nett. Det er dermed mindre behov for filtrering eller andre kapasitetsstyrende teknikker for leveranse fra konkurrerende tjenesteleverandører i brukernettet. Det betyr at brukernettet kan sette av større kapasitet/frekvensområder til tjenestemengden fra slike 'åpne' leverandører enn til stamnett som bare leverer egne tjenester, uten at det går ut over trafikkavviklingen.

Brukerne kan også ønske å kjøpe tjenester fra andre enn denne leverandøren, f.eks. fra et digitalt bakkenett via egne antenner, eller brukerne kan selv trenge kapasitet i sitt nett til egen nettaktivitet. Teknikkene for kapasitetsdisponering, f.eks. filtrering vil da kunne anvendes, men begrenset til disse formålene. Retningslinjene også for bruk av større kapasitet fra en åpen tjenesteleverandør bør derfor skje på grunnlag av avtale som spesifiserer enkeltleverandører, -tjenester og kapasitets/frekvensbruk.

Åpne leverandøruavhengige stamnett vil kunne være en klart fordelaktig leveransepartner for brukernettene. Slike utbyggere nytter i stor utstrekning fiberkabler, både i stamnett og som deler av brukernett. Det er viktig å være klar over at selv om slike nett har kapasitet nok til å levere mange samtidige, konkurrerende aktører, så er ikke alle åpne, leverandøruavhengige: de velger likevel å monopolisere tjenestene til bare én internett-, én telefon- og én TV-leverandør. Brukerne vil derfor kunne prioritere avtaler og kapasitet i forhold til åpne, leverandøruavhengige stamnett.

#### 7.6.2 EIERRETT TIL EVT. NYE NETT I BYGNINGER/EIENDOMMER

En del nye nettaktører bygger parallelle, nye nett i boliger, bedrifter og institusjoner. Dette medfører reelt betydelige kostnader som brukerne må betale, uansett om det skjer direkte ved tilknytning, eller gjennom tjenestepriiser, månedsavgifter, eller kombinasjoner av disse. For det første er det viktig at utbyggeren respekterer at brukerne har eierrett til disse nettene når de betaler dem. Hvis ikke vil stamnettleverandøren ha framtidig kontroll over brukeren, det er ingen mulighet for at brukeren selv kan velge andre leverandører inn i nettet. Det er viktig at dette gjelder generelt uansett type nett: kabel, fiber, kobber, koaks, strøm el. trådløst nett.

#### 7.6.3 ER NYE BRUKERNETT NØDVENDIGE, ELLER ER EKSISTERENDE BRUKERNETT BRUKBARE? BEHOV FOR SUPPLERING

Enkelte leverandører på fibernett forutsetter at brukernes kabelnett, slik som deres koaksnett ikke kan brukes. De bygger da parallelle nett i bygningene, bl.a. med fiber og kobberkabler (kat 5. el.likn.). Ut fra gode standardkrav har svært mange brukernett i Norge meget høy kvalitet. Når disse kan anvendes spares også store kostnader til å bygge nye nett i bygningene, og tilkobling av nye kunder kan gå raskere. Men for at et brukernett skal kunne motta tjenester også fra nye fiberleverandører som leverer med nye typer systemer er det viktig å være klar over at det kan være nødvendig å supplere koaksnettet, f.eks. med fiberkabler mellom bygninger, i kjeller, osv. eller multikabel som øker yteevnen, (se 8.4.2 og s. 62) Dette er viktig ved bygging og oppgradering. (Siden det betales av brukerne inngår også disse kabler og utstyr i brukernettene. Hvis stamnetteier eier dem vil brukerne ikke lenger ha et sammenhengende nett, men f.eks. bare små nett i hver oppgang) Det blokkerer i praksis muligheter for at nye leverandører kan koble seg til/konkurrere i brukernettet. Brukernes private ekomnett blir lite brukbare småbiter.

Både brukere og utbygger vil altså kunne spare vesentlige kostnader ved å utnytte eksisterende brukernett, særlig den dyre delen inn i leiligheter, kontorer, osv.

### 7.7 Eksempel på tekniske løsning med frekvensdelt aksess

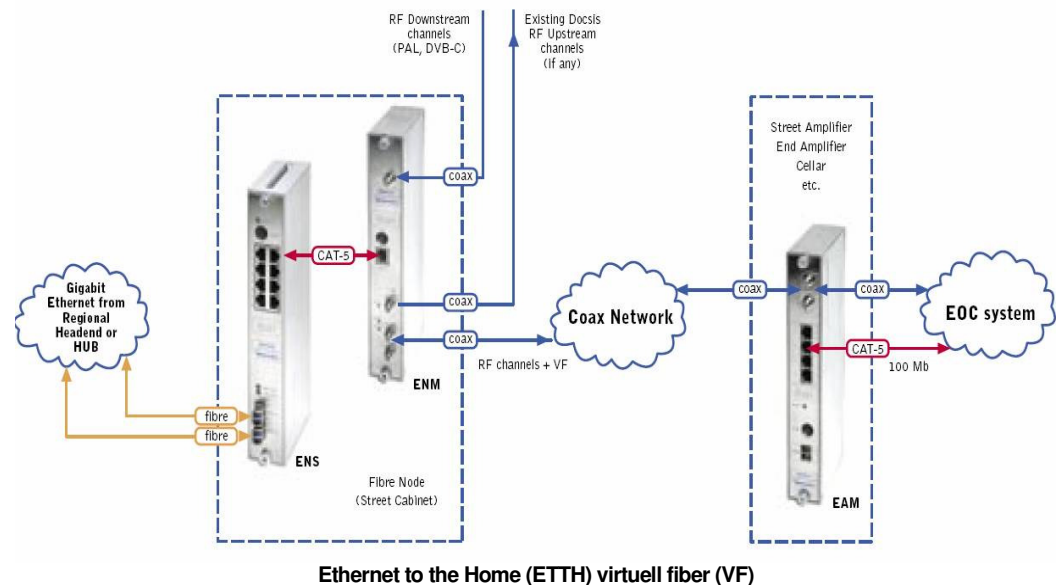
#### 7.7.1 ETHERNET TO THE HOME

Ethernet to the Home (ETTH), se figuren under, er en løsning der det eksisterende koaksnettet benyttes for å overføre ethernetbaserte bredbåndstjenester. I ETTH benyttes avanserte ethernetsvitsjer som kommuniserer gjennom hybride kabel-TV-nett. Denne kommunikasjonen foregår i ledig frekvenskapasitet i koaksnettet, parallelt med øvrige kabel-TV-tjenester som radio og fjernsyn, og eventuelt Docsis (bredbånd). Den hindrer altså ikke at andre leverandører fortsatt leverer.

“Virtuell fiber” (VF) er en del av ETTH-konseptet. Her skapes datatjenester i kabel-TV-nettet levert over standard ethernet-grensesnitt. Med aksessnett som har 862 MHz frekvensbåndbredde, kan svitsjen i fibermoden (ENS) fordele ca. 2 Gb/s til en eller flere nodemodemer (ENM) som sender dette ut på koaksnettet. I andre enden mottas bredbåndssignalet av et endeforsterker-modem (EAM) og videreformidles til abonnenten via koaks, CAT-5 eller

lignende. Den virtuelle fiberen utnytter alle ledige frekvenser opp til 862 MHz, og har avanserte kvalitetsfunksjoner (QoS). Både video, lyd eller data overføres med prioritering i nettet, slik at man oppnår full tjenesteavhengighet. Framtidige ukjente tjenester blir naturligvis fullt støttet så lenge de er basert på ethernet.

Ettersom den virtuelle fiberen bruker radiokanaler som velges ytterst i nettet (mellom ENM og EAM) vil kapasiteten kunne optimaliseres etter lokale forhold. Dette motvirker problemer som overbelastning av returbåndlasere og gjør det mulig å bruke mer avanserte modulasjonsmetoder. En radiokanal mellom fibermoden og sluttforsterkeren vil derfor vanligvis være god, men i tilfeller der det ikke stemmer er den virtuelle fiberen uansett godt beskyttet gjennom feilrettingsmekanismer.



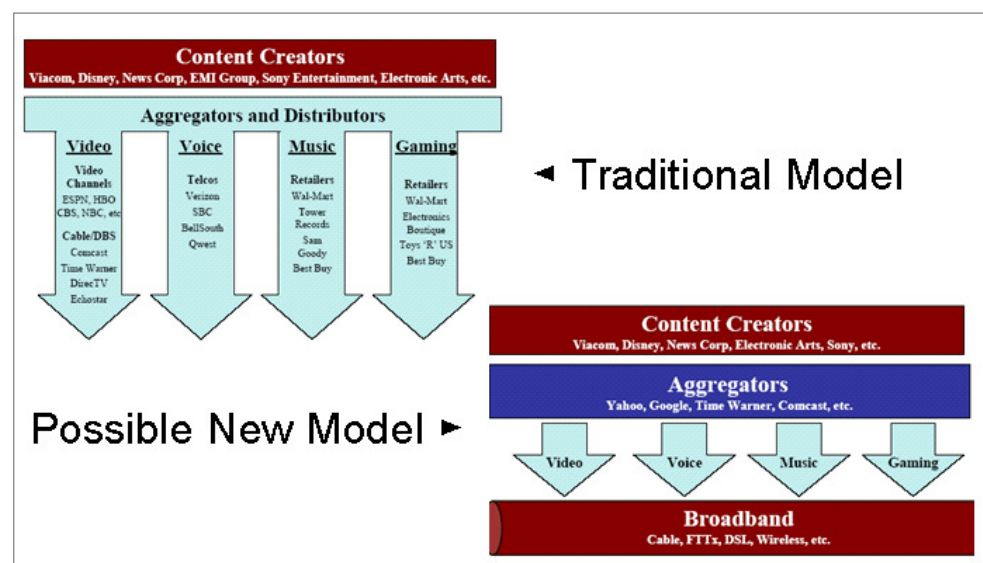
## 7.8 Bredbånds-TV

Digitalovergangen gjelder ikke minst radio. I perioden fram til de analoge fjernsynssendingene i Europa er blitt slukket i 2012, vil også de analoge FM-kanalene bli digitalisert. I Norge har denne prosessen vært i gang over flere år, gjennom utbyggingen av det nye radionettet DAB. Det digitale bakkenettet for radio vil også kunne utvikles til å formidle fjernsyn, og markedene har store forventninger til utviklingen av mobilt fjernsyn. Her har også de tradisjonelle mobiltelefonselskaperne startet sin utvikling, og det kommer stadig bedre løsninger for videooverføring i den nye generasjonen mobilnett (3G). Utvikling av mobil-TV-nett er kommet langt i Korea, og det har kommet i gang utbygging i bla. Tyskland. EU-kommisjonen har lagt prestisje i at det skal utviklet et over-europeisk mobil-TV-nett, senest uttrykt gjennom meldingen "*Rapid access to spectrum for wireless electronic communications services through more flexibility*" (COM(2007) 50 final).

Mobilitet innebærer bl.a. at publikum ønsker å ta med seg fjernsynstilbudet rundt i hjemmet og når de er på reiser. Mobile apparater kan bli et viktig element i utviklingen av fremtidig fjernsyn. Flere forskningsmiljøer peker på at slike personlige apparater kan bidra til å skape ny tilgang til innholdet – musikken, filmen eller betal-tv-sendingen. Det håndholdte utstyret vil da både fungere som en mobil mottaker og gi tilgang til innholdet når den kobles til stasjonære skjermer.

På lengre sikt må man regne med at publikum i stor grad vil velge sitt radio- og TV-tilbud via bredbåndstjenester. Utviklingen av nettbasert radio og fjernsyn er foreløpig kun i en tidlig fase, men vi ser allerede en del aktører som utvikler nye

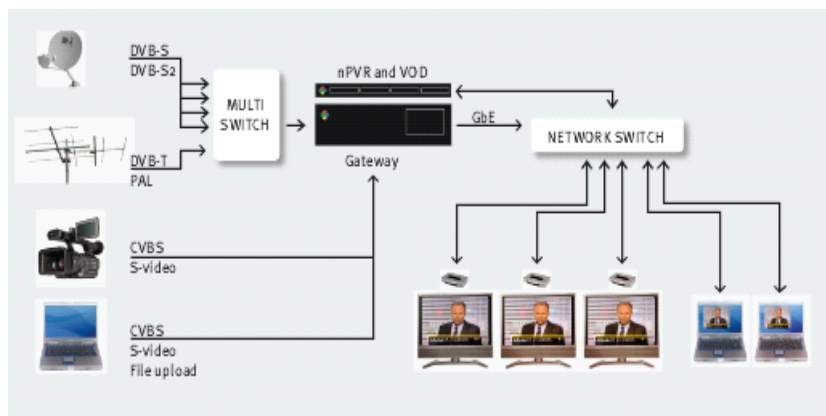
måter å formidle slikt innhold, eksempelvis You Tube, Google og Yahoo. Utviklingen kan illustreres med figuren under.



Kilde: SCTE Live Learning™ 16.11.2005  
Should Cable Move to IPTV via Video Over DOCSIS?

#### 7.8.1 LORRYNETT

Lorrynett er et andelslag i Lorry kvartalet som har gått sammen om å bygge et felles fibernett mot lokalnettene for å knytte seg opp mot Internett og formidle IPTV signaler fra egen hovedsentral som tar i mot sendinger både fra satellitter og Tryvannssenderen i det digitale bakkenettet som er under testing.



Følgende 6 lag og lokaler er andelseiere:

Welhavensgate 10-14 borettslag.  
Sameiet Welhavensgate 22  
Sameiet Hegdehaugsveien 11

DinSpanskSkole, Welhavensgate 10  
Sameiet Hegdehaugsveien 7  
Borettslaget Parkveien 10

I startfasen tilbys brukerne 20 Mbps aksess og 33 Tv programkanaler som formidles til 63 leiligheter og 2 forretningslokaler. Det tilbys også til et nabolag av 4 sameier og resten av kvartalet.

### 7.9 Signaler fra flere leverandører inn i et brukernett

Å føre signaler fra flere leverandører inn i et brukernett blir ikke sjelden karakterisert som teknisk umulig av leverandører som har vært vant til en monopolstilling på leveransene til brukernett. Slike sammenkoblinger av signaler inn i brukernettet har imidlertid skjedd gjennom mange tiår:

I tillegg til norsk tv ble svenske tv-sendinger via såkalte 'svenskeantennene' koblet inn i fellesantennearbeid særlig fra 1970-tallet av. Radiosignaler ble lagt inn fra radioantennene. Siden ble det stadig flere antenner.

Satellittparaboler ble koblet inn fra 1980-tallet.

Tv/radiolinker er brukt flere steder fra 1990-tallet, bl.a. i Oslo og Tromsø.

