



Datum

7 september 2017

Dnr 14-6236

## **Bilaga**

En jämförelse mellan:

Modellreferensdokument (MRP rev c), Riktlinjer för framtagandet av LRIC-bottom-up och top-down modellerna<sup>1</sup>, och

Modellreferensdokument (MRD); principer för kalkylmodell för det fasta nätet, Version 1.0  
UTKAST

---

<sup>1</sup> PTS, Modellreferensdokument (MRP rev c), Riktlinjer för framtagandet av LRIC-bottom-up och top-down modellerna, 7 maj 2010, DNR 10-420/2.1.1

---

<b>1</b>	<b>Introduktion och bakgrund .....</b>	<b>2</b>
1.1	Gemensamma riktlinjer .....	2
1.2	Nedifrån-och-upp-modellen .....	15
1.3	Uppifrån-och-ned-modellen (TD-modellen) .....	33
	<b>Bilaga 1 Förkortningar.....</b>	<b>52</b>
	<b>Bilaga 2 Begreppsordlista.....</b>	<b>54</b>

---

# 1 Introduktion och bakgrund

Detta dokument redovisar hur principerna för den nya kalkylmodellen för det fasta nätet är i förhållande till de principer som tillämpas för hybridmodellen. Utgångspunkten är principerna i Modellreferensdokument (MRP rev c) Riktlinjer för framtagandet av LRIC-bottom-up och top-down modellerna<sup>2</sup>, som ligger till grund för hybridmodellen, fortsättningsvis benämnd HYMRP, och hur dessa förhåller sig till principerna i Modellreferensdokument (MRD); principer för kalkylmodell för det fasta nätet, version 1.0 UTKAST, som ligger till grund för den nya kalkylmodellen fortsättningsvis benämnd BUMRD.

Principerna för HYMRP, består av tre delar: 1) gemensamma riktlinjer, 2) BU-modellen, nedifrån-och-upp och 3) TD-modellen, uppifrån-och-ned. För varje princip i HYMRP redovisas först själva principen, sedan följer en kort förklaring för vad principen innebär, och sedan ett stycke som anger ifall den omfattas av BUMRD och i så fall vilken eller vilka principer i som är relevanta.

Dokumentet ska inte ses som en fullständig beskrivning av BUMRD utan är avsedd att fungera som en hjälp för att spåra övergången från HYMRP till BUMRD. I många fall har BUMRD löst problematiken som principen i HYMRP avser på ett nytt sätt vilket innebär att hänvisningen till principer i BUMRD fungerar som en läsanvisning för att underlätta förståelsen av BUMRD.

Dokumentet avslutas med en förteckning av förkortningar och en begreppsordlista.

## 1.1 Gemensamma riktlinjer

**HYMRP kriterium CG0:** LRIC-metoden innebär att kostnaderna från de två kalkylmodellerna (BU-modellen och TD-modellen) jämförs och vägs samman till en hybridmodell. Utifrån en analys av skillnader mellan BU-modellen och TD-modellen för t.ex. kostnadsnivåer, nyckeltal, nätlängder, justeras BU-modellen som därefter utgör ett utkast till hybridmodell som samråds med operatörer. För att skapa en transparent process dokumenteras och publiceras även väsentliga skillnaderna mellan BU- och TD-modellen.

**Förklaring:** PTS har sedan 2004 arbetat med en hybridmodell, som är en sammanvägning av en uppifrån-och-ned-modell som Telia skapat utifrån deras nät, men omvärderad enligt återanskaffningskostnad i linje med principerna i MRD:n och en nedifrån-och-upp modell som PTS arbetat fram.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. BULRIC är en nedifrån-och-upp-modell (således inte en hybridmodell), vilket innebär att PTS skapar en modell i linje med de principer som redovisas i BUMRD.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 2

---

<sup>2</sup> PTS, Modellreferensdokument (MRP rev c), Riktlinjer för framtagandet av LRIC-bottom-up och top-down modellerna. 7 maj 2010, DNR 10-420/2.1.2

**HYMRP kriterium CG1:** Modellerna ska bygga på framåtblickande långsiktiga inkrementkostnader. Inga migrationskostnader får inkluderas.

**Förklaring:** På lång sikt är alla kostnader rörliga och kan svara mot förändringar i efterfrågan och tjänstekvalitet. Inkrementkostnader är de kostnader som orsakas av tillhandahållandet av ett definierat inkrement av output, givet att en viss nivå av output redan produceras. Inkrementkostnader kan definieras som de kostnader som undviks ifall inte inkrementet tillhandahålls. För att modellera samtrafikavgifter har inkrementen vanligtvis definierats som hela den grupp av tjänster som använder core- och accessnätet.<sup>3</sup> Kostnaderna för inkrementet (gruppen av tjänster) divideras med den totala efterfrågevolymen, som t.ex. antalet abonnenter, samtal, trafikminuter, datavolymer, för inkrementet för att beräkna den genomsnittliga inkrementkostnaden eller LRIC per enhet.<sup>4</sup> Framåtblickande kostnader speglar de kostnader som en nätoperatör som bygger ett nät och ser framåt skulle ådra sig. Kalkylmodellen modellerar det optimerade nätet som om det redan fanns på plats. Inga migrationskostnader, vilket innebär kostnader förenade med att förändra det befintliga nätet till det optimerade nätet, inkluderas i beräkningen.