I dag brukes slike ekstra antenner også for å supplere tilbudet fra stamkabelleverandører, f.eks. for å dekke behov for innvandrergupper i boligområdene, og unngå parabolskog på bygningene som følge av at paraboler settes opp av de enkelte leiligheter. Et eksempel er Lutvann boligsameie i Oslo, som har satt opp slike supplerende antenner for felles mottak til sine beboere. En billig tv2-antenne vil nå kunne dekke hele brukernettets behov for mottak fra digitalt bakkenett, ved at denne, slik som før, kobles inn i hovedforsterkeren.

Det er også gjennomført forsøk med to ulike, konkurrerende leveranser av internett i samme brukernett. På Hovseter i Oslo har slike forsøk vist at også returkapasiteten i brukernett kan utnyttes til mer enn én leverandør av internett. Heller ikke interaktive tjenester som internett trenger altså å være monopolisert.

I Rælingen Kabellag har en kombinert TV-mottak med egne antenner med internettleveranse i samarbeid med kommunen. Løsninger der eget tv-mottak har vært kombinert med telefonløsning fra annet selskap finner vi ulike steder i landet, som Trondheim og Drammen. På Holmlia har borettslagene nett, Multinett as, kombinert tv-leveranser fra en leverandør med en åpen telefoni- og internett-leveranse for flere konkurrerende selskaper. Brukerne/beboerne kan dermed selv velge hvem de vil kjøpe disse tjenestene fra. Konkurransen mellom flere leverandører har i flere land vist seg å bidra til tildels store prisreduksjoner. Dette viser at det er fullt mulig å motta fra flere samtidige leverandører i et brukernett: både fra åpne, leverandøruavhengige nett, lukkede stamnett, og egne antenner. Disse erfaringene er omfattende, det anbefales å besøke lokale nett via web, se kap. 10.6.

### 7.10 Brukernes egen utnyttelse av sine nett.

Sist, men ikke minst: brukerne har rett til å bruke sine egne nett, til å dekke lokale informasjonsbehov. Siden første del av 1980-tallet har mange brukernett over hele landet også matet inn egne informasjonskanaler/'intern-tv', utviklet egne informasjons-, sikrings- og nærmiljøtjenester, osv., ved siden av å kjøpe tjenester samtidig fra ulike leverandører. Retten til å bestemme kapasitets- og frekvensbruk gjelder dermed all lovlig informasjonsvirksomhet, med unntak av tjenester/kanaler som er 'formidlingspliktige', som NRK-, TV 2- og lokaltvkanalene. Brukere er ikke bare være passive mottakere, men også aktive sendere i nettene.

## 8 Anbefaling om sammenkobling og samkjøring

### 8.1 Introduksjon

I dette kapitlet gis anbefalinger for å klargjøre faktorene som sikrer at den lokale utviklingen legges til rette for hensiktsmessig samkjøring mellom nett, dvs. at nettene er sammenkoblet i et hensiktsmessig mønster.

Det skjer ved at de ofte små private ekomnettene/aksessnettene i samme lokale område, næringspark, boligfelt, osv. kobles til/møtes i et felles avgreningspunkt i forhold til offentlig nett. Det betyr samtidig at ulike offentlige nett/leverandørnett kan koble sine tilbud til disse brukernettene i dette punktet. Anbefalingene har bakgrunn i at utbyggingen av bredbåndsnett har foregått i ulike stadier, til dels uten nærmere mønster og med ulik teknikk. Siden leverandørene ofte har hatt monopol ble grensesnitt mellom nett tildels lagt tilfeldig, f.eks. ett punkt for hvert nett i boligorganisasjoner, velforeninger, bedrifter, kommunale bygningskomplekser, osv. og slik at de har blitt delt mellom ulike stam/tilførselskabler. Brukernettene ble dermed delt i smånett uten forbindelse seg i mellom, som har økt avhengigheten av enkeltleverandører. Der hvor slike fellespunkt er etablert har mulighetene for flere leverandører og lavere priser økt. Sikkerheten mot nettbrudd økes også ved at leverandørnett kan erstatte hverandre dersom ett faller ut. Stortingsvedtak (se 10.2), Ekomlov m/forskrifter går inn for å samle ulike koblingspunkter i ett. felles lokalt punkt mellom de offentlige (stamnett) og de private (bruker-)nettene i et område.

### 8.2 Hovedpunkter

Ved bygging/oppgradering/utvidelse av nettkapasitet og utnyttbarhet anbefales i tråd med dette at flest mulig brukereide aksessnett i samme område, nabolag, næringspark, osv. knyttes sammen i et felles punkt mot stamkabel. Brukernettene kan være bolig-, bedrifts-, institusjonsnett, uansett organisering. I dette punktet skal forskjellige stamnett kunne kobles til, evt. over tid, etter hvert som utbygging, f.eks. av boliger, bedrifter, osv. finner sted i området.

Denne strukturen er teknologinøytral: både stamnett og aksessnett kan være basert på ulike teknologier: med ulike typer kabel-/radio-/linksystemer, osv. Strukturen vil bidra til lettere tilgang til aksessnett for ulike leverandører på like vilkår, øke valgfriheten i brukernettene, og fremme et reelt marked.

Ved nybygging, oppgradering, uskifting av koaks, parkabel, 'telefonkabler' i brukernett skal flest mulig teknologier for elektronisk kommunikasjon kunne kobles til eller fra nettet ved kombinert legging av koaks, parkabel/fiber, evt. med multikabler, og med antenner. Nærmere om dette i pkt. 8.4.3.

### 8.3 Gjennomføring med ulike utgangsførhold - og brukernes betaling

#### 8.3.1 VED NYBYGGING AV NETT

Mønsteret kan etableres gjennom ny utbygging. Aktører og brukere har felles interesse av å begrense kostnader. Framføring til områder kan utnytte traseer, med avgrening til brukere i området, som vann-, kloakk- og krafttraseer. Det kan gi



hensiktsmessige avgreningspunkter også for teletransporten til brukernett og redusere kostnader. Praksis med å utnytte kommunale og statlige traseer, også i veg og bane, bør forsterkes, for å oppnå hensiktsmessig nettstruktur, bl.a. lette videre nybygging av nett for boliger, bedrifter, institusjoner i områder.

*NB: Brukernettet/det private ekomnettet omfatter nettet m/utstyr fra endekontakter til det felles avgreningspunkt for området, framføring og utstyr for lokal signalmating.*

Kommunal medvirkning i kartlegging og utvikling av lokal nettstruktur er nyttig.

#### 8.3.2 VED OPPGRADERING AV NETT ELLER UTVIDELSE AV NETTFUNKSJONALITET

I områder med nett som skal oppgraderes eller utvides kan det allerede finnes avgreningspunkt for brukernett mot et eller flere stamnett. Slikt punkt bør utnyttes så langt som mulig. Dersom avgreningspunktet for flere brukernett fra stamnett kan beholdes defineres det oppgraderte/utvidede nettet slik som ved nybygging.

I tilfeller hvor det er aktuelt å flytte avgreningspunkter fra tidligere vil det være hensiktsmessig å nytte infrastruktur og avgreningspunkter i eksisterende infrastruktur/traseer/trekkerør for vann, kloakk, kraft, osv. Slik flytting må legges tilrette for sammenknytning av flest mulig brukernett og stamnett innen et område/nabolag.

Dette gjelder både dersom brukernettet skal endres/oppgraderes teknisk, og dersom det er aktuelt å utvide det med å innføre nye funksjoner, f.eks. returtrafikk, digitale tjenester, osv.

Siden stjernestruktur i nettene innebærer at det går en forbindelse fra hver bruker til et fellespunkt, er dette en infrastruktur mellom sluttbruker og leverandør, uansett brukergruppens art (boligforening, enkeltboliger, bedrift, institusjon), organisering eller ikke. Også kabler til enkelthus, -bedrifter kobles i fellespunkt og dermed i nett

#### 8.3.3 FINANSIERING, BRUKERNES BIDRAG OG EIERRETT TIL NETT, FRAMFØRINGER OG UTSTYR DE BETALER

Stortinget har gjennom flere tiår påpekt betydningen av at brukerne eier de nett de betaler for, (se kapittel 2).

##### 8.3.3.1 Brukernes finansieringsmåter

Brukerne finansierer disse nettene, inkl. forbindelseskabel fram til lokalt fellespunkt på ulike måter, f.eks.:

1. ved betaling av anlegg og tilknytningsbidrag;
2. ved at nettkostnader er inkludert i prisen på tjenesteleveranser;
3. ved at enkelt-leverandører får en mer langvarig rett til å levere tjenester, (ut over vanlige oppsigelsesfrister på f.eks. 3 – 12 mnd.) (såkalt 'binding'); eller i en avgrenset periode får enerett til å levere tjenester.
4. ved motregning mot brukernettets rett til vederlag for leverandørens utnyttelse av brukernettet, (jmf. Stortingets samfkomite, Inst..S.nr.284(1995-96);
5. eller vederlag for framføring av stamnett gjennom brukernes eiendom, traseer, bygninger, osv.

Dersom brukernettet, med forbindelsen til fellespunkt og utstyret i dette ikke er fullt betalt på slike måter på det tidspunkt nettet oppgraderes eller dets bruksfunksjoner utvides, kan det resterende oppgjør av dette skje på ulike måter. F.eks. ved direkte betaling og/eller ved videre motregning mot fortsatte, avtaler om tidsbegrensede ytelser av en eller flere av de nevnte ulike typene fra brukerne til leverandøren, slik at dette dekkes.

Alle betalingsmåtene gir eierrett for brukerne. Når nettene er betalt gjennom tjenestepriene (pkt. 2) vil det berettigede lavere tjenestepri. Uten eierrett til det betalte nettet har brukerne ingen rett til å velge annen leverandør, og kan bli nødt til fortsatt å betale like høye priser.

#### 8.3.3.2 Kostnadsbegrensning

Det samlede kostnadsnivå på et avansert teletilbud vil være avhengig av utbygging, oppgradering og utvidelse av nett foregår slik at de samlede kostnadene begrenses.

For stamnett er det bl.a. viktig at eksisterende framføringstraseer kan utnyttes. Derfor er samkjøring med kommunale og statlige traseer og utnyttelse av avgreninger i disse viktig. Framføring av stamkabler i befolkningskonsentrasjoner er kostbart, f.eks. med graving i gater. Brukerne kan bidra til å redusere disse kostnadene svært mye ved å tillate framføring av stamkabler gjennom sin eiendom/bygninger/traseer til andre områder. Ved et samarbeid der brukerne kompenseres for sin ytelser kan disse kostnadene reduseres vesentlig for alle. Utbyggingsmodellene må stimulere til dette. Stamnett- og aksess- eller brukernettfunksjon må være atskilt. Ekstrakostnadene for brukerne til å trekke ekstra kabelkapasitet som kan leies ut til stamnettoperatorer, uten at disse trenger å bygge egne stamnett gjennom eiendommen, kan begrense de samlede nettinvesteringene, samtidig som det gir brukernettene faste leieinntekter.

Siden aksessnettene er den dyreste delen av de samlede nett, er det viktig at de kan være leverandørnøytrale, slik at konkurranse på like vilkår kan skje uten bygging av parallelle nett fra enkeltleverandører i bygningsmassen. De brukereide nettene gir slik leverandøravhengighet og muligheter for konkurranse og tilgang for leverandører til aksessnett på like vilkår, og til åpne, tjenesteneutrale stamnettoperatorer som overfører flere samtidig konkurrerende tjenesteleverandører til brukernettet.

#### 8.3.4 NÆRMERE OM ANBEFALTE SPESIFIKASJONER

1. Gjennomføring av nettmønster med ett felles koblingspunkt for brukernettene og ulike leverandørnett i et område, nabolag, osv., (når dette ikke er etablert på forhånd), kan foregå ved at utbyggere dokumenterer eksisterende nettstruktur og det lokale avgreningspunktet i området, som obligatorisk ledd i tilbud til brukernett om oppgradering eller utvidelse av nett innen området. Ved nyanlegg eller flytting av traseer bestemmer brukernettene plassering av det lokale fellespunktet for disse.

De enkelte deler av installasjon/ombygging spesifiseres kostnadsmessig i tilbud. Betaling kan skje på ulike måter, som beskrevet i pkt 8.3.3.1. Brukernes eierrett gjelder også ved evt. nedbetaling av nett over tid, f.eks. dersom det avtales tidsavgrensede rettigheter (f.eks. 'bindingstid') til leverandør under nedbetaling. Uansett betalingsform spesifiseres kostnader, og ledd og trinn i nedbetalingen i

tilbud fra leverandørene. - Installasjon., service/drift og tjenesteleveranse er atskilte oppgaver og kan derfor avtales i uavhengige kontrakter.

2. Ved utvidelse av bruksmuligheter, f.eks. med interaktivitet og nye digitale tjenester i brukernettet, (uten ombygging av kabler/traseer), kan felles lokalt grensepunkt avklares på samme måte. Dersom det er nødvendig for å avklare dette økonomisk kan de samme forhold mellom brukere og leverandør (se pkt. 8.3.3.1) inngå i fastleggelse av forbindelsen til dette grensepunktet som en del av brukernettet. Dette kan avtales når utvidet signal-/tjenesteleveranseavtale inngås.

3. Dersom det er flere stamnett inn til området, kan fastleggelsen av felles grensepunkt i første omgang foretas slik som beskrevet, til felles punkt for brukernettene og stamnettene i området.. Både for leverandørene og for brukernettene vil sammenkoblingen kunne ha fordeler: Leveransene og valgmulighetene i alle kundenettene blir mer fleksible, og alle leverandørene kan nå flere kunder uten å måtte foreta ytterligere kabling i området.

I praksis vil avgreningspunktet for den første leverandøren som foretar en avklaring av lokalt fellespunkt med brukereide nett fram til dette punktet, kunne velges som lokalt fellespunkt. Det innebærer at leverandører som ikke tar initiativ eller deltar i slik avklaring tidlig vil kunne pådra seg ekstra kostnader ved senere å måtte bygge kabel fram til slikt punkt for å nå alle brukernett i området.

4. Dersom det er aktuelt å flytte et felles grensepunkt for at alle leverandørene skal kunne nå alle brukernettene, er det hensiktsmessig å velge et punkt på etablerte traseer der det også finnes avgrening for andre typer nett, som vann, kloakk, kraft.

5. Nettet skal dokumenteres og registreres som privat ekomnett, det inngår ikke i leverandørers evt. registrering av sine nett eller abonnenter.

## **8.4 Ulike typer nett**

### **8.4.1 KOAKSNETT**

De første nettene med bredbåndsfunksjoner har vært brukereide fellesantenneanlegg og kabeltvtnett som de har bygd, betalt og eid fra 1960tallet av. De har vært basert på koakskabler, som beskrevet s 55. Koaksnett har vært hovedtypen av bredbåndskabler i bolignett, mens fiber- og kobberkabler har vært vanlige i bedrifts- og institusjonsnett. Fra ca 2000 har disse kablene i økende grad blitt tatt i bruk også i boliger. Koaksnett utgjør fortsatt en viktig teknologi. De ulike teknologiene kan nå supplere hverandre ved bygging og oppgradering av brukernett.

### **8.4.2 KOBBERNETT, TELEFONNETTET**

Kobbernett, tidligere telefonnett, ble avmonopolisert fra 1980tallet av. Nett i bygninger, bedrifter, institusjoner var ikke lenger en del av monopolet, men brukerens. Brukeren har i alle tilfelle betalt nettet, gjennom fastabonnement, gjennom tjenesteavgifter, ved ekstra anleggstilskudd eller lån til Televerket, osv., og har berettiget eierrett til dette. Situasjonen kan likevel være noe ulik:

- A. Kobbernettet er betalt av brukeren, bl.a. med betydelige kostnader til framføring, trase i eiendom/bygning, trekkerør i vegger, osv. Dette utgjør

hovedkostnaden til etableringen av nettet fram til brukeren. Brukeren kan også dokumentere andre direkte utlegg. Monopolet på aksessnett ble oppløst på 1980-tallet. Brukerne har på dette grunnlag eierrett til aksessnett, kan ta det i bruk, bl.a. la også andre leverandører anvende det. Når det kan utnyttes til bredbåndstjenester har brukerne også rett til vederlag for dette.

- B. Som A, men brukeren kan ikke dokumentere selve installasjonen eller betaling av kabelkostnaden. Siden fastabonnement, anleggstilskudd, tjenestepreiser gjennom årrekker vil ha betalt nettet, vil brukeren fortsatt ha berettiget eierrett til nettet ut fra reell betaling i slike former. Brukerens ytelse kan også bestå i at han ikke bare har betalt traseer, framføringsrør, osv. på sin eiendom, men at han har latt teleselskapet bruke disse etter at de er betalt av ham. Etter monopolperiodens slutt har konkurrerende aktører lovlig adgang til å levere til brukerne, og tidligere monopol har ikke samme grunnlag for å utnytte traseer, trekkerør, osv. på brukernes eiendom, evt. eksklusivt, uten vederlag til bruker. Denne bruken kan dermed inngå i den økonomiske mellomregning mellom teleselskap og bruker om aksessnettet fram til denne.
- C. I enkelte tilfeller har brukergrupper overtatt nettet fra teleoperatøren etter et vederlag. Dette kan være aktuelt dersom nettet ikke er fullstendig betalt av brukeren, og det heller ikke er dekket av at brukeren har gitt adgang for bruk av traseer, trekkerør, osv. etter oppløsningen av telemonopolet. Slikt vederlag fra bruker er da nødvendig når bruker ikke har dekket utbyggers kostnader og rimelig forretningsmessig fortjeneste.

Generelt vil teleselskapet ikke ha rett til å kreve betaling for oppgradering og vedlikehold av sin aksessdel av kobbernettet uten at dette avtales. I en slik avtale er dette en tjeneste utført for brukeren, slik det er en vel etablert praksis mellom stamkabelselskaper og brukeres kabeltv-nett. Det dreier seg ikke om en rett for leverandøren til å belaste brukeren for å opprettholde, utvikle leverandørens egen kontroll av, eller endog hevde eierrett til brukerens nett.

#### **8.4.3 FIBERNETT: IKKE BARE FIBER, KOMBINASJON OG BRUKERNETT**

Fibernet ble først innført i stamnettene, og er etter hvert bygd nærmere og nærmere brukerne. Den kan føres fram til fellespunkt for brukernet, f.eks. for et koaksnett i et borettslag, et hotell, for en eller flere bedrifter, osv i HFC kabeltvnett, (se s. 63). Fiberkabel kan også føres lenger inn i brukernet fram mot sluttbruker, f.eks. til leilighet, kontor, osv. En del utbyggere lanserer fibernet som et totalt nett, som om det bare besto av fiber. Men siden apparater som tv, pc-er, scannere, servere, printere, osv. ikke er basert på laserlys, men på elektriske signaler, så foregår omdannelsen av informasjon fra lys til strøm før sluttbruken. En riktigere betegnelse enn fibernet kunne derfor være 'mer-fibernet' dvs. nett som bruker fiber lenger fram mot bruker enn tidligere. Det som f.eks. kalles 'fiber-til-hjemmet' er derfor fortsatt et 'hybrid'-nett, en kombinasjon med andre nettdeler som ikke er fiberkabler, (se s. 63).

Det betyr at et såkalt 'fibernet' fortsatt som regel er et kombinasjonsnett som forutsetter en elektrisk kabel i siste ledd inn mot/inne i hus, bedrift, institusjon, ofte

på en lengde på opptil 50-100 meter pr. leilighet/kontor. Denne delen av nettet kan være kobberkabel, og kan gi omlag 1 Gigabit/s både til og fra hver bruker. I en tidlig fase ble svært mange datanett bygd på koakskabler. Etter at koakskabler ble erstattet av kobberkabler i data-overføringer i siste del av 1900tallet, ble koaks i en periode betraktet som avleggs. En del nye aktører startet derfor å bygge alt fra nytt med fiber mellom grensesnitt og stjernepunkter/oppgangene i bygningene, f.eks. i borettslaget, og ofte med kobberkabler/kat.kabler derfra til sluttbrukere/leiligheter/kontorer. Eksisterende koaksnett kunne bli fjernet når fiber/kat.kabler ble bygd, evt. som parallelle nett til allerede eksisterende brukernett. I de siste årene er det imidlertid blitt klart at koakskabler brukt på nye måter vil kunne ha betydelig større kapasitet enn både gamle kobberkabler i telefonnettet og mer moderne kobberkabler, såkalte kategori 5, 6 eller 7 kabler. Dermed utnyttes koaks, i nett som allerede er bygd, f.eks. i boliger, i økende grad av nye fiberleverandører i flere land. Men det kan kreve supplering av koaksnettet, se nedenfor.

Økningen av konkurrerende leverandører til brukernett er de senere år særlig skjedd med ulike fiberleverandører, mens de tidligere kabeltv-leverandører mange steder er sunket eller stagnert i antall. Det er også viktig at det er nye fiberleverandører som tilbyr åpne nett, (som enkelte steder har minst 10 konkurrerende internettleverandører helt fram til sluttbruker, og dermed kan øke valgfriheten raskere enn andre, lukkede stamnett). Det betyr at koaksnettet fortsatt gir endel av valgfriheten, men ikke nødvendigvis den som utvikler seg mest. Koaksnettet er derfor fortsatt en ressurs for å motta tjenester med tidligere kabeltvselskapers teknologi. Men for å kunne utnyttes i nye fiberoperatørs leveranseteknologi er det viktig at brukers koaksnett suppleres med kombinasjonskabling. Når f.eks. brukernettet har mer enn ett stjernepunkt mellom grensesnittet mot stamnett og sluttbrukerne, vil det kunne være nødvendig å supplere med fiberkabel fra grensepunktet, evt. med ekstra kat-kabel eller multikabel mellom stjernepunkt og sluttbruker, for å få til leveranse fra slike fiberleverandører. Siden kabelkostnadene er en liten del av bygge-/oppgraderingskostnadene, er dette rimelig sammenliknet med en ny ombygging dersom nettet f.eks. bare er blitt oppgradert innenfor koaksteknologi.

Når nett skal bygges eller oppgraderes er det derfor viktig at nettet bygges slik at de kan motta også de nye aktørene, og dermed gir mulighet for tilgang fra både kabeltv-, fibernett, digitalt bakkenett, osv. Slik bygging/oppgradering gir dermed maksimal valgfrihet for brukerne. Det betyr f.eks. at fiberaktørene ikke behøver å bygge om på nytt for å kunne levere, eller at alle utgifter til eksisterende nett er bortkastet. Ved oppgradering er det derfor grunn til også å ta vare på muligheter i eksisterende koaks brukernett, både for å unngå at et nett som er brukbart for kabeltvaktører fjernes. Men supplering med kombinasjonskabler vil kunne være nødvendig for ikke å bli stengt ute fra viktig ny utvikling. Brukerne kan derfor både stille krav om at eksisterende koaksnett må kunne utnyttes ytterligere, og at de suppleres slik at nye typer leverandører kan komme til. Slik kan tidligere investeringer bli bedre utnyttet. Utbygging av bred valgfrihet mellom ulike typer leverandører i et område, f.eks. en by eller grend vil kunne skje raskere enn når alt må bygges på nytt.

Ellers gjelder alle krav i ekomforskriften om private elektroniske kommunikasjonsnett og felles koblingspunkt, og brukernes eierrett til det de betaler, for fiberoptiske nett like mye som for andre nett.

#### **8.4.4 STERKSTRØMSNETTET SOM KOMMUNIKASJONSNETT**

Det har i lang tid vært arbeidet med å bruke sterkstrømsnett til kommunikasjon. Det har enten vært tale om å bruke slike nett på strekninger fram til bygninger eller til den lokale spredning, og da mer som et alternativt stamnett for overføring fram til aksess-/brukernett, f.eks. til lokal fordeler på eiendommen. Det er også gjort prosjekter med å bruke kabelstrekningen inn til strømpanelet, til sikringspanelet i leilighetene. Da er det nødvendig å ha nett inne i boligene for å nå fram til sluttbruker. Også her vil det være aktuelt å koble dette til brukernes eksisterende nett i bygningene. Hvis slike brukbare nett mangler vil det være nødvendig å bygge nye nett inne i bygningene, enten kabelnett eller trådløse nett. – I noen tilfeller er også strømledningene inne i bygningene/leilighetene tatt i bruk. Disse er også brukereide kabler. Støyproblemer har imidlertid begrenset endel slike forsøk.

Dersom slike tilførsler er aktuelle vil Stortings- og forskriftsbestemmelser også her gjøres gjeldende, f.eks. brukeres eierrett til det de betaler, felles koblingspunkt til stamnett der ulike leverandører kan levere, gir muligheter for lokal informasjon osv.

#### **8.4.5 TRÅDLØSE NETT**

Trådløse nett kan ha så stor kapasitet at de kan brukes som stamnett, f.eks. bredbånds linker, såkalte AM-linker, osv. Eller dersom et digitalt bakkenett kan disponere hele frekvensbåndet i UHF, slik det har vært diskutert i Norge. Men vanligvis er kapasiteten begrenset, slik at den lettere kan dekke lokale behov, virke som aksessnett, som private ekomnett. Liksom for andre kommunikasjonsnett gjelder Stortingets og forskriftenes retningslinjer om å ivareta overordnede hensyn, bl.a. sikring av brukernes rettigheter. Disse kan ivaretas og følges opp ved lokal tilrettelegging og organisering, slik som beskrevet i neste avsnitt. Trådløse frekvenser er en knapp naturressurs. Det kan derfor f.eks. være viktig å sikre at ulike leverandører kan ha tilgang til frekvenskapasitet på like vilkår, og at brukerne lokalt kan anvende det til egen bruk, f.eks. til utveksling av forbrukerinformasjon.

Interne trådløse nett kan ellers etableres av en brukergruppe eller brukere enkeltvis, f.eks. for sin egen bedrift, eller institusjon, i sin egen leilighet, osv. De må oppfylle fastsatte krav fra myndighetene, for å unngå forstyrrelse, oppfylle sikkerhetskrav, osv. Disse kan være basert på åpne frekvenser, eller frekvenser som forutsetter tillatelse/konsesjon fra telemyndighetene.

### **8.5 'Teknologinøytralitet' og brukernes rettigheter i alle typer nett**

Det er viktig å understreke at Stortingets signaler og ekomloven og ekomforskriften er 'teknologinøytrale', dvs. at nettdelen mellom stamnett og sluttbruker vil regnes som et privat elektronisk kommunikasjonsnett uansett teknologi: koaks, fiber, kobber, sterkstrøms eller trådløst nett. Brukernes rett til å bestemme bruk av kapasitet/frekvenser gjelder også alle typer nett. Og det gjelder deres rett til vederlag for andres kommersielle utnyttelse av brukernettet. Det er også viktig at nettet, uansett teknologi, er bygd slik at brukerne har enkel adgang til å bruke kapasitet i eget nett til egne formål, nærmiljø- og forbrukerinformasjon, mv

## 9 Anvendelse av veiledningen

### 9.1 Kommuner

I kommunene er elektroniske kommunikasjonsnett en stadig viktigere del av den framtidige infrastrukturen for lokal nærings- og samfunnsaktivitet. Kommunene og deres etater og selskaper kan særlig bidra på to områder:

I planlegging, utbygging, fornyelse av bygninger, installasjoner, infrastruktur, osv. kan kommunene trekke opp traseene for hovednett. Liksom for andre typer vann-, avløps-, kraft-, vei-, fjernvarme- eller andre nett, vil disse kunne legge tilrette avgrensningspunkter for aksessnett/brukernett i tråd med forutsetningene fra Storting og forskrifter, (som ekomforskriften § 9-1), slik at brukernes nett i et boligområde, et nabolag, en næringspark, osv. kan sluttes til hovednett i ett felles punkt for samme område. Da virkeliggjøres forutsetningene om at brukerne skal kunne velge tjenester fra ulike leverandører og hovednett, og at ulike leverandører skal kunne levere på like vilkår. Til nå har slike punkt ofte delt brukerne i små grupper uten valgfrihet, og historisk er koblingspunktene spredt slik at ulike leverandører kobler samme lokale område fra helt ulike punkter.

Verdien av framføring i kommunal grunn, traseer, osv. som er skapt av det lokale fellesskapet er svært stor, og gir kommunene også berettiget eierrett til slike nett, innretninger, osv. Kommunen kan også selv bygge fibernett fram til de lokale koblingspunktene, som er åpne for alle leverandører på like vilkår. Forøvrig kan den legge tilrette for at aksessnett/brukernes nett bygges slik at de strekker seg fram til felles koblingspunkt mot hoved-/stamkabel. Dermed utgjør brukernes kabelstrekk sammenhengende nett. Dette kan skje uansett hvilken type teknologi som velges.

Ved etablering av trådløse nett kan kommunen bidra til en organisering av lokale områder, nabolag, industriparker, osv. på en slik måte at de eier master, senderutstyr, osv. som er åpent for ulike leverandører på like vilkår. Kommunen kan ellers bidra, som bruker, med å stille krav om tekniske løsninger som ikke stenger aktører og brukere ute.

### 9.2 Av utbyggere og eiere av boliger, bedrifter, institusjoner

Utbyggere av boliger/boligområder/bedrifter/institusjoner vil ved å følge opp Stortingsforutsetningene og forskriftsbestemmelsene bidra avgjørende til at kunne etablere private ekomnett/nett eid av brukerne som reelt er i stand til å velge mellom leverandører. De kan forholde seg til, og delta sammen med kommunale instanser og andre i etablering av fellespunktene.