I princip finns det ett oändligt antal inkrement av olika storlek som skulle kunna mätas. Emellertid kan dessa inkrement delas in i tre olika kategorier: 1) en liten volymförändring för en särskild tjänst; 2) tillkomst av en helt ny tjänst; eller 3) tillkomst av en hel grupp nya tjänster. Den första kategorin är lika med en mätbar version av marginalkostnaden, dvs. den kostnad som är förenad med en förändring av output med en enhet. Den andra kan tillämpas på tjänster av olika storlek, som samtrafik, lokalsamtal och rikssamtal. Två huvudinkrement definieras i allmänhet.<sup>5</sup> Accessinkrementet definieras som alla, både reglerade och icke reglerade, tjänster som använder accessnätet. Coreinkrementet definieras som alla, både reglerade och icke reglerade, tjänster som använder corenätet. Inkrementkostnaderna för corenätet är de kostnader som uppstår när man lägger till ett corenät när ett accessnät redan finns. På samma sätt är inkrementkostnaden för accessnätet den kostnad som uppstår när man lägger till ett accessnät när ett corenät redan finns på plats. Ett tredje inkrement är samlokalisering vilket är den kostnad som uppstår vid tillhandahållandet av samlokaliseringstjänster.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD bygger på samma princip, vilket innebär att det är framåtblickande långsiktiga inkrementkostnader som ligger till grund för kostnadsberäkningarna och att inga migreringskostnader inkluderas. Kostnaderna för access- och corenät fastställs genom den totala efterfrågan på alla tjänster. De långsiktiga inkrementella kostnaderna omfattar relevanta fasta kostnader och marginalkostnader för nätet för varje specifik tjänst, relevanta gemensamma kostnader för tjänster baserade på access- och corenät, relevanta gemensamma kostnader för nät och relevanta overheadkostnader. För corenätet

---

<sup>3</sup> Emellertid kan inkrement definieras som en enda tjänst som använder core och/eller accessnätet.

<sup>4</sup> Termerna LRIC och LRAIC (långsiktiga genomsnittliga inkrementkostnader) används ofta utbytbart.

<sup>5</sup> Dessa definitioner är förenliga med den ursprungliga definition som ges av Kommissionen i Kommissionens rekommendation om samtrafik på en liberaliserad telekommunikationsmarknad Del 1 - Prissättning för samtrafik, 15 oktober 1997.

innefattar inkrementet alla tjänster som använder corenätet. För accessnätet innefattar inkrementet alla tjänster som använder accessnätet. LRIC för samlokalisering är den kostnad som genereras genom att tillhandahålla tjänster för samlokalisering. Dessa definitioner inkluderar de tjänster som SMP-operatören tillhandahåller till sin egen detaljistverksamhet och tjänster som tillhandahålls till externa operatörer. En renodlad tillämpning av LRIC (Pure LRIC) används i kostnadsberäkningen av samtalsterminering, vilket innebär att endast trafikrelaterade kostnader beaktas i prissättningen.

**Vilken principer i BUMRD är relevanta?** 3, 4, 5 och 6

**HYMRD kriterium CG2:** För corenätet ska inkrementet innehålla alla tjänster som använder corenätet. För accessnätet ska inkrementet innehålla alla tjänster som använder accessnätet. LRIC för samlokalisering är den kostnad som uppstår vid tillhandahållandet av samlokaliseringstjänster. Dessa definitioner inkluderar de tjänster som SMP-operatörens nätdivision tillhandahåller sin egen slutkundsverksamhet samt de tjänster som tillhandahålls åt andra operatörer.

**Förklaring:** Kostnader i coreinkrementet drivs av trafikvolymen, antalet paket eller samtal, medan kostnaderna för accessnätet främst drivs av antalet anslutna abonnenter. Kostnader drivs också av quality of service (QoS), speciellt i corenätet. Accessnätet har historiskt definierats från den första anslutningspunkten i kundens lokaler fram till och med linjekortet som vanligtvis är placerat i koncentratorn. Det kan finnas abonnentberoende kostnader högre upp i nätet, som traditionellt tillhör corenätet. Linjekortet inkluderas i accessnätet eftersom antalet och följaktligen kostnaderna för linjekort är relaterat till antalet förbindelser snarare än mängden trafik oavsett om det är minuter, samtal eller paket. Kostnaden för linjekortet inkluderas i kostnaden för accesstjänster. Emellertid undantas linjekortet från kostnaderna för LLUB eftersom linjekortet inte används vid tillhandahållande av denna tjänst.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja. För corenätet ska inkrementet inkludera alla tjänster som använder corenätet. För accessnätet ska inkrementet inkludera alla tjänster som använder accessnätet. LRIC för samlokalisering (co-location) är kostnaden som krävs för att tillhandahålla samlokaliseringstjänster. Dessa definitioner inkluderar de tjänster som SMP-operatörens nätverksamhet tillhandahåller till den egna slutkundsverksamheten och tjänster som tillhandahålls till externa operatörer. Gränsen mellan access- och corenätet definieras på ett likartat sätt.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 4

**HYMRD kriterium CG3:** Linjekortet, vilket vanligtvis är placerat i koncentratorn, ska inkluderas i accessnätet, medan andra utrustningsrelaterade kostnader ska inkluderas i corenätet, utom då kostnaderna antingen är gemensamma för de två näten eller när det är uppenbart att kostnaderna är abonnemangsrelaterade snarare än trafikrelaterade. Linjekortet ska undantas från kostnaderna för accessförbindelsen (LLUB och fiber).

**Förklaring:** Accessnätet har historiskt definierats från den första anslutningspunkten i kundens lokaler fram till och med linjekortet som vanligtvis är placerat i koncentratorn.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, baserat på gränsdragningen mellan access- och corenät fastställs kostnadsfördelningen, vilket också gäller trafikrelaterade kostnader som kan vara relevanta för vissa reglerade tjänster. Underlag för att fastställa vilka kostnader som är relevanta för olika tjänster är routingfaktorer som identifierar vilken infrastruktur och utrustning som används av för varje tjänst. Det ger dimensionering och grunden för kostnadsfördelningen.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 11 och 32

**HYMRD kriterium GG4:** Modellerna ska kunna kostnadsberäkna termineringsinkrementet i enlighet med kommissionens rekommendation om terminering.

**Förklaring:** EU-kommissionen publicerade år 2009 en rekommendation som stipulerade att kostnadsberäkningar för samtalsterminering endast omfattas av direkta trafikrelaterade kostnader, vilket är inkrementet avseende grossisttjänsten för terminering av röstsamtal till tredje part i det fasta nätet. Det innebär att kostnader för accessnätet inte ska inkluderas.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD följer rekommendationen om terminering, vilket innebär att endast trafikrelaterade kostnader för fast samtalsterminering, utan fördelning av gemensamma kostnader till dessa tjänster, inkluderas i kostnadsberäkningen.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 5

**HYMRD kriterium CG5:** I den mån det är praktiskt möjligt ska kostnader (både kapitalkostnader och driftkostnader) allokeras till tjänster på grundval av kostnadskausalitet. Detta förutsätter att nätet är konstruerat på ett effektivt sätt och (förutom när goda skäl som kan rättfärdigas) separerar tjänster så att alla tjänster tilldelas en skälig andel av kostnaden.

**Förklaring:** Definition av access- och coreinkrementen innebär att fasta kostnader<sup>6</sup> som är specifika för core- eller accessnät är inkluderade i LRIC. I den mån det är praktiskt möjligt allokeras kapital- och driftkostnader till tjänster baserat på kostnadskausalitet. Detta är antingen på direkt eller indirekt basis. Kostnader är av olika typ: direkt hänförliga kostnader, delade kostnader, kombinerade kostnader och samkostnader. Direkt hänförliga kostnader är de kostnader som ådras som en direkt följd av tillhandahållande av en särskild tjänst i ett visst inkrement. Delade kostnader är kostnader för sådan input som krävs för att producera två eller flera tjänster inom samma inkrement, där det inte är möjligt att identifiera i vilken omfattning en specifik tjänst orsakar kostnaden. En kombinerad kostnad är en kostnad som ger upphov till två eller flera output i olika proportioner. Framtagandet av produkt eller tjänst producerar, per

---

<sup>6</sup> Fasta kostnader definieras som kostnader som inte förändras med nivån på output.

automatik, en viss mängd av en annan produkt. Samkostnader är kostnader för den input som krävs för att producera en eller flera tjänster i två eller flera inkrement, då det inte är möjligt att identifiera i vilken omfattning ett specifikt inkrement orsakar kostnaden.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, kostnadskausalitet är en utgångspunkt för BUMRD och olika typer av kostnadsbegrepp används i linje med HYMRP. Indirekta driftkostnader för nät och icke-nätrelaterade driftkostnader bedöms genom en uppifrån-och-ned-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade tjänster genom en aktivitetsbaserad fördelningsmetod. Det kompletteras med andra relevanta datakällor och används som jämförelse. Modellen säkerställer återvinning av effektiva kostnader för tjänster baserade på access- och corenätet. Modellen identifierar den infrastruktur och utrustning som utnyttjats för att tillhandahålla en eller annan tjänst för att fastställa kostnadsbasen för tjänsten, och bortser från den infrastruktur och utrustning som omfattas av alternativ finansiering, som till exempel statligt och regionalt stöd.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 1, 4, 6, 8, 34, 43, 44, 47 och 50

**HYMRD kriterium CG6:** Modellerna ska medge täckning av samkostnader. Dessa kostnader ska redovisas separat. Modellerna ska kunna hantera samkostnader som exkluderats från termineringsinkrementet enligt kommissionens rekommendation om terminering på minst två olika sätt. Samkostnader för terminering omfördelas till övriga tjänsterna i corenätet på grundval av användning eller mark-ups. Samkostnader för terminering exkluderas från att omfördelas till prisreglerade grossisttjänster.

**Förklaring:** Den stora andelen fasta kostnader inom elektronisk kommunikation innebär att om alla avgifter baseras på produktens marginalkostnad får inte SMP-operatören kostnadstäckning för genomförda investeringar. Detta åstadkoms genom att antingen använda kostnadsdrivare eller genom att tillämpa påslag (mark-ups), där det för varje inkrement adderas en lika stor andel kostnader för att ge täckning för gemensamma kostnader.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, BUMRD är en modell som tillhandahåller återvinning av *effektiva* kostnader, vilket inkluderar samkostnader, dock med undantag för samtalsterminering. Kostnaderna för access- och corenät fastställs genom den totala efterfrågan på alla tjänster. Den långsiktigt inkrementella kostnaden omfattar relevanta fasta kostnader och marginalkostnader för nätet för varje tjänst, relevanta gemensamma kostnader för access och coretjänster, relevanta gemensamma kostnader för nät och relevanta overheadkostnader.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 3 och 47

**HYMRD kriterium CG7:** Samkostnader ska i så stor utsträckning som möjligt allokeras till inkrement och tjänster med hjälp av lämpliga (direkta eller indirekta) kostnadsdrivare. Endast samkostnader, för vilka det inte är möjligt att identifiera i vilken omfattning ett särskilt inkrement eller en särskild tjänst orsakar kostnaderna, bör allokeras genom mark-ups. Utgångspunkten ska vara lika proportionerliga mark-ups. Modellerna ska tillåta att lika proportionerliga mark-

ups används för samtliga kostnadskategorier. I vissa fall kan det emellertid finnas goda skäl för att avvika från lika proportionerliga mark-ups. Då detta är fallet ska det motiveras i modelldokumentationen. För att undanröja alla tvivel bör det vara möjligt, som ett alternativ, att konfigurera modellerna så att inga gemensamma kostnader fördelas till termineringsinkrementet.