Utbyggerne bør velge teknologiske løsninger som gjør det mulig å utnytte ulike muligheter, både via kabel og trådløse forbindelser, f.eks. kabel, satellitt, og digitalt bakkenett. Det betyr bl.a. at alle nett i boliger, bedrifter, institusjoner bør ha kabel både til felles lokalt stamkabelpunkt, og kabel opp til antenne. Siden kabelprisene stadig synker bør nettet internt legge både koaks- og moderne kobberkabel, evt. fiber, som nå kan legges i samme føring eller kabelstrømpe. Det er viktig å være klar over at fibernett forutsetter et kobber- eller koaksnett i nettets siste del, inn i

bygninger/ fram til tv-er, pc, server, printer eller annet utstyr. Det kan f.eks. være tale om 50- 100 meter kabelstrek med slik kabel utenom, i tillegg til fiber. (Ofte er denne delen også den dyreste del å anlegge av et privat ekomnett, (aksessnett.)

#### 9.2.1 NÅR UTBYGGER IKKE ER BRUKER

I de tilfeller hvor utbygger ikke er bruker (boligeier, bedrift, institusjon) er det viktig at utbygger sørger for at forutsetningene og forskriftene om private ekomnett, brukernes eierrett, felles grensepunkt, ikke-diskriminerende tekniske løsninger, osv. er oppfylt. Det er dermed svært viktig at dette inngår i ordinære prosjekterings- og kvalitetssikringsrutiner. F.eks. er det viktig at teknologien er åpen, f.eks. vil anlegg av privat ekomnett med kombinasjoner av koaks, kobber og fiber fra felles lokalt koblingspunkt fram til sluttbruker, samt trådløse løsninger kunne være svært hensiktsmessige for framtidig ytelse og valgfrihet. Dette er også viktig at mønsteret gjelder anlegg av sterkstrømsnett som kan brukes som kommunikasjonsnett inkluderes i utbyggingen.

Dersom utbyggere ignorerer dette, overlater spørsmålet til en enkeltoperatørs valg av teknologi, osv., kan det føre til at brukerne for lange tidsrom vil mangle valgfrihet og tilgang til effektivt og reelt konkurrerende leverandører, eller at deres rett til inntekter av trafikk på sine nett, som er fastslått fra Stortingets side, faller bort.

### 9.3 Brukernes utgangspunkt

#### 9.3.1 BOLIGER, BEDRIFTER, INSTITUSJONER: SÆRBEHOV OG VINN-VINN-SAMSPILL

Brukerne kan være ulike. Når det gjelder nett har brukere tidligere ofte vært knyttet til spesielle tekniske løsninger i de ulike sektorer, f.eks. for boliger, skoler, biblioteker, osv. Boligene har ofte hatt kabel-TV-nett, bedrifter og institusjoner har f.eks. hatt kobbernett, tildels fibernett. Den såkalte 'konvergensen': sammensmeltingen av ulike teknologier og yteevne gjør at ulike nett utvikles og i høyere grad kan sammenkobles og samkjøre. Ulike brukere behøver slett ikke ha interesse av samme type tjeneste.

La oss ta bedrifter som eksempel: Bedrifter har særlige behov for tjenester som oppfyller krav til kvalitet og bedriftens konkurransedyktighet. Liksom andre brukere vil det kunne være store forskjeller mellom hva slags tjenester den enkelte bedrift er interessert i. Likevel vil den enkelte bedrift ha interesse av at nettsystemet som den kobles til medfører lavest mulig kostnader, og at sammenkoblingen er slik at nye konkurrerende leverandører av tjenester har lavest mulige kostnader ved å koble seg til bedriften og dens nett. For bedrifter avhengige av sin konkurranseevne er det avgjørende i det lange løp ikke bare at bedriften har tilgang til bredbåndstjenester og –kapasitet, men til hvilken pris og kvalitet bedriften kan oppnå det.

Siden avanserte nett kan overføre alle typer tjenester vil bedrifter ha interesse av et samspill som reduserer disse kostnadene for leveranse til det område der bedriften befinner seg. Dette samspillet kan omfatte andre 'nabo'-bedrifter, f.eks. i næringsparker, industriområder, der bedriftenes nett legges slik at de ulike



leverandører kan koble seg til deres nett i et felles punkt for næringsparken. Men naboen kan også være en institusjon, f.eks. innen utdanning, helse, osv. Eller naboen kan være et boligområde, sameier, velforening, borettslag.

Ulike brukergrupper vil ha ulike behov og interesser når det gjelder tjenester. Men samme nettstruktur kan utnyttes av ulike brukere i samme område. Det gjør det mulig for brukere å spille sammen for å oppnå en nettutvikling i sitt område som tjener dem alle: bl.a. redusere behovet for å bygge kostbare nett bare for en type av brukere i samme område. De ulike brukergruppene kan også hver for seg ha interesse av at de lett kan oppnå tjenester fra nye konkurrerende leverandører, økt valgfrihet, f.eks. når det gjelder leveranse av internett, tv eller telefoni. I utbygging eller oppgradering av nett kan brukergruppene oppnå mye ved hver for seg og i fellesskap å kreve at Stortingets og ekomforskriftens forutsetninger blir oppfylt i de lokale prosjektene.

#### **9.4 Nettoperatører og tjenesteleverandører**

Ved at veiledningen gjennomgår de rettigheter og ulike teknologiske alternativer som har betydning for brukerne i nettutviklingen, kan den også bidra til dialog og samspill mellom brukere og nettoperatører og tjenesteleverandører. Den går bl.a. inn på oppgavefordelinger mellom disse, og på spørsmål om å utvikle reell konkurranse og valgfrihet, slik Storting og lovgivning legger opp til. Den behandler også muligheter for brukerne til å bidra til å begrense kostnadsnivået på nettutbygging i Norge, bl.a. når det gjelder å begrense behov for stadig ombygging av nett, som medfører en stor kostnad.

Ved å legge tilrette for mottak fra ulike leverandører i brukernettene, begrenses behovene for at tjenesteleverandører må bygge meget kostbare parallelle aksessnett i boliger, bedrifter og institusjoner for å nå fram til kunder og etablere konkurranse. Stortinget har forlenget understreket den 'nasjonaløkonomiske betydningen av dette' (Inst. S.nr. 284, 1995-96). Brukerne kan også, som beskrevet, bidra til å redusere kostnadene på stamnettutbygging. Det vil kunne bidra til en raskere og mindre kostnadskreven nettvikling på dette området, der det også er viktig at landet kan være internasjonalt konkurransedyktig.

Det har vist seg at brukeren ofte er den svake part i forhold til sterke nettaktører. Samfunnets myndigheter har gjort viktige vedtak, bl.a. om brukerrettigheter, rett til å eie nett, føringer og utstyr de reelt betaler for, til å velge å kjøpe tjenester fra en eller flere leverandører, osv. Det gir ikke bare den partene som ofte er den svakere, holdepunkter og rettigheter. Det legger også til rette for samspill mellom brukerne, nettoperatører og tjenesteleverandører i utvikling og bruk av nettene.

## 10 Sammenfatning – hovedpunkter

### 10.1 Å utforme og motta tilbud. Å ta initiativ: Hvordan gripe det an?

Brukerne, i boligorganisasjoner, bedrifter, institusjoner, osv. vil fra tid til annen stå overfor viktige spørsmål om nett og bruk av sine nett.

Først er det viktig å understreke: Stortinget har i Norge fastslått en rekke viktige brukerrettigheter til nettene, (se pkt. 2.2). Det er av stor betydning at endel av disse rettighetene i praksis kan avhenge av nettets teknikk, og i praksis blir borte/reduisert når brukernettet ikke er i stand til å ta imot fra leverandører som bruker ulik teknologi, som kabeltvselskaper, nye fiberleverandører og digitalt bakkenett.

Å sikre at nettet har bred teknisk mottaksdyktighet i forhold til disse er derfor avgjørende for å unngå innskrenket valgfrihet og unngå at nettet så må bygges om på nytt for å motta fra andre. Siden brukerne betaler nettet har de rett til å stille krav: Når de får bygge-/oppgraderingstilbud har brukerne rett til å kreve at deres nett skal bygges slik at de unngår avhengighet av bestemte leverandører. Muligheter for å motta fra kabeltv-, nye fiberleverandører og digitalt bakkenett må inngå i bygging/oppgradering av brukernettet. Bl.a. gjør nye kabeltyper dette rimelig. (Se også 8.4.3, 10.4.1 og s. 63).

Brukernettet kan stille slike krav før det inngår avtale om utbygging/oppgradering. Det skjer i økende utstrekning, selv om endel leverandører argumenterer for å begrense brukernettet til 'sin' teknologi. Kostnadsforskjellen i praksis er liten, siden bygging, ikke kabler er hovedkostnad. Senere supplering med ny bygging er dyrere.

Vedr. standardkontrakter for installasjon/oppgradering, tjenesteleveranser og service/drift av brukernettet, som blir tatt i bruk også av leverandører. Disse dekker både teknisk allsidighet, andre spørsmål og rettigheter som sammenfattes nedenfor.

Brukerne kan motta tilbud fra ulike aktører og kan også selv utforme anbud/innhente tilbud. De utarbeidede avtalene kan anvendes både ved inngåelse av kontrakter og ved anbud. Det dreier seg om tilbud og tjenester av stor betydning for brukerne, bl.a. økonomisk på kort og lang sikt.

Brukerne betaler og eier den dyreste delen av elektroniske kommunikasjons- eller bredbåndsnett: deres 'private ekomnett', som vanlig utgjør minst 2/3 av samlet kostnad i nettutbygging, har brukerne iflg. Stortingsvedtak Ekomlov råderett over.

#### 10.1.1 BRUKERNETTENES RETTIGHETER LEGGES TIL GRUNN.

Når nett i nærområdet skal bygges, moderniseres, vedlikeholdes, når det skal motta, forandre eller utvide tjenester, er det viktig å ta utgangspunkt i at ***brukernettet har rettigheter basert på retningslinjer fra Stortinget, forskrifter, osv.*** I offentlige dokumenter er nettene til boligorganisasjoner, velforeninger, bedrifter og institusjoner definert som en viktig nasjonaløkonomisk ressurs. Brukernettene, 'private ekomnett', er attraktive for ulike aktører, som kan ønske å oppnå tilgang til disse, men også å dominere, betrakte brukernettet nærmest som utløper eller del av sitt system.

F.eks. kan de komme tilbud med kort behandlingsfrist, men det viser det seg at tilbudene kan mangle en rekke av de elementære rettigheter brukernettene nå har krav på. Det enkelte brukernettet kan kanskje oppfattes av leverandører og av brukerne selv som svake, både teknisk, økonomisk og når det gjelder forhandlingsposisjon. Men leverandørene er også avhengige av brukernettene.

En rekke aktører opererer også med avtaler fra tidligere som ikke er ajourført i forhold til nye forutsetninger og rettigheter som myndighetene har gitt brukernettene krav på, eller eldre avtaler som er endret noe, men uten at nye rettigheter er sikret.

## **10.2 De viktigste praktiske skritt**

### 1. Undersøke om tilbud oppfyller brukernettets rettigheter

Når et tilbud mottas, eller brukernettet ønsker tilbud er det viktig å undersøke og sikre at tilbudene oppfyller brukernetts rettigheter fra Storting og forskrifter, inkl. teknisk allsidighet, beskrevet i pkt 8.4.3, 10.1. og 10.4.1). Det er viktig for å unngå at avtaler bare oppfyller noen av rettighetene brukernettet har, eller bare er ajourført på enkelte punkter. Det kan gjøres ved å undersøke om de oppfyller de hovedrettigheter som er beskrevet nedenfor. Og stille krav dersom disse mangler.

### 2. Tilbud fra flere aktører og uavhengig rådgivning

- Det er viktig å få tilbud fra flere enn ett firma på de områder en ønsker tilbud. Det er svært viktig at brukernettet vurderes av uavhengig teknisk sakkyndig, f.eks. for å sikre at teknisk installasjon/oppgradering er relevant og at prisen kan sjekkes. Da kan en bl.a. unngå at tilbud forutsetter ombygging og uten spesifikk dokumentasjon kobler denne til bindingstid med ene-leveranser/-monopol for leverandøren for relativt lang tid, f.eks. for flere år. En rekke brukernett har spart betydelige beløp på slik gjennomgåelse.
- Det gjelder også å sikre at nettet får teknisk utstyr som kan brukes av flere leverandører, slik forskriften legger opp til, (f.eks. å legge kobbarnett sammen med koakskabel, noe som er rimelig og øker de framtidige mulighetene sterkt, dersom nettet skal oppgraderes. Det er også viktig å ha en kabel opp på tak som gjør det mulig å motta parabolsignaler, trådløse/radiolinjer som kommuner og andre bygger ut, eller digitalt bakkenett.)
- En rekke brukerorganisasjoner bistår medlemmene sine med råd, standardavtaler (for installasjon/oppgradering, tjenesteleveranse, service/drift, osv). Det er derfor nyttig å kontakte slike organisasjoner.
- Myndighetene, bl.a. Post- og teletilsynet kan bistå med informasjon på dette området.
- Det finnes en rekke uavhengige firmaer som kan besiktige, installere, oppgradere, levere tjenester, yte service, drift, osv. Liste over autoriserte installatører finnes på [www.npt.no](http://www.npt.no).

### 3. Hva er brukernes viktigste rettigheter?

Brukerne eier altså selv private ekomnett. Denne rettigheten er både blitt til gjennom deres faktiske betaling av nett, og gjennom Stortingets og myndighetenes godkjennelse av denne retten.

For at Norge skal kunne utnytte sine nettressurser har Stortinget slått fast at det har særlig betydning at aksessnett, som er den langt dyreste delen av nettutbyggingen, kan samkjøre med ulike typer stamnett og tjenesteleverandører. Stortinget har understreket betydningen av brukereide nett i boliger, bedrifter og institusjoner over hele landet som dekker henimot 50 % av befolkningen, fordi disse nettopp kan være uavhengige og gi tilgang for ulike stamnett og leverandører på like vilkår. Da kan reell konkurranse og valgfrihet for brukerne virkeliggjøres uten at det må bygges nye parallelle nett i bygninger og lokalområder over hele landet. Lovgivningen, bl.a. ekomloven fra 2002, skiller brukernettene 'de private ekomnettene', fra stamnettene, 'de offentlige nettene'.

Siden ingen eier alle nett i landet har Stortinget understreket at utnyttelse av nettressursene forutsetter at nett kan samkjøres, og da må de kobles sammen. Og siden de enkelte brukernettene er små i forhold til store stamnettselskaper, som ofte har hatt faktisk monopolstilling, har Stortinget gjennom flere år fastslått viktige minimumsrettigheter. Rettighetene dekker viktige behov som brukerorganisasjoner på bolig-, bedrifts- og institusjonssektoren har arbeidet sammen for. Det har stor betydning for brukernettene eierrettigheter, rett til å disponere egne nett, til inntekter, til å velge leverandører, osv. at kontrakter og avtaler som de inngår tydelig inneholder minimumsrettighetene for brukernett.