**Förklaring:** Samkostnader innebär kostnader för den input som krävs för att producera en eller flera tjänster i två eller flera inkrement när det inte är möjligt att identifiera i vilken omfattning ett särskilt inkrement orsakar kostnaden. Samkostnader allokeras vanligen med kostnadsdrivare eller i form av ett påslag<sup>7</sup>.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD använder i linje med HYMRP kostnadsdrivare och fördelningsnycklar för att fördela kostnader.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 47

**HYMRD kriterium CG8:** Modellerna bör inkludera och inordna tjänster enligt följande. Core- och accesstjänster: rösttelefonitjänster (inklusive PSTN/ISDN och/eller dess VoIP motsvarighet/ersättare), LLU (kopparaccess och fiberaccess), backhaul, bredbandstjänster (inklusive bitström), multicast och IP-tv, hyrda förbindelse; och andra tjänster, samt samlokaliseringstjänster

**Förklaring:** Operatörer tillhandahåller i allmänhet ett brett utbud av tjänster, som telefonitjänster, hyrda förbindelser, bredband, datatjänster samt andra tjänster som kabel-tv. Efterfrågan på alla andra tjänster som använder core- och accessnätet inkluderas för att säkerställa att core- och accessinkrementen dimensioneras rätt, vilket möjliggör en rättvis kostnadsfördelning. Samlokalisering möjliggör placering och drift av aktiv utrustning i byggnader som hyser tekniska anläggningar. Samlokaliseringstjänster ger tillgång till dessa byggnaders infrastruktur som energiförsörjning, kylning, ventilation, säkerhet och gemensamma bekvämligheter, och beräknas som den kostnad som uppstår vid produktion av samlokaliseringstjänster. Kostnader för energiförbrukning som används av elektronisk utrustning och kylning/ventilation hänförs direkt till berörda samlokaliseringstjänster baserat på det pris per enhet som betalas till energileverantören.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD beräknar i linje med HYMRP kostnader för alla relevanta tjänster. Modellen genererar kostnadsresultat för en uppsättning av tjänster, och samtidigt hänsyn till alla tjänster för att därigenom omfatta de relevanta kostnadsinkrementen.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 4, 6 och 18

**HYMRD kriterium CG9:** Modellerna ska dimensioneras för att kunna bära trafiken under bråd timme. Modellerna bör vara så flexibla att de medger

---

<sup>7</sup> Det kan noteras att ett pris som bygger på LRIC + mark-up för samkostnader ligger mellan LRIC och så kallade *stand-alone costs* (SAC) som är kostnaderna för att producera tjänsten, om man antar att inga andra tjänster (eller inkrement) producerades. Ett pris som bygger på SAC skulle motsvara att allokera alla relevanta samkostnader till tjänsten, medan ett pris som bygger på LRIC skulle motsvara att inte allokera några samkostnader till tjänsten.



förändringar av dessa trafiknivåer. Utgångspunkten för trafikefterfrågan är den befintliga trafiken i SMP-operatörens nät, vilket visas av de faktiska säljvolymerna.

**Förklaring:** Bråd timme varierar mellan olika delar av nätet. Detta är särskilt viktigt för nedifrån-och-upp-modellen, där nätverket är utformat och dimensionerat som ett helt nytt nät. I uppifrån-och-ned-modellen återspeglar det modellerade nätet SMP-operatörens nät och tenderar därför att vara dimensionerat för att tillgodose trafik i bråd timme. Om utrustningen ersätts med dess MEA-motsvarighet behöver dock hänsyn tas till efterfrågan baserat på bråd timme. Utgångspunkten för trafikefterfrågan är den befintliga trafiken i SMP-operatörens nät, vilket visas av de faktiska volymer som tillhandahålls.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD dimensioneras i linje med HYMRP för att kunna hantera trafik i bråd timme i relation till den kundbas och de trafikvolymerna som modelleras. Utgångspunkten är den totala belastningen i nätet när trafiken är som mest intensiv. Det innebär att de olika delarna i nätet utformas för att kunna hantera den största trafikbelastningen och samtidigt ta hänsyn till viss överbokning och aggregeringseffekter. Samtidigt är det möjligt att öka kapaciteten i näten genom att uppgradera de delar som sätter kapacitetsbegränsningar. Routrar och switchar dimensioneras för att kunna hantera trafiken i corenätet vid bråd timme. Dimensioneringen baseras på prognoser fram till år 2020.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 17, 29, 30 och 31

**HYMRD kriterium CG10:** Dimensioneringen av nätet ska motsvara vad en effektiv operatör som står inför den prognostiserade efterfrågan skulle göra. Medan tillväxtmarginaler vanligen är implicit införlivade i top-down-modellen genom det befintliga nätet måste tillväxtmarginaler modelleras explicit i nedifrån-och-upp-modellen. Modellerna kan använda olika planeringsperioder för olika delar av nätet. Tillväxtprognoser bör specificeras för varje uppsättning tjänster.