Disse rettighetene gir et godt grunnlag for brukernettene, for aktører som vil samarbeide og knytte sine stamnett til brukernettene, som ønsker å levere tjenester, osv., og for kommunale og andre myndigheter som skal tilrettelegge lokal nettutvikling og sentrale rammevilkår. Slikt samspill forutsetter avtaler og praktisk gjennomføring som ivaretar brukerrettighetene.

#### 10.2.1 MINIMUMSKRAV TIL TILBUD OG KONTRAKTER

Her følger hovedrettigheter eller forutsetninger for avtaler i 7 punkter. For hver rettighet er retningslinjer fra Stortingsbehandling og hovedbestemmelser fra ekomforskriften gjengitt, og betydningen for brukernettene beskrives.

Brukere kan her sammenlikne tidligere avtaler og nye tilbud om kontrakter fra utbyggere, leverandører, osv. med retningslinjer og forskrifter som gir minimumsrettigheter som kontrakter ikke kan fravike, for å se om disse er oppfylt.

#### **Krav 1: Brukernes rett til å eie nett og utstyr de reelt betaler for.**

Retningslinjer fra Stortinget: Samferdselskomiteen, Innst. S. nr. 13(2002-2003) St.prp. nr. 1 (2002-2003).

"Nettutbygging i Norge har hele tiden vært et stort løft. Flertallet viser til at brukerne har bidratt avgjørende til nettutviklingen, ved ulike typer finansiering av føringsveier, aksessnett og utstyr i sine boligområder, bedrifter osv., som har medført at brukerne har berettigede eierrettigheter til dette. Forskrifter og tiltak på nettområdet må stimulere lokal innsats ved å styrke disse brukerrettighetene og mulighetene for allsidig lokalt engasjement i nettutbygging og -utnyttelse".

I praksis viser det seg at for brukerne er den langt viktigste muligheten til å kunne påvirke egne forhold, tilbud, priser, osv. at de eier de nettet de betaler for. Enkelte aktører, bl.a. Telenor og energiselskaper, prøver å omgå dette ved å nekte at nettet i boliger, institusjoner, bedrifter er egne nett. Det gjelder bl.a. 'telefonnett' og 'fibernet' på brukernes eiendom. Men nettene vil fortsatt være betalt av brukerne og omfattes dermed under pkt. 1 ovenfor. Siden forskriftene er minimumsregler kan brukerne kreve eierrett til dette dersom entreprenører eller andre har gått inn på dårligere vilkår, og kreve forskriftene oppfylt.

Dersom brukernettet er bygd, oppgradert eller utvidet, f.eks. digitalisert av en leverandør har brukerne minimumskrav på at leverandøren har oppfylt kravene fastsatt i ekomforskriften mv., hvis ikke, at han sørger for at de blir oppfylt.

**Krav 2: Rett til sammenkobling med andre brukernett i ett lokalt fellespunkt mot ulike stamnett i samme område, nabolag, næringspark, osv., slik at flere leverandører kan konkurrere om leveranser til brukerne, øke deres valgfrihet og sikkerhet i nettet. Brukernettet skal teknisk kunne motta fra flere.**

Retningslinjer fra Stortinget: (Samferdselskomiteens flertallsinnstilling Innst. S. nr. 13(2004-2005) Statsbudsjettet:

"Samtrafikk og sikkerhet i private telenett styrkes av at det etableres felles lokalt grensepunkt der ulike transportører kan levere til aksessnettene i boligområder, næringsparker, skoler, osv., og kan erstatte hverandre ved bortfall".

Forskrift for elektroniske kommunikasjonsnett, ekomforskriften § 9-1:

"Sammenkobling av privat elektronisk kommunikasjonsnett, herunder private nett til bruk for bedrifter med stor geografisk utstrekning, med elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud om offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste, skal så langt mulig, skje i ett fysisk tilkoblingspunkt. (...) "

Tilbyder av elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud om offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste skal så langt mulig informere private netteiere i det aktuelle lokale området om adgangen til å knytte seg til nettet i ett felles punkt. (...) "

Tilkoblingspunktet skal utformes slik at det kan skiftes signalleverandør, og slik at mer enn ett elektronisk kommunikasjonsnett som anvendes for tilbud om offentlig elektronisk kommunikasjonstjeneste, kan kobles til punktet. (...) "

Derfor er det viktig at tilbud om bygging og oppgradering av brukernett er teknisk allsidige, f.eks. med multikabling, slik at ulike leverandører kan mottas. Koblingsmønsteret mellom nettene er viktig for reell konkurranse, valgfrihet og sikkerhet ettersom:

- A. Norske brukernett er ofte så små at dersom sammenkoblingen lokalt er spredt vil det være svært for kostbart for nye nett å bygge seg fram til spredte koblingspunkter for brukernettene. Dette hindrer effektiv konkurranse og valgfrihet. Forskriftene gjør det mulig å samle koblingene slik at det er lettere for flere tilbydere å nå fram til brukernettene og konkurrere seg imellom. Flere utbyggere følger imidlertid ikke opp dette kravet. Muligheter og gjennomføring legges ofte overhodet ikke fram for brukernettet gjennom tilbud og avtaler. Dersom tilbud og mulighetene for ett felles grensepunkt ikke er framlagt ved anlegg, oppgradering eller utvidelse av nettet er det brudd på retningslinjene.

- B. Spredte koblinger gjør det også vanskeligere for brukernett å opptre sammen for å oppnå bedre priser og redusere kostnader. F.eks. vil brukernettet kunne forhandle om felles tilbud som er interessante for medlemmene, til betydelig rimeligere priser enn individuelle avtaler, f.eks. for ulike typer betalingsprogrammer fra kabelselskaper eller digitalt bakkenett.

**Krav 3: Rett til å behandles som brukernett, 'private ekomnett' (jf. ekomforskriften, kapittel 9).**

Retningslinjer fra Stortinget (Samf.komiteen, Inst.S.nr.13(2004-2005,) Statsbudsjett)

"Flertallet konstaterer med tilfredshet at skille mellom offentlige telenett og private telenett betalt og eid av brukerne, bedrifter, beboere, institusjoner, osv. er etablert i nettforskriftene. Flertallet konstaterer at det stimulerer til lokal innsats, næringsvirksomhet og innflytelse for lokalsamfunn og brukere, og ser det som viktig at det legges til grunn for organisering, utbygging og modernisering av de ulike typene av telenett".

Aktører bl.a. Telenor og enkelte energiselskaper prøver å omgå dette ved å benekte eller ignorere at nettet i boliger, institusjoner, bedrifter er egne nett. De kan la brukeren eie atskilte nettdeler eller enkeltkabler som ikke utgjør et sammenhengende nett. Som i pkt. 1 gjelder det bl.a. anlegg av 'telefonnett' og 'fibernet' på brukernes eiendom/boligområde/bedrift/næringspark, osv. Men nettene vil fortsatt være betalt av brukerne og omfattes dermed under pkt. 1 ovenfor. Også her kan brukerne, siden forskriftsbestemmelsene er minimumsregler, kreve forskriftene oppfylt og eierrett til det private ekomnettet, dersom entreprenører/leverandører eller andre har gått inn på dårligere vilkår enn forskriften, når det gjelder brukerne.

**Krav 4: Rett til å bestemme bruken av kapasiteten/frekvensene i egne nett**

Retningslinjer fra Stortinget:(Samferdselskomiteen, Innst. S.nr.284(95-96). Om avvikling av resterende eneretter i telesektoren).

"Flertallet forutsetter at regelverket utformes slik at eierne av bredbåndsnett får reelle muligheter til å forhandle fram de leveranser de skal disponere sin nettkapasitet til, og kreve konkurrerende anbud på disse".

**Ekomforskriften**

§ 9-3: "Avtale om signalleveranse, signaltype og bruk for elektronisk kommunikasjonstjeneste skal angi frekvensområde og kapasitet som skal brukes for den enkelte tjeneste og signaltype. Tilbyder skal ikke levere signaler som bruker frekvensområde eller kapasitet utover det som fremgår av avtale med netteier".

En del stamnettleverandører leverer ikke en slik spesifisert oversikt ut fra hvilke signaler brukernettet ønsker å inngå avtale om, bare en liste over alt de ønsker å levere og hvilke frekvenser de vil bruke til dette. Dette oppfyller ikke forskriften, og skaper vansker for andre leverandører med å slippe til for å konkurrere. Ut fra brukernes ønsker kan brukernettet selv bestemme hva de vil inngå avtale om med en bestemt leverandør. Denne har ansvaret for at han ikke legger signaler i brukernettet ut over dette. Brukernett har ikke plikt til å motta alt en bestemt leverandør tilbyr, men kan gjøre avtaler om mottak av ulike tjenester og programmer fra forskjellige leverandører. Brukernettet skal ikke betale for å unngå signaler det ikke har avtalt, og kan kreve vederlag dersom leverandøren ikke hindrer slik feilbruk.

**Krav 5: Rett for brukernett til å velge fra flere leverandører og åpne stamnett**

Retningslinjer fra Stortinget: Innst.S.nr.13 (2005-2006) til statsbudsjettet fra transport- og kommunikasjonskomiteen,

Flertallet (regjeringspartiene)'' konstaterer bl.a. at nye fibernett har kapasitet for et helt spekter av konkurrerende leverandører, som ikke bare må forbeholdes eller styres av enkeltleverandører. I stadig flere land satses det på å styrke konkurranseevnen ved å bygge åpne nett og redusere kostnadene ved store investeringer i unødige parallelle nett. Flertallet merker seg at slik utbygging av åpne nett allerede er i gang i Norge, også i distrikter. Flertallet vil peke på at ingen står som eiere av nettene. Flertallet ser det derfor som viktig å legge til rette for samkjøring mellom nett for å utnytte kapasitet, og for at konkurrerende tjenesteleverandører har tilgang på like vilkår til åpne, leverandør-uavhengige stamnett og til aksessnettene. Det vil både begrense behovet for at leverandører må bygge kostbare parallelle nett, og øke konkurransen i nettene.''

Departementets merknad til Lov om elektronisk kommunikasjon (ekomloven) Ot.prp.58 (2002-2003). §1-1 Formål:

"Loven skal legge forholdene til rette for tilbydere innenfor sektoren slik at brukerne skal kunne velge hvilke tilbydere de ønsker å kjøpe tjenester hos. Kundene skal så langt som mulig få tilgang til alle tilbydere av tjenester og kunne sette sammen sitt eget forbruk av tjenester på en slik måte som er hensiktsmessig for den enkelte, selv om det involverer sammensetning av leveranser fra ulike tilbydere av nett eller tjeneste."

Ekomforskriften §9-2:

"Privat elektronisk kommunikasjonsnett i det lokale området skal anlegges slik at tjenester fra ulike tilbydere skal kunne føres frem til den enkelte bruker''.

Stamnettene har økende kapasitet, og kan derfor overføre mer enn én leverandør til brukernettet. Likevel holder endel selskaper fast på slikt monopol. I Norge er det spesielt kabelselskaper og endel energiselskaper som velger å begrense trafikken til én leverandør av hver type tjeneste, f.eks. i 'triple play. En annen begrensning er selskaper som blander transport og leveranse, slik at konkurranse på reelt like vilkår mellom leverandører blir vanskelig. I Norge er Telenor et eksempel på det. Men i økende grad satses det også på åpne, leverandør-uavhengige nett, f.eks. BaneTele, som har slikt stamnett i 40 byer og gjennom mange landkommuner. Nye åpne leverandører bygger slike stamnett i stadig fler områder fra Varanger til Agder. Slike nett vil kunne gi betydelig økt valgfrihet og reell konkurranse fram til brukerne.

**Krav 6: Rett til økonomisk vederlag for andres kommersielle utnyttelse av brukereid nett, f.eks. til betalte tjenester.**

Retningslinje fra Stortinget (Samferdselskomiteen, Innst. S.nr.284(95-96):

"Flertallet regner videre med at eierne av slike nett får den samme retten som andre aktører og kabeleiere til å ta betalt for trafikk på sine nett''.

Enkelte aktører prøver å unngå dette, bl.a. hevde at det vil fordyre tjenestene. Men det dreier seg her bl.a. om fordeling av vederlag fra ikke formidlingspliktige tjenesteleverandører til nettet for transporten fram til sluttbruker. Mer enn halvparten av transportdistansen og mer enn halvparten av nettkostnadene i et område utgjøres av brukernettene, disse har derfor rett til del av transportvederlag fra tjenestetilbydere. En del aktører foreslår rabatt til sluttbruker. Men brukernettet har rett til vederlag, som vil være viktig for å sikre nettets tekniske standard og tjenester til sluttbrukerne.

### **Krav 7: Rett til å bruke nettet til egne informasjonsformål, i lokale aktiviteter, til forbrukerinformasjon, osv.**

Retningslinjer fra Stortinget: (som i forrige punkt).

”Flertallet ser det som viktig at flest mulig får muligheter til å delta aktivt i utformingen av IT-samfunnet. Flertallet legger derfor stor vekt på de mulighetene for brukerstyring og lokal deltakelse som ligger i de brukereide bredbåndsnettene(...) Flertallet ser det derfor som viktig at eierne selv må kunne velge hvordan de vil bruke sine egne kabelnett innenfor gitte konsesjonsregler”.

Brukernettene eier all kapasitet i nettet. Det må derfor kunne bruke nettet til egne formål, f.eks. informasjon til og fra nærmiljøet, organisasjoner, forbrukere, osv. De kan også tilby andre adgang til å bruke nettet til informasjonsformål, f.eks. til leverandører. Ved at adgang tilbys på like vilkår for leverandører, unngås at enkelte monopoliserer markedsføring, ’visningskanaler’, osv. i brukernes nett, og slik at brukerne i nettet kan ha informasjon også om andres tilbud.

### **10.3 Muligheter for utleie av brukereid stamkabel:**

#### **Inntekter til brukerne og kostnadsreduksjon for stamnettoperatører**

For brukerne vil det både på kort og lang sikt ha betydning hvordan stamnett/offentlige ekomnett bygges ut. Det må understrekes at aksessnett: brukernes private ekomnett utgjør den dyreste delen av den samlede nettutbygging i et område, (ofte mer enn 2/3 til 3/4 av samlede nettkostnader). Derfor er det i denne veiledningen lagt stor vekt på at de brukerrettigheter som myndighetene har vedtatt virkelig blir gjennomført i praksis i utbygging og oppgradering av brukernett/private ekomnett. Bl.a. betydningen av at brukerne får eierrett til det de reelt betaler for av nett, traseer og utstyr.

Men også stamnettutbyggingen kan foregå på ulike måter, også slike som øker utgiftene både for utbyggere og brukere. Dersom stamnett/offentlig ekomnett framføres gjennom brukernes eiendom, traseer, bygninger, plener, osv. til andre brukergrupper blir kostnaden til stamnett redusert til en liten del, sammenliknet med graving og framføring av stamkabel i gater, fortau, osv. Ved utbygging eller oppgradering av brukernettet i borettslag, velforening, bedrift eller institusjon vil legging av ekstra kabel/kapasitet for stamnett gjennom eiendommen, (f.eks. en del ekstra fiberkapasitet), være en ganske beskjeden ekstra kostnad. Men den kan redusere kostnadene i nettutbyggingen vesentlig.