**Förklaring:** Det modellerade nätet bör kunna möta efterfrågan inte bara under basåret utan även inom en överskådlig framtid. Det är därför nödvändigt att ta fram prognoser för den framtida efterfrågan. Dimensioneringen av nätet motsvarar vad en effektiv operatör som står inför den nuvarande och kommande efterfrågan skulle göra. Medan tillväxtmarginaler vanligen är införlivade i uppifrån-och-ned-modellen genom det befintliga nätet måste tillväxtmarginaler modelleras i nedifrån-och-upp-modellen. Modellerna använder olika planeringsperioder för olika delar av nätet. Tillväxtprognoser specificeras för varje uppsättning av tjänster.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, dimensioneringen av kapaciteten i bråd timme sker framför allt i corenätet, eftersom accessnätet handlar om antal accesser, vilket är ett annat kapacitetsmått. Aktiv utrustning i corenätet dimensioneras efter efterfrågan som antalet portar/linjer/anslutningar, och trafik vid bråd timme. Antalet kunder som används för att dimensionera utrustning för corenätet överensstämmer med efterfrågan på accessnätet för den hypotetiskt effektiva operatören. Efterfrågan som ligger till grund för beräkning av enhetskostnader återspeglar antalet kunder som använder det hypotetiska nätet eller trafiken i Mbit/s eller minuter beroende på betalningsmodeller för tjänsten. Kostnader för access-

och corenät fastställs genom den totala efterfrågan för alla tjänster. Efterfrågan i accessnätet omfattar alla accesstjänster som på lång sikt använder accessnätet för den hypotetiskt effektiva operatören.

### **Vilken princip i BUMRD är relevant? 31**

**HYMRD kriterium CG11:** Modellerna ska tydligt visa de totala kostnaderna (bruttoåteranskaffningsvärde, årliga kapital- och driftkostnader) förknippade med varje nätelements-kategori/underkategori. Tydligt visa kostnadsuppbyggnaden för varje modellerad produkt eller tjänst (per nätelement och uppdelat på brutto återanskaffningsvärde, årliga kapital- och driftkostnader).

**Förklaring:** Kostnader delas in i tre typer utifrån hur de relaterar till nätet: 1) direkta nätkostnader, som processorer, portar, linjekort, kanalisation och fiber; 2) indirekta nätkostnader, som energiförbrukning, lokaler (utrymmen), nät drift och - 3) underhåll; och overheadkostnader. Alla tre kostnadstyper består av en blandning av kapitalkostnader (capex) avseende inköp av utrustning och driftkostnader (opex), som personalkostnader. Nätkostnader mäter kostnaderna för den input som krävs för att nätet ska fungera. Kostnaderna delas in i direkta och indirekta nätkostnader. En direkt nätkostnad definieras som en kostnad för vilken inputnivån och därigenom beror kostnaden på faktorer som ligger utanför nätet som efterfrågenivå. Antalet linjekort och därigenom totalkostnaden för dessa beror på antalet abonnenter. En indirekt kostnad är en kostnad för vilken inputnivån och följaktligen kostnaden beror på val beträffande andra input, och därför endast indirekt påverkas av yttre faktorer, som efterfrågenivån. Ett exempel är stativ, eftersom antalet och storleken på nödvändiga stativ beror på val av portar och linjekort. Overheadkostnader täcker de kostnader som inte krävs för att driva själva nätet, men som ändå är nödvändiga för att företaget som driver nätet ska kunna fungera.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD möjliggör en detaljerad kostnadsredovisning av olika nät delar. Nätinvesteringar värderas enligt återanskaffningsvärdet, med undantag av återanvändbara anläggningstillgångar som värderas enligt bokförings- eller marknadsvärde. Underhålls- och driftkostnader för nätet bedöms enligt en nedifrån-och-upp, eller en kombinerad nedifrån-och-upp/uppifrån-och-ner-ansats. Indirekta driftskostnader för nät och övriga delar bedöms genom en uppifrån-och-ned-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade tjänster genom en aktivitetsbaserad fördelningsmetod. Detta kompletteras med andra relevanta datakällor och används som jämförelsevärde. Modellen identifierar routingfaktorer för varje enskild tjänst för corenätets relevanta delar vilket möjliggör en kostnadsfördelning per tjänst som återspeglar vilka nätresurser som varje tjänst tar i anspråk och beräknas utifrån enhetskostnader.

### **Vilka principer i BUMRD är relevanta? 36 och 47**

**HYMRD kriterium CG12:** Kostnadskategorier ska i så stor utsträckning som möjligt identifieras för att endast få fram en yttre kostnadsdrivare för varje kategori.

**Förklaring:** En viss aggregering av kostnader är önskvärd för att göra modellerna

hanterliga. Aggregeringen är begränsad för att säkerställa att modellerna ger en tillräckligt detaljerad analys av kostnaderna. De kostnadskategorier som faller under rubriken direkta nätkostnader är tillräckligt nedbrutna så att varje kostnadskategori bara har en kostnadsdrivare. Modellerna identifierar driftkostnader och kostnader för anläggningstillgångar separat. Endast de driftkostnader som krävs för att få en tillgång att fungera så som den är avsedd, till exempel transport, installation och idrifttagning, får kapitaliseras. Övriga driftkostnader inkluderas i separata kostnadskategorier.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BULRIC identifierar kostnadsdrivare för olika kostnadskategorier. Samlokaliseringstjänster modelleras och beräknas i första hand i enlighet med bottom-up LRIC-metoden, vilket innebär att Co-location-modulen i hybridmodellen (HY v.10.1) är en utgångspunkt. För de kostnadskategorier som hänför sig till lokaler/utrymmen används kostnadsdrivare som antalet kvadratmeter som upptas av den utrustning som förknippas med olika tjänster. För de kostnadskategorier som hänför sig till kraft, används kostnadsdrivare kyla/värme/ventilation mätt i energiförbrukning (kWh). Indirekta driftkostnader för nät och icke-nät relaterade driftkostnader bedöms genom en uppifrån-och-ned-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade tjänster via aktivitetsbaserade fördelningsmetoder. Det kompletteras med andra relevanta datakällor vilka användas som jämförelsevärden. Vidare fungerar routingfaktorer för varje enskild tjänst som en kostnadsdrivare och identifierar vilka nätresurser som varje tjänst tar i anspråk och som sedan beräknas med enhetskostnader.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 32, 35, 44 och 47

**HYMRD kriterium CG13:** Kostnader som hänför sig till tillgångar kan inkludera kapitaliserade driftkostnader när det finns anledning till det. Dessa kostnader redovisas separat.