Både en god del brukergrupper og også en del stamnettoperatører har derfor gått inn for at ekstra stamnettkapasitet som det er billig for brukergruppene å legge på sine eiendommer når deres interne nett bygges eller oppgraderes, kan leies ut til stamoperatør. Det dreier seg ikke om kapasitet i det interne nettet, for det er helt avgjørende for brukernes valgfrihet, osv. at de selv har full rettslig og faktisk kontroll over dette. Det dreier seg om ekstra kapasitet, f.eks. av fiberkabel som kan leies ut til stamnett-/teleoperatører på langsiktige vilkår.

Det kan gi varige inntekter til brukernettet, (slik Stortinget har gått inn for, jf. lovinnstilling S.nr.284(1995-96) gjeldende fra 1.11.1996), samtidig som stamnettoperatørers behov for store investeringer i andre dyre løsninger reduseres.



En rekke borettslag og andre har i mange år eid slike stamnett eller sammenbindende nett på egen grunn, f.eks. på Etterstad, Holmlia i Oslo, Skjettenbyen på Romerike, osv. Når det har vært hensiktsmessig har mange også organisert egen drift på ulike måter, i alle landsdeler, både i by og bygd, bl.a. i Moss, Rælingen, Lier, Sande, Hunndalen, Førde, Drammen, Trondheim, Mo i Rana, Tromsø, osv. Samlet kan legging av slik ekstra kapasitet for stamkabel gi lavere tjenestekostnader og større valgfrihet for brukerne, beboere, bedrifter, institusjoner og for lokalsamfunn på lang sikt.

I forbindelse med tilbud og anbud på bygging, oppgradering og bruk av brukernett/private ekomnett vil det derfor ofte være nyttig å samrå seg om muligheter når det gjelder stamnett. Det kan gjelde samråd både med andre brukergrupper i området, som naboer, bedrifter eller institusjoner, osv., og med leverandører/utbyggere som er interessert i området.

#### **10.4 Avtaler som dekker brukernettenes rettigheter**

Avtaler mellom brukernett, utbyggere, programleverandører, service/drifts-selskaper osv. kan naturligvis omfatte en lang rekke andre spørsmål og variasjoner. Dette er likevel hovedspørsmål og minimumskrav som følge av de rettighetene som myndighetene har fastslått for brukernettenes. Det er spørsmål som erfaringsmessig slår sterkt ut, rettigheter som vil få enda større betydning med økt avhengighet av nett i samfunn og alle deler av hverdagslivet.

Det første brukernett kan gjøre med eksisterende avtaler og tilbud er å sjekke om disse rettighetene eller minimumskrav fra myndighetene, er oppfylt i dem. Tidligere kontrakter er naturligvis ofte utdatert av ny teknikk og nye brukerrettigheter.

En rekke aktører opererer også med avtaler fra tidligere som ikke er ajourført i forhold til nye forutsetninger og rettigheter som myndighetene har gitt brukernettenes krav på. En del av disse eldre avtalene er endret noe, men uten at de nye rettigheter er sikret. Brukerorganisasjoner i bolig-, bedrifts- og institusjonssektoren har sammen med uavhengig teknisk ekspertise utarbeidet tre hovedtyper av avtaler som borettslag, sameier, velforeninger, kabellag, bedrifter, institusjoner, osv. kan bruke. De kan inngås uavhengig av hverandre, og brukes av endel leverandører.

##### **10.4.1 AVTALER OM INSTALLASJON, OMBYGGING, OPPGRADERING,**

1. Den ene avtalen gjelder installasjon, ombygging og oppgradering av brukernett. Den sikrer felles grensesnitt med nabonett i samme boligområde, næringspark, nabolag, og med flere konkurrerende stamnett. - Etter Stortingets vedtak som går inn for økt tilbud til brukernett fra digitalt bakkenett og åpne stamnett (pkt 2.2) er det en forutsetning for å motta slike nye konkurrerende leverandører at brukernettet utstyres med kabel for enkel takantenne for digitalt bakkenett, bl.a at både fiber, koaks, og katkabler anvendes i ulike deler av brukernettet. (Det sikrer tilbud fra kabeltv-selskaper (som leverer til brukernett med koaks/kabeltv-teknikk); fra nye fiberleverandører (der deler av brukernettet til stjernepunkter i bygninger trenger fiberkabel, og bruker koaksen eller kat.kabel forøvrig); og fra digitalt bakkenett). Prisforskjeller f.eks. med multi- eller kombinasjonskabling, evt. med

kabler støpt i ett, er små i forhold til byggekostnaden, og gjør dette rimelig og fordelaktig for å sikre økt valgfrihet uten ny ombygging .

#### 10.4.2 AVTALER OM SIGNAL-/TJENESTELEVERANSE

2. Den andre avtalen gjelder signal-/tjenesteleveranse, f.eks. tv, internett, telefon, IP-telefon, video on demand, tre-i-ett-tjenester, osv. Og: Den dekker også leveranser fra flere leverandører, og åpne, leverandørnøytrale stamnett.

#### 10.4.3 AVTALER OM VEDLIKEHOLD, DRIFT, SERVICE

3. Den tredje avtalen gjelder vedlikehold, drift, service på brukernettet, også når brukernettet har flere signal- eller tjenesteleverandører.

#### 10.4.4 NETTAVTALER OG AJOURFØRING

Avtalene gjør det mulig for brukernett og installatører, tjenesteleverandører og service/driftsselskaper å inngå avtaler på de ulike områdene ut fra de forutsetningene som Storting og andre myndigheter har trukket opp. De gir derfor gode muligheter for å sikre kvalitet, rett til konkurranse for tilbydere og valgfrihet for brukere som disse har trukket opp. Avtalene gjennomgås jevnlig for å sikre de rettigheter og utnytte muligheter for nye tilbud, ny teknikk og utnyttelse av brukernettene som kommunikasjonsressurs i Norge.

Brukernett står stadig overfor nye situasjoner. De betyr at brukerne kan ha innflytelse over sin egen situasjon, tilbud, priser, osv. på et område som preger hverdagen og folks liv i økende grad. Det dreier seg bl.a. om stadig mer av folks penger. I mange andre land mangler brukerne eierrettigheter til de nett de betaler for. I Norge har brukerne slike nett allerede, antallet registrerte brukernett i Post- og teletilsynet dekker henimot 50 % av befolkningen. Brukerne kan derfor, slik det tidligere ble påpekt fra Samferdselskomiteen (inst.S.nr.284 (95-96)) bidra til

”å oppnå sterkere brukerstyring og en raskere og mer effektiv konkurranse om IT-tjenester i Norge enn tilfellet er i land der kabelselskaper eller televerk eier alle bredbåndskabler helt inn i boligene. Flertallet vil understreke den nasjonaløkonomiske og forbrukerpolitiske betydningen av dette.”

Denne veiledningen og standardavtaler vil bli fulgt opp etter hvert som teknisk utvikling og rammevilkår gjør dette nødvendig. Bl.a. vil det gjelde klargjøring av brukernettenes muligheter innenfor boliger, bedrifter og institusjoner, og deres rettigheter i videre nettutvikling. Denne delen beskriver grunnlag for praktisk samarbeid basert på disse rettighetene, mellom brukernett, stamnett, tjenesteleverandører, entreprenører, lokale myndigheter osv. På grunnlag av slikt samarbeid kan brukerne bidra til økt utnyttelse sine nettressurser, økte muligheter for konkurranse på like vilkår for nye tjenesteleveranser, og valgmuligheter for brukerne selv.

### 10.5 Oppfølging av veiledningen og informasjon på web

Denne veiledningen vil bl.a. bli fulgt opp med opplysnings- og dokumentasjonsmateriale om ulike lokale eksempler. Noen websider for store og mindre brukernett: [www.rananett.no](http://www.rananett.no), Mo i Rana; [www.multinett.no](http://www.multinett.no), Holmlia; [www.rkl.no](http://www.rkl.no), Rælingen kabellag, Romerike; [www.tvah.no](http://www.tvah.no), i Hunndalen; [www.fjellhagen.no](http://www.fjellhagen.no), Drammen; [www.lorrynett.no](http://www.lorrynett.no), nær Slottsparken i Oslo. Ulike lokale brukergrupper

vil kunne bidra med beskrivelse av erfaringer og resultater. Disse blir gjort tilgjengelige på web, via bruker-/boligorganisasjoner, offentlige instanser på området, Forbrukernes Kabelnettforbund/Forum for brukereide nett, osv. Her vil brukerne kunne utveksle informasjon om teknologiske løsninger, lokal tilrettelegging, bruk av drifts-/serviceoperatører, utnyttelse av sine private ekomnett, bidrag til lokal stamnettutvikling, osv. Også erfaringer når det gjelder inntekter, utgifter, standardavtaler, osv., med mottak fra monopoler vs. åpne operatørnett, med egne antenner, via digitalt bakkenett, osv. vil kunne utveksles.

## Vedlegg A: Byggemåter for brukereide bredbåndsnett

Brukereide nett kan være bygget ut ved hjelp av mange slags løsninger, og disse kan både være basert på fysiske kabler og på trådløse samband (radio). Ett enkelt nett kan dessuten ha kombinasjoner av flere løsninger – f.eks. ved at det benyttes både fiber- og koaksialkabel, eller ved at deler av nettet bygges med trådløse forbindelser.

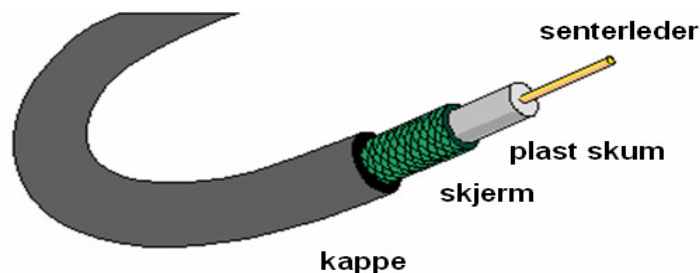
### Kabelbasert

Det knyttes vanligvis langt større kostnader til utbygging av kabelbaserte kommunikasjonsnett enn til radiobaserte nett, og her vil de mest dominante kostnadene ligge i utbyggingen av det nettet som leverer signalet til den enkelte bruker (aksessnettet). En beslutning om å bygge et nytt aksessnett vil naturligvis ha mange sider, men ett sentralt valg vil være avveiningen mellom å satse på kabel eller radio, eller eventuelt en kombinasjon av disse. Til en viss grad vil valget bli styrt av overføringsegenskapene til de ulike teknologiene og tjenestene som skal tilbys i nettet, men gjennom digitaliseringen blir det etter hvert mulig å overføre de fleste tjenester i alle nett-typer. Fjernsyn har tidligere vært regnet som en meget plasskrevende tjeneste som beslagla stor frekvensplass for hver kanal. Gjennom digitalisering og sterk komprimering overføres nå fjernsyn i tradisjonelle telenett med xDSL-egenskaper.

### KOAKSIALKABEL

En høykapasitets kabel som er i utstrakt bruk innenfor lyd og video, kalles ofte ”koaks”. Tidligere ble koakskabler også brukt til Ethernet, jf. 10Base2. Det er etter hvert blitt tatt opp igjen med ny teknologi som gjør at koakskabel kan gi større kapasitet, bl.a. for ethernet enn andre kobberkabler, og at koaksnett kan brukes sammen med fibernett uten å måtte skiftes ut.

For styrke og fleksibilitet er koakskabler konstruert med en massiv eller tvunnet senterleder, som omslutes av et isolasjonsmateriale med en metallisk skjerm. Ytterst legges en kabelkappe av plast, som kan være teflonbehandlet for brannhemmende effekt. Se figuren under.



Koaksialkabel.

I koakskabler blir vanligvis signalene overført i en radiomodulert form. Det medfører på samme måte som for radioutsendinger på lufta at signalet blir modulert rundt en bæreølge. Når koaksnettet er bygget riktig, vil tilpasningen til de aktuelle signalene bli optimal og overføringen får god rekkevidde og stor kapasitet. De analoge kabel-TV-nettene var i begynnelsen konstruert for noen få

enkeltkanaler, men er i de siste 20-30 årene gått over til bredbåndsanlegg som overfører en mengde TV-kanaler i tillegg til FM-radio, internett og telefoni (tre-i-ett-tjenester). I den samme perioden er frekvensbåndbredden økt fra enkeltkanaler på 7 eller 8 MHz til 860 MHz.

Digital teknologi er tatt i bruk for å forbedre og effektivisere bruken av koaksnett, eksempelvis gjennom standarden DOCSIS\* som ble tatt fram under siste halvdel av 1990-årene. Digitaliseringen skjer gradvis ved at de analoge signalene overføres parallelt med de nye digitale signalene. Dette er mulig på grunn av den store teoretiske kapasiteten til koaxskabelen. I eldre nett må riktignok frekvensbredden ofte økes til over 600 MHz for at dette skal være praktisk mulig, og en god del nett er bygget om de siste årene for å tillate dette. Det er nå utviklet koaksnett som kan overføre 3.000 MHz (3 GHz), men dette er ikke grensen for kabeltypens fysiske muligheter. Dette perspektivet gjør at aksessnett med koaxskabel kan utvikles til bredbåndsaksess med svært høy kapasitet per bruker. Til nå har digitaliseringen vært bygget på den analoge kanalinnndelingen på 6-8 MHz, men ved å gå bort fra denne begrensningen, og ved å ta i bruk hele frekvensbåndbredden, er det relevant å tenke seg aksessformer med Gbit/s i begge retninger for hver sluttbruker.

Til tross for at de kan synes like av utseende finnes det mange typer koaxskabler. Vanligvis med impedans 50 eller 75 ohm, men kablenes ytterdiameter og kapasiteten for driftsspenninger varierer. Koaxskablene inndeles inn etter signaltapet (dempning i dB per 100 meter) og gis typebetegnelser med forstavelsen RG, eksempelvis RG-4, RG-59, etc.

#### **OPTISK FIBER**

En (optisk) fiberkabel bruker en svært tynn glass-streng for å overføre informasjon i form av lyssignaler. Selve fiberen er tynn som et hårstrå, og har i praktiske sammenhenger en tilnærmet ubegrenset teoretisk overføringskapasitet. I tillegg til å kunne overføre enorme datamengder, har fiberkabler andre fordeler framfor elektroniske signaler via metallkabler. Lyspulser blir ikke påvirket av tilfeldig bakgrunnsstråling eller annen elektromagnetisk støy, og feilraten er således betydelig lavere enn hos metallkabler. Fiberkabler tillater også lengre kabelføringer før signalet må regenereres med kostbare repetere, og fiber har høyere sikkerhet mot avlytting da avtapping av lyssignalet kan registreres. Installasjonsmessig er fiber overlegen andre kabler på grunn av sin minimale fysiske dimensjon og vekt.