**Förklaring:** Modellerna identifierar driftkostnader och kostnader för anläggningstillgångar separat. Endast de driftkostnader som krävs för att få en tillgång att fungera så som den är avsedd, till exempel transport, installation och idrifttagning får kapitaliseras. Övriga driftkostnader inkluderas i separata kostnadskategorier.

**Omfattas detta av BUMRD:** Nej, utgångspunkten är att investeringar i anläggningstillgångar skrivs av och baserat på annuiteter räknas årskostnader fram till vilket det tillkommer driftkostnader.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 42

**HYMRD kriterium CG14:** Modellen ska tydligt visa totalkostnaden (brutto återanskaffningsvärde, årliga kapital- och driftkostnader) för varje kostnadskategori för samlokalisering. Tydligt visa kostnadsuppbyggnaden (per kostnadskategori) för varje samlokaliseringstjänst som modelleras.

**Förklaring:** De kostnadskategorier som betraktas som gemensamma för både samlokalisering och andra tjänster i core- och accessnätet är t.ex. mark och byggnader (årskostnader), iordningställande av plats och utrustning av byggnader (engångskostnader och/eller årskostnader), säkerhetssystem, brandövervakning

(engångskostnader och/eller årskostnader), strömförsörjning (årskostnader) och kylning/ventilation (årskostnader). För de kostnadskategorier som hänför sig till utrymme är antalet kvadratmeter som upptas av den utrustning som är förbunden med särskilda tjänster en lämplig fördelningsnyckel. För de kostnadskategorier som hänför sig till el är en lämplig kostnadsdrivare el-, kylnings- och ventilationsbehovet mätt i kWh. De kostnadskategorier som betraktas som specifika för samlokaliseringstjänster som hänför sig till tillträde till accessnät och kostnadsberäknas därför enligt LRIC är t.ex. administrativ personal (engångskostnader och årlig kostnad), teknisk personal (engångskostnader), stativ (engångskostnader och årskostnader), samlokaliseringsspecifik energiförsörjning inklusive energiförbrukning (engångskostnader och årskostnader), samlokaliseringsspecifik kylning/ventilation (engångskostnader och årskostnader) och kablar (engångskostnader och årskostnader). Energiförsörjning och kylning/ventilation ingår i både de samlokaliseringsspecifika kostnadskategorierna och samkostnadskategorierna.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, vid beräkning och fördelning av kostnader för samlokalisering används samma ansats som i HYMRP. LRIC för samlokalisering är den kostnad som genereras genom att tillhandahålla samlokalisering. Samlokaliseringstjänster modelleras och beräknas i första hand enligt nedifrån-och-upp LRIC-metoden. Co-location modulen i hybridmodellen (HY v.10.1) är en utgångspunkt.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant? 35**

**HYMRD kriterium CG15:** Modellerna ska skilja mellan de kostnader som är specifika för den grundläggande telefonitjänsten, kostnader som är specifika för bredbandstjänsten och de som delas mellan de två tjänsterna. Tillkommande kostnader för bredbandstjänsten (jämfört med den grundläggande telefonitjänsten) bör redovisas som en separat kostnad i modellerna.

**Förklaring:** Delad ledning innebär att tillträdande operatörer får tillgång till kopparparets högre frekvensband medan SMP-operatören använder lågfrekvensbandet för att leverera PSTN-tjänster<sup>8</sup>. En stor del av kostnaderna, särskilt kostnaderna för själva förbindelsen (kopparn/fibern), delas mellan den grundläggande telefonitjänsten och bredbandstjänsten. Det är viktigt att modellerna skiljer mellan dessa delade kostnader och de som är direkt hänförliga till de två tjänsterna. Produkterna delad ledning, hel ledning, telefoniabonnemang och bitström är nära sammanlänkade. Det är viktigt att säkerställa en överensstämmelse mellan de inkluderade kostnaderna för nätelement. Den totala annualiserade kostnaden för accessen är samma antingen det används för att leverera grundläggande telefonitjänster, bredbandstjänster, bredbandsaccess separerat från grundläggande telefoniaccess, eller grundläggande telefonitjänster plus bitström.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. BUMRD bygger på principer för ett modernt nät som byggs med fiber och är ett IP-nät som i första hand är ett bredbandsnät vari taltrafik i princip blir en applikation, vilket innebär att modellen inte gör

---

<sup>8</sup> I princip skulle det motsatta också kunna inträffa.

samma distinktion mellan den grundläggande telefonitjänsten och bredband så som görs enligt HYMRD.

Dock hanterar BULRIC-modellen taltrafik och övergångar från PSTN. Modellen säkerställer återvinning av effektiva kostnader för access- och coretjänster. Och mer specifik indelning av kostnader för olika typer av tjänster ges av routingfaktorer för varje enskild tjänst som en kostnadsdrivare. Det identifierar vilka nätresurser som varje tjänst tar i anspråk och som sedan ställs i relation till enhetskostnader

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 4, och 32

**HYMRD kriterier CG16:** Den totala annualiserade kostnaden för accessförbindelsen bör vara samma antingen det används för att leverera grundläggande telefonitjänster, rena bredbandstjänster, bredbandstjänst separerat från grundläggande telefonitjänst, eller grundläggande telefonitjänster plus bitström.

**Förklaring:** Produkterna delad ledning, hel ledning, telefonabonnemang och bitström är nära sammanlänkade och det är därför viktigt att säkerställa en överensstämmelse mellan de inkluderade kostnaderna för nätelement. Allokering av kostnader styrs av kostnadskausaliteten.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, kostnaden som beräknas för accessen avser tillgång till passiv infrastruktur och påverkas inte av hur den sedan används. Kostnadskausalitet är en utgångspunkt för modellen och kostnader allokeras i enlighet med valda fördelningsnycklar.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 47

**HYMRD kriterium CG17:** För accesstjänster ska modellerna beräkna separata kostnader per geotyp samt även de genomsnittliga nationella kostnaderna.

**Förklaring:** De genomsnittliga abonnentrelaterade kostnaderna skiljer sig sannolikt avsevärt mellan stads- och landsbygdsområden. Faktorer som driver dessa skillnader är kostnader för grävning och kanalisation som tenderar att vara högre i städer; avstånden mellan telestation och kunden, som tenderar att vara kortare i städer och kabelstorleken (antal par) som tenderar att vara större i städer. Den totala effekten av dessa faktorer fastställs genom separata beräkningar av accesskostnader för olika typer av områden, så kallade geotyper. För accesstjänster ger modellen separata kostnader per geotyp tillsammans med genomsnittliga kostnaderna för riket.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, BUMRD lägger grunden för en geobaserad modell som utgår från geodata med Sveriges alla vägar och byggnader. Detta innebär att modellen inte på förhand fastställer olika geotyper som baseras på ett visst urval utan modellen möjliggör för utsnitt så att man kan beräkna kostnader för olika geografiska områden. Kostnaderna beräknas som genomsnitt eller fördelade för mindre områden beroende på behov.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 49

**HYMRD kriterium CG18:** Modellerna bör skilja mellan kostnader som hänför sig till start och till varaktighet. Detta kräver beräkning av kostnader relaterade till både start och varaktighet, nätelement och routingfaktorer.

**Förklaring:** Samtrafikavgifterna består av kostnader relaterade till start och varaktighet. Detta speglar det faktum att vissa kostnader orsakas av ett anropsförsök medan andra orsakas av samtalets längd. Medan kostnader som hänför sig till bearbetning och signalering drivs av antalet anropsförsök vilket driver till exempel kostnaderna för växelportar och överföringskostnader av antalet minuter under bråd timme. Modellerna skiljer mellan ”nätelement per samtal” och ”nätelement per minut”. Det blir därför också nödvändigt att utveckla routingfaktorer för både samtal och minuter.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, BUMRD lägger grunden för ett fibernät där telefoni är en tjänst och corenätet hanterar stora datamängder och den efterfrågan som ligger till grund för beräkningen av enhetskostnader ska avspegla antalet kunder som använder den hypotetiska effektiva operatörens nät, eller trafiken i Mbit/s eller i minuter, och med hänsyn tagen till all aktivitet i nätet. Den aktiva utrustningen i nätet ska dimensioneras efter trafiken vid bråd timme för alla tjänster som använder corenätet. Dock beräknas kostnader för fast samtalsterminering endast baserat på trafikrelaterade kostnader.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 31 och 34

**HYMRD kriterium CG19:** Modellerna ska visa routingfaktorer för (åtminstone) varje betydande nätelement, med hänsyn taget till att en utrustning kan behöva delas upp i flera nätelement där de olika delarna har olika enheter för användning. De nätelement som används beror på det modellerade nätet och de tjänster som måste kostnadsberäknas. Det bör säkerställas att tillräckligt många och relevanta nätelement används för att ge tillräcklig transparens och underlätta avstämningen mellan modellerna.

**Förklaring:** Routingfaktorer anger för varje typ av tjänst den genomsnittliga användningen av varje typ av nätelement. Därför har varje tjänst en routingprofil som anger hur tjänsten använder nätelementen som skiljer mellan olika typer av utrustning och olika delar infrastruktur. I nedifrån-och-upp-modeller används routingfaktorer både för att dimensionera nätet och för att kostnadsberäkna tjänster, medan routingfaktorer i en uppifrån-och-ner-modell används för att kostnadsberäkna tjänster. Efter att årskostnaden beräknas för varje nätelement beräknas tjänstekostnader med hjälp av routingfaktorer. Dessa måste tillämpas två gånger: Först för att beräkna totalkostnaden för att använda ett nätelement en enhet (kostnad per elementsteg). Sedan för att beräkna kostnad för tjänsten genom att multiplicera kostnad per elementsteg med routingfaktor (antalet använda elementsteg). Nätelement är specifika transmissionslänkar eller olika typer av utrustning (eller delar av utrustning där de olika delarna har olika enheter för användning förknippade till sig). Nätelement utgör de ”byggstenar” från vilka tjänsterna kostnadsberäknas. Kostnaden per elementsteg är den totala årskostnaden för elementet delad med antalet elementsteg. Tjänstekostnaden beräknas genom multiplikation av tjänstens routingfaktorer för vart och ett av

elementen som tjänsten utnyttjar med kostnaden per elementsteg.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, eftersom modellen bygger ett nät utifrån tekniska design- och konstruktionsprinciper som återspeglar hur ett effektivt modernt nät byggs, och nätet dimensioneras för en geografisk utbredning och trafik i bråd timme. Routingfaktorer styr trafiken vilket påverkar hur de olika nätelementen utnyttjas. Konfigurationen av utrustning sätter kapacitetsgränser vilket gör att när trafiken ökar styr routingfaktorerna fördelningen till utrustningen och ger underlag till eventuell uppgradering av utrustning. Routingfaktorer som används i modellen är förenliga med den underliggande nätarkitekturen.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 32 och 47

**HYMRD kriterium CG20:** Utgångspunkten för top-down-modellen ska vara linjär avskrivning, medan utgångspunkten för nedifrån-och-upp-modellen ska vara prisanpassade annuiter.