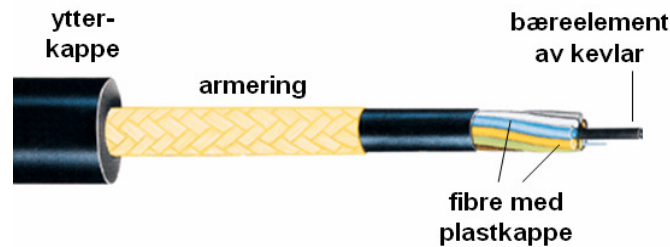
Utbyggingen av fibernett på verdensbasis begynte så vidt på slutten av 1970-årene og skjøt fart i 80-årene da de store telefoniselskapene investerte i nytt stamnett. I løpet av 90-årene begynte fiberkablene også å spre seg utover mot brukernettet, og enkelte bedrifter har allerede aksessnett basert på fiber. Fiber i forbrukermarkedet er foreløpig minimalt, noe som blant annet skyldes at utstyret ute hos brukerne ikke kan utnytte lyssignaler direkte.

En optisk fiber er konstruert med en kjerne av tilnærmet rent silikonglass ( $\text{SiO}_2$ ) som leder lyssignalet. Kjernen er omgitt av et primærbelegg som reflekterer lyset og skaper en lysleder langs fiberkjernen. Utenpå primærbelegget legges en plastkappe

---

\* DOCSIS™ - Utviklet av CableLabs i USA. Europeisk utgave er Euro-DOCSIS™

som beskyttelse. De optiske fibre spinnest i kabler som ofte inneholder kevlar-fibre og/eller ståltråd for å gi styrke og med en beskyttende ytterkappe av plastikk eller teflon.



Eksempel på optisk fiber kabel.

Fiberglasset har i praksis to ”optiske vinduer” der lyset møter minst motstand og vi får mest effektiv transport, nærmere bestemt ved bølglengdene 1300 nm og 1550 nm. Ved bruk av begge disse lysfargene blir overføringskapasiteten flere titalls Tb/s (terrabit) i en enkelt fiber, og ettersom stamnett bygges med kabler kabler som har hundrevis av fibre er resultatet en enorm overkapasitet. I enkelte tilfeller benyttes noen ganger fiberkabler med kjerne av et plastmateriale. Disse kablene kan ha fordeler mht. installasjon, men har mer moderat kapasitet og optimalt vindu for bølglengdene 650 nm og 750-900 nm.

#### **MERK. Fibernett er hybridnett: trenger andre brukernett for å virke**

I markedet brukes ofte uttrykket fiber eller fibernett som et fullstendig alternativ til andre kabel- eller netteknologier. Bl.a. bruker endel leverandører betegnelsen på en slik måte. Dette er ofte misvisende: ***Fiberkabel overfører bare lyssignaler, mens tv-apparater, pc-er, servere, osv. hovedsakelig tar imot og leverer elektriske signaler.*** Derfor må den siste delen av nettet, f.eks. inne i bygninger, leiligheter, kontorer, osv. ha andre kobber- eller koaksialkabler, eller trådløse nett fram til tv-er, pc-er og andre apparater som skal betjenes. *Fibernet er derfor i praksis stort sett det som kalles hybridnett, (behandles nedenfor), dvs. et nett som kombinerer ulike teknologier.*

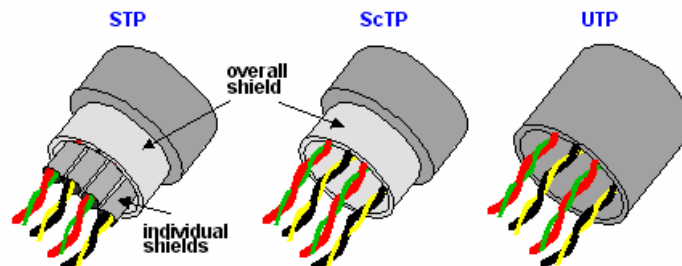
I praksis betyr det bl.a. at brukernes eksisterende nett, f.eks. et koaksialnett både er brukbare og nødvendige også for at fiberkabler skl kunne utnyttes. De kan kobles sammen slik at den samlede yteevnen kan økes. Dette kan både bety en reduksjon av brukers og utbyggers kostnader, sammenliknet med når alt må bygges på nytt, og det gjør at brukerne med sine nett kan bidra til en raskere ny utvikling av nett. Men det har vist seg at enkelte utbyggere bare fokuserer fiberdelen, at det hele dreier seg om fiberutbygging. De tar ikke sjelden sikte på å bygge alt nytt og endog eie brukerdelen av nettet. Dette er ikke i tråd med Ekom-forskriftens forutsetning om skille mellom ’offentlig-’ og ’privat ekomnett’ (brukereid nett). Det betyr også at dersom det kommer tilbud om fibertilknytning så vil brukerne ha store fordeler av å kreve at deres eksisterende nett skal utnyttes så langt som mulig. Videre skal deler av nettet som skiftes ut med fiberkabel fortsatt eies av brukerne fram til felles grensepunkt mot stamnettet.

#### **PARKABEL (KOBBER), ’KAT.KABLER’**

Kobberpar består av to tynne metalltråder som vanligvis benyttes til telefoni og datanett, ofte omtalt som kobberaksess. Trådene blir tvunnet rundt hverandre for å redusere støy fra andre tråddpar i en kabel (patentert av Alexander Graham Bell i 1881). Ettersom tråddparene vanligvis er massive gir dette lavere demping og lengre rekkevidde for signalet, men dårligere fleksibilitet slik at kablene ikke kan bøyes for mange ganger uten å skades.

Parkabler finnes både i uskjermet (UTP) og skjernet (STP) utgaver, der uskjermet har vært mest anvendt til telenett. Skjernet tråddpar benyttes i miljøer som er utsatt for mye elektromagnetisk støy, og denne beskyttelsen sikres ved en skjerm rundt hvert tråddpar i kombinasjon med en ytre felles skjerm. En variant av uskjermet parkabel (ScTP) har en ytre skjerm rundt tråddparene og tilbyr noe bedre beskyttelse enn uskjermet kabel.

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 2003 The Computer Language Co. Inc.



Kobberpar i ulike versjoner (skjernet/uskjernet).

Kobberpar deles inn i følgende kategorier, ('kat.kabler):

Kategori	Kabelltype	Anvendelse	
		Frekvensbåndbredde	Maksimal datahastighet
1	UTP		Analog tale
2	UTP, ScTP, STP		Digital tale inntil 1 Mbit/s
3	UTP, ScTP, STP	16 MHz	4 Mbit/s
4	UTP, ScTP, STP	20 MHz	16 Mbit/s
5	UTP, ScTP, STP	100 MHz	100 Mbit/s
5e	UTP, ScTP, STP	100 MHz	1 Gbit/s
6	UTP, ScTP, STP	200 MHz	10 Gbit/s
7	STP, ScTP	600 MHz	

*Opplysningene i denne tabellen er fra 2003 og ytelsene til den enkelte kategori kan endres over tid gjennom teknologiske forbedringer.*

#### STERKSTRØMNETTET SOM EKOMNETT (PLC)

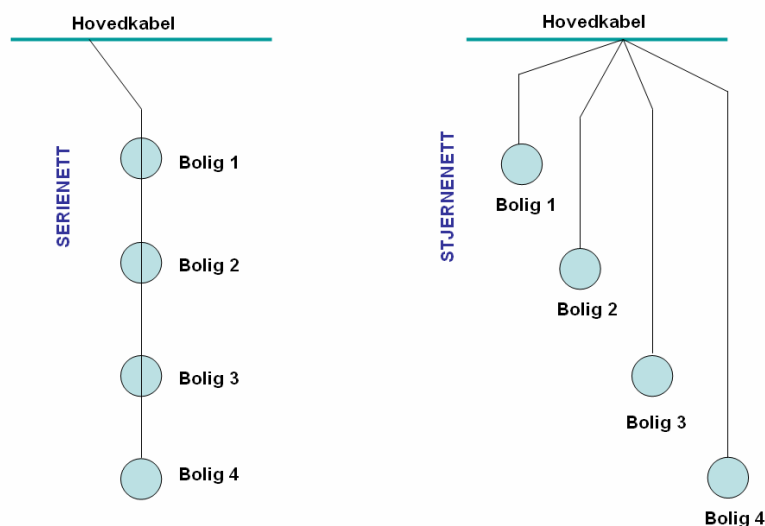
Strømnett kan også brukes som elektroniske kommunikasjonsnett, ekomnett, Energiselskaper tilbyr slik overføring, eller brukerne kan være interessert i å utnytte sitt strømnett også på denne måten. Det arbeides med slike anvendelser i ulike land. Den lokale delen av strømnettet omfatter ofte en lokal transformator plassert i en kiosk el. likn. som dekker et nærområde, nabolag, osv. Den transformerer strømmen ned fra høyspent til 220 volt som føres fra kiosken til bygningene, evt. via avgreningsskap/-utstyr, til sikringsskapene og leilighetene, kontorene, osv. Inn til transformator kiosken føres stamkabelen, vanligvis fiberkabelen, (f.eks. trukket i rør som ligger der fra tidligere). Lyssignalene i fiberen gjøres så om til informasjonsstrømmer som kobles inn på 220 volts kablene som fører til leilighetene/ kontorene. Her kobles de slik at informasjonen kan tas ut i stikkontakter. Signalene kan også være koblet til brukernes koaksnett, kobbernett, eller trådløse nett og tas ut på den måten.

Ekomloven er 'teknologinøytral', dvs. den gjelder uansett hvilken teknisk løsning som velges. Det innebærer at strømnett som anvendes som elektronisk kommunikasjonsnett, ekomnett, kommer inn under ekomforskriften og avtaler for slike. Det gjelder bl.a. kravet om ett felles grensepunkt i området.

Transformatorkiosken kan i mange tilfelle være et naturlig grensepunkt mellom offentlig- og privat ekomnett på strømmettet, slik Ekomforskriften krever. Strømmett er ordinært bygd og inngår i anlegg og bygninger på brukeres/kundenes eiendom. Sammenkoblinger eller skap for dette plasseres slik at det gir ett felles grensepunkt for brukernettene i området. Siden forskriften forutsetter at flere leverandører skal kunne levere på nettet er det viktig at grensepunktet legges slik at både tidligere og framtidige leverandører kan komme til i dette punktet.

#### NETTSTRUKTUR: SERIENETT OG STJERNENETT

Etter gjeldende regelverk\* skal koaksialkabelbaserte nett bygges med stjernestruktur i den delen av nettet som sluttbrukerne er tilkoblet. Det er ikke tillatt å sette inn mottakertilkoplinger i forbindelsen mellom stjernepunkter. Hensikten med kravet er blant annet å sikre at sluttbruker ikke kan påvirke andre sluttbrukeres elektroniske kommunikasjon med den følge at det forårsakes fare for redusert tjenestekvalitet eller mulighet for avlytting. I et serienett vil den signalførende kabelen gå fra sluttbruker til sluttbruker, og vanligvis medfører dette økt risiko for skader på signalkabelen som skyldes naboens aktiviteter i sin egen bolig. I et stjerne-nett vil en skade på signalkabelen kun ramme den ene sluttbrukeren selv ettersom hver sluttbruker har egen avgreiningskabel fra hovedlinjen. En annen ulempe med serienett er at kabelens overføringskapasitet vil bli delt mellom sluttbrukerne. Dette er spesielt problematisk for kabeltyper med begrenset kapasitet. I en stjerne vil sluttbrukeren ha hele kapasiteten i avgreiningskabelen for seg selv, noe som også reduserer kapasitetsproblemet. NB: Stjernepunkter ofte blir montert ute i nettet, f.eks. i de enkelte oppganger, altså ikke bare i brukernetts grensepunkt til stamnettet/hovedkabel. Det kan hindre f.eks. fiberleverandører i å betjene nettet, dersom det ikke legges fiber fra grensepunkt fram til disse.



Serienett og stjerne-nett

#### Radiobasert

Fordelen med radiobasert kommunikasjon er at den er enklere og raskere å bygge ut enn kabelbaserte løsninger, og gir vesentlig lavere utbyggingskostnader.

\* ekomforskriften § 1-3



Ulempen er at radiofrekvenser er en begrenset ressurs, og det vil derfor være vesentlig lavere tilgjengelig kapasitet enn eksempelvis i en koaksialkabel. I tillegg kan radiokommunikasjon i høyere grad bli utsatt for forstyrrelser og ustabilitet.

Forstyrrelser og andre driftsproblemer i radiokommunikasjon kan skyldes:

dårlig radioplanlegging hvor sendere forstyrrer hverandre og skaper interferens,  
mottaker mangler fri sikt (LOS) til basestasjon,  
regn, fuktig snøvær som demper signalet og gir lavt signalnivå på mottakeren,  
unøyaktig innstilling av antenne,  
for mange brukere i forhold til datakapasitet .

WLAN

wLan er en engelsk forkortelse for trådløst lokalt nett. Slike nett benytter vanligvis høyfrekvente radiobølger for å knytte sammen brukerne i nettet ved hjelp av radiosendere og mottakere. Et radioaksessnett eller wLan består i sin enkleste form av en basestasjon og en eller flere brukerterminaler. Man kan sammenligne basestasjonen for radioaksessnett med basestasjonen for et mobiltelefonnett og terminalene med stasjonære "mobiltelefoner".



Eksempel på basestasjon med brukerterminaler.

Det pågår et omfattende standardiseringsarbeid for trådløst bredbåndsutstyr. I Europa gjøres dette i tekniske grupper under ETSI (The European Telecommunications Standards Institute) som er en nøytral non-profit organisasjon. Internasjonalt innen IEC, og i Amerika under IEEE (Institute of Electrical & Electronics Engineers).

Standardiseringen innen ETSI omfatter stort sett radiotekniske egenskaper, bruk av standardiserte modulasjonsformer og egenskaper mot uønsket utråling og utstyrets egenskaper til å kunne operere tilfredsstillende i et miljø sammen med annet radioutstyr (EMC = Electro Magnetic Compatibility).

Radioaksess har tidligere vært preget av at fabrikantene har hatt sine egne (proprietære) løsninger, som i sin tur medfører at utstyret blir forholdsvis kostbart. I de senere årene er det imidlertid kommet standardiserte løsninger som har muliggjort masseproduksjon og svært prisgunstige kommunikasjonsløsninger. En fordel, men også ulempe, har vært at dette utstyret opererer i såkalte

fribruksområder der frekvensene er avsatt slik at brukerne ikke behøver individuelle frekvenstillatelser. Svakheten med dette er at kapasiteten i det avsatte frekvensbåndet er begrenset, og hvis det etableres for mange nett eller blir for mange brukere i et lokalområde, kan det oppstå problemer med kommunikasjonen. Nettoperatorene kan heller ikke tilby garantert transporttjeneste i slike nett. Det er spesielt to produktkategorier som utpeker seg:

- Wi-Fi - Wireless Fidelity brukes som en generisk betegnelse for nett basert på standardene I 802.11-serien, jf. 802.11b, 802.11a, dual-band, etc.
- Bluetooth – er en industristandard som følger kvalitetskravene til Bluetooth Special Interest Group. Grunnleggerne av Bluetooth er blant annet Ericsson, IBM, Intel, Nokia og Toshiba.

WiMAX er en ny radioaksessteknologi som blir standardisert av IEEE, nærmere bestemt av komitéen IEEE 802.16, og tar mål av seg til å løse ulike problemer og begrensninger som følger av Wi-Fi Teknologien. WiMAX er først og fremst anvendbar for ”faste tjenester” (fixed services (ITU) / fixed wireless access), dvs. at både sender og mottaker er stasjonære. I Norge og en rekke andre land synes den første anvendelsen å bli tilbud av bredbåndstjenester til brukere i griskrendte strøk som ikke får tilbud om ADSL eller lignende fordi dette blir ulønnsomt for tilbyderne. Teknologien er også aktuell for nomadisk bruk, dvs. et bruksmønster der brukerne forflytter seg fra punkt til punkt med sin ”laptop” oppkoblet mot et aksesspunkt. Den delen av standarden man først og fremst snakker om er 802.16a (i konsolidert form 802.16 Revision D), dvs. teknologien beregnet på frekvensområdet 2–11 GHz og som ikke er avhengig av fri sikt mellom radiosender og –mottaker (NLOS). Dette er altså ikke en mobilkommunikasjonsteknologi. Større evne til å håndtere mobile brukere vil etter hvert følge med standarden 802.16e.

I Norge blir de første WiMAX-løsningene tilgjengelige i det lisensierte 3.5 GHz-båndet og i det lisensfrie 5 GHz-båndet. Begge disse frekvensbåndene har begrensninger: 3.5 GHz-båndet har relativt smale radiokanaler med begrenset kapasitet, og et ulisensiert frekvensbånd kan vanskelig leve opp til den tjenestekvalitet som WiMAX-standardens støtter pga. interferens. (Det kan være mange brukere i samme område, siden det ikke trengs frekvenstilldeling fra PT).

10.5 GHz-båndet har ingen av disse begrensningene. Dette er et lisensiert bånd hvor interferens unngås ved kontrollert tildeling av radiokanaler. Båndet er hele 300 MHz bredt, og gir derfor rom for mange og brede kanaler, slik at stor kapasitet kan overføres med garantert tjenestekvalitet og tilgjengelighet. Kombinasjonen av WiMAX-standardens og stor båndbredde i et lisensiert bånd gir operatører en utmerket mulighet for å tilby bredbånd med stor kapasitet over et svært konkurransedyktig trådløst nettverk.

#### RADIOLINJE

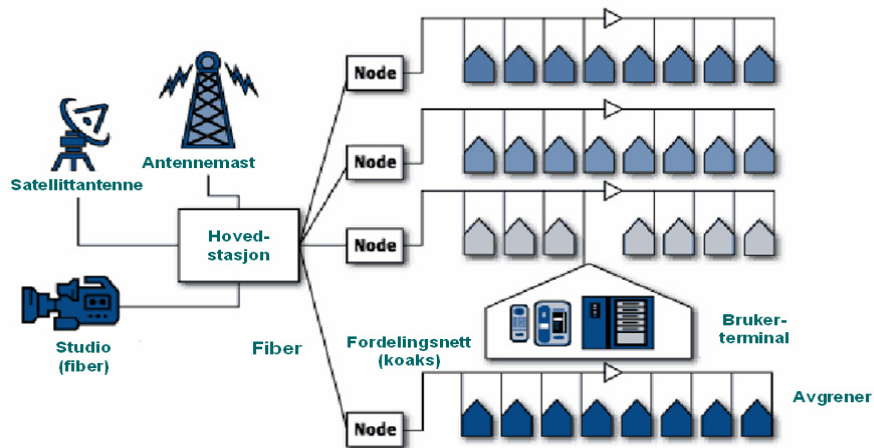
Radiolinjer kan beskrives som en radiobasert ”kabel” som forbinder to punkter i et nett. En radiolinje kan slik sett erstatte en kabel i et nett, og brukes vanligvis i hovedforbindelser.

### Ulike typer hybride nett: Fibernett, koaks, katkabler og trådløst

Det er ulike typer nett: noen bruker f.eks. bare koakskabler, andre bare fiber. I 'hybridnett' blandes kabler, og også trådløse nett. Kabel-TV-nett ble utviklet for å videreformidle tv-signaler til sluttbrukere basert på koaks. Senere har de tatt fiberoptiske kabler i bruk i stamnettene for å øke rekkevidden. De blir da en hybrid av koaksialkabel og fiberkabel (HFC). Brukernettet er fortsatt koaksnett.

Eksempel: hybrid kabel-TV-nett:

Består av: Hovedstasjon; Optisk fiber (stamnett); Koaks fordelingsnett (brukernet) og Brukerterminaler.



Men også andre hybrider er viktige. Såkalte fiberleverandører kombinerer ofte bruk av fiberkabler fram til siste stjernepunkt/oppgangene i brukernes nett med katkabel inn til sluttbruker. Et koaks brukernet, som ofte har mer enn ett stjernepunkt, kan bare motta fra slike leverandører dersom nettet ombygges/suppleres med fiber fra grensepunkt; evt. med katkabel i siste ledd fra stjernepunkt/oppgang til sluttbruker.

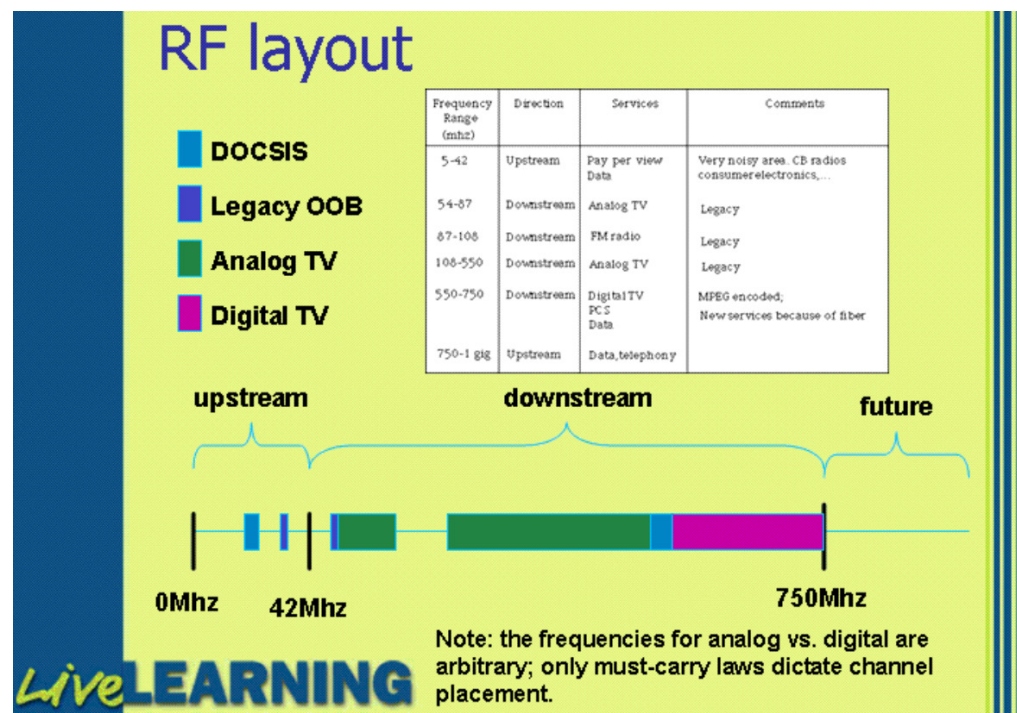
### Multikabling: ny rimelig valgfrihet og framtidssikring

For å muliggjøre mottak fra ulike typer leverandører kan det dermed i mange situasjoner, eksempelvis ved nybygg, eller når større oppgraderinger eller utskifting av eksisterende kabling skal gjøres, være klokt å kombinere kabler, evt gjøre såkalt 'multikabling' med kombinasjon av koaks, katkabel og/eller fiberpar, evt støpt i ett. Det utgjør en forholdsvis liten merkostnad i forhold til anleggsarbeidet. Da oppnås en maksimal valgfrihet i det brukereide nettet, og nettet vil kunne utnyttes og tilpasses den teknologiske utviklingen under hele kablingens levetid. (Jf. også 8.4.3 og 10.4.1).

### Felles for nett:

Når nye løsninger prøves ut og tas i bruk reiser det seg ulike spørsmål. Bl.a. fordi loven om elektronisk kommunikasjon, Ekomloven, er 'teknologinøytral', skal en del grunnleggende rettigheter for brukernet/ 'private ekomnett, bl.a. når det gjelder fysisk grensesnitt være oppfylt uansett teknologi. Aktører kan altså ikke argumentere med at deres teknikk gjør disse rettighetene irrelevante.

## Vedlegg B: GigaEthernet



Kilde: SCTE Live Learning™ 16.11.2005  
*Should Cable Move to IPTV via Video Over DOCSIS?*

### Gjeldende bruk av kabel-TV-frekvenser

Over halvparten av koaksialkabelnettene har i dag en frekvensbåndbredde på 862 MHz, og internett-tjenestene overføres i et smalt bånd innenfor denne båndbredden som sluttbrukerne deler. Mesteparten av koaksialkabelnettene store frekvensressurser er imidlertid brukt for å overføre analoge og digitale TV-kanaler. Dette illustreres av figuren over.

Digitaliseringen startet i siste halvdel av 1990-årene og var basert på digitalisering av analoge kanaler hvilket i dag må regnes som en svært moderat effektivisering av frekvensbruken. Dette skyldes at digital-TV legges inn ved siden av de eksisterende analogkanalene (parallellutsending), og forutsetter at aksessnettene har stor båndbredde. For mange abonnentnett medfører derfor denne strategien fra kabelselskapene at mange nett må bygges om. Et alternativ som små brukereide nett nå kan velge er full digitalisering uten å øke båndbredden i abonnentnettet. De digitale pakkene ("mux-er") kan forhandles fra flere kilder – både satellitt, kabel-TV, og etter hvert det digitale bakkenettet.

### Superbredbånd via koaks med gigaethernet

Som aksessressurs representerer koaksialkablene et potensielt superbredbånd på linje med optisk fiberkabel. Kabel-TV-industrien har allerede tatt i bruk gigaethernet (GIGE) i stamnettene sine og forbereder seg på overgang til IP Video (bredbånds-TV). Det arbeides nå for å føre denne teknologien ut i de

koaksialkabelbaserte aksessnettene, bla. gjennom arbeidet med ny Docsis-versjon, og dette vil kunne gi en vesentlig effektiviseringsgevinst og frigjøre store deler av frekvensbåndet som nå brukes til analoge og digitale programpakker. Ved å ta i bruk de frigjorte frekvensressursene blir det mulig å tilby internett-tilknytning og andre bredbåndstjenester med gigabithastigheter til sluttbrukerne. Overgang til IP/GIGE gjør også at aksessnettene kan tilkoples bredbånd fra de fleste ekomtilbydere. De kommersielle kabel-TV-selskapene nærmer seg naturligvis dette teknologiskiftet med en viss frykt for å bli redusert til rene transportører.

Ettersom ethernet-teknologien i utgangspunktet er velbrukt og i masseproduksjon, vil kostnadene med å ta dette i bruk i koaksnettene raskt kunne bli såpass lave at de brukereide nettene velger å ta i bruk gigaethernet lokalt i eget nett. En flaskehals for å kunne gjøre dette er i første rekke forsterker(ne) i abonnentnettet, men de fleste norske nettene har nå stor frekvensbåndbredde og er returdyktige:

- Under 10% av nettene har lavere enn 400 MHz frekvensbåndbredde
- 30-40% har mellom 450-660 MHz bredde
- Over halvparten av nettene har 862 MHz båndbredde
- Returforberedte forsterkere ble markedsført fra midten av 1970-tallet, og oppgradering til returdyktighet for en forsterker, utgjør en marginal kostnad (under kr 1.000)

Ved å utvikle koaksnettet til gode bredbåndsressurser, åpnes nettene for nye aktører som tilbyr IP-baserte tjenester. Bredbånds-TV er en slik tjeneste som vil gi sluttbrukerne en langt større valgfrihet gjennom å sette opp sine egne ”programpakker” og å benytte tilleggstjenester som knyttes opp mot fjernsynsopplevelsen.

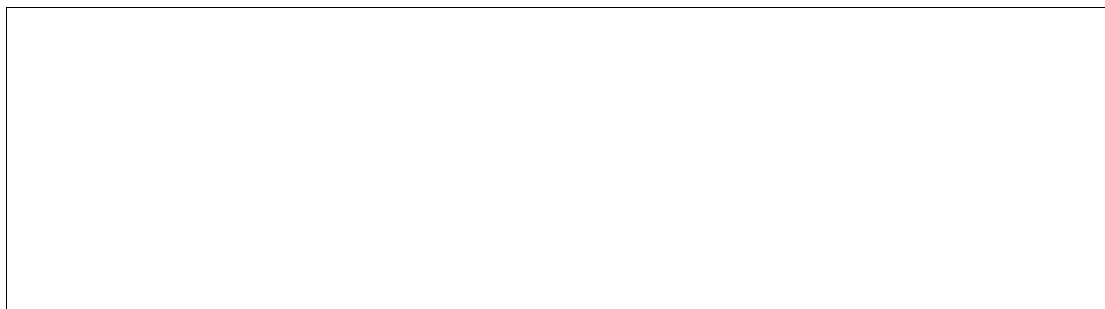
#### Fordeler med IPTV

- Enhetlig arkitektur for video, lyd, og data  
*Alle tjenester i samme nett, et felles system for drift og overvåkning, reduserte driftskostnader*
- IP tilbyr ruting  
*Bestillingstjenester følger av IP-teknologien, alt (eller noe) innhold kan svitsjes, svitsjet digital multicast erstatter kringkasting for bestemte tjenester*
- Mer effektiv bruk av begrenset frekvensbåndbredde  
*Dynamisk bruk av båndbredden som deles øker brukernes effektive bredbåndskapasitet, muliggjør at digital video kan overføres i nett med lav båndbredde, eller at eksisterende båndbredde kan få flere tjenester.*

# **Brukereide bredbåndsnett i boliger, bedrifter og institusjoner**

NYE RETTIGHETER • TEKNISKE MULIGHETER • KONKURRANSE OG VALGFRIHET

---



Utarbeidet av faggruppe med deltakere fra bl.a. Norske Boligbyggelag, Norges Velforbund  
NHO Reiseliv, Forum for brukereide nett, og Post- og teletilsynet.