**Förklaring:** En annuitet har en avskrivningsprofil som speglar de förväntade nivåerna och förändringarna i återanskaffningsvärde, åldrande, driftkostnader, outputnivåer, tillgångars produktivitet, kapitalkostnaden och tillgångars livslängd. Linjär avskrivning delar priset på tillgången med tillgångens livslängd för att skapa ett årligt avskrivningsbelopp. För att beräkna en annuitet läggs ett kapitalbelopp till. Annuitetsmetoden beräknar ett belopp som ersätter avskrivningsbeloppet och kapitalbeloppet. En standardannuitet beräknar det belopp som efter avräkning återvinner tillgångens inköpspris och finansieringskostnad i lika stora årliga belopp. Om priset på en tillgång förväntas förändras över tid är metoden prisanpassad annuitet lämplig, eftersom den beräknar ett annuitetsbelopp som förändras årligen i samma takt som priset på tillgången förväntas förändras. Detta leder till minskade annuiter om priserna förväntas sjunka över tid.<sup>9</sup>

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD använder prisanpassad annuitet som avskrivningsmetod för core- och accessnätet, liksom för återanvändbara tillgångar.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 38 och 42

**HYMRD kriterium CG21:** Modellerna ska använda en preliminär nominell kapitalkostnad före skatt på 8,2 %. Modellerna ska medge att kapitalkostnaden kan ändras.

**Förklaring:** Kapitalkostnaden mäter alternativkostnaden för det kapital som investeras i det modellerade nätet. PTS anser att den beräknade nominella kalkylräntan (WACC) före skatt, baserat på CAPM var 8,2 procent vid den senaste revideringen av hybridmodellen avseende kapitalkostnaden för en svensk SMP-operatör.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, kalkylränta används i BULRIC-modellen för att beräkna annuiter och avkastning. Precis som i hybridmodellen är det möjligt att ändra kalkylräntan. Nivån på WACC fastställs i ett separat dokument.

---

<sup>9</sup> Vad beträffar top-down-modellen betyder införandet av en lutning då priset på tillgångar förändras, att annuitetsmetoden är förenlig med FCM-metoden, som diskuteras i avsnitt 7.5

## Vilken princip i BUMRD är relevant? 39

**HYMRD kriterium CG22:** Modellerna ska modellera kostnaderna för 2009.

**Förklaring:** Basåret är det år som all data hänförs till och är i hybridmodellen 2009. Om data av någon anledning inte är tillgängliga för det året görs en extrapolering från relevanta historiska data för att beräkna referensdata för basåret.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, basår används i BUMRD, vilket är 2016.

## Vilken princip i BUMRD är relevant? 37

**HYMRD kriterium CG23:** Modellerna ska inkludera en beräkning av en effektiv operatörs kostnad för rörelsekapital, om den inte är noll då den kan visas som en input.

**Förklaring:** Det är vanligtvis en fördröjning mellan kontantutbetalningar för input och kontantinbetalningar för output. Av den anledningen krävs ett rörelsekapital för att klara den fördröjning som uppkommer genom den normala affärsverksamheten. När väl investeringen är gjord är detta kapital uppbundet i verksamheten tills handeln upphör. Därför finns det en alternativkostnad, då detta kapital kunde investeras i något annat. Rörelsekapitalet beräknas som omsättningstillgångarna minus kortfristiga skulder.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, kapitalbasen i BUMRD inkluderar de kostnader som krävs för att modellen på ett trovärdigt sätt ska återspegla en hypotetisk effektiv operatör. Kostnad för rörelsekapital i relation till capex och driftkostnader tas inte i beaktande för den hypotetiskt effektiva operatören.

## Vilka principer i BUMRD är relevanta? 45 och 46

### 1.2 Nedifrån-och-upp-modellen

**HYMRD kriterium BU1:** Nedifrån-och-upp-modellen ska uppfylla antagandet om modifierad scorched node när noder definieras som geografiska stationsplaceringar. Det befintliga antalet och placeringen av noder är fasta, inga tomma platser är tillåtna och det är möjligt att ändra antalet och mixen av utrustning på en stationsplacering. Noder i corenätet definieras som stationsplaceringar i TeliaSoneras nät som har fler än 30 aktiva accessförbindelser eller har en DSLAM installerad. I accessnätet ingår de noder och därmed accessnätsområden som har aktiva kunder. Kundplacerade noder ingår inte i corenätet eller accessnätet. Vidare gäller att vid bestämmandet av antalet noder och accessnätsområden i BU-modellen ska hänsyn tas till planerade nedläggningar av stationer. Därmed kan noder och accessnätsområden exkluderas från BU-modellen.

**Förklaring:** Antagandet om scorched node förutsätter att antalet och placeringen av SMP-operatörens befintliga noder antas givna. Emellertid kan antagandet om scorched node, för att säkerställa att SMP-operatören har incitament att migrera



till en effektivare arkitektur, modifieras så att det medger viss optimering så att ineffektiva kostnader inte ersätts. Det kan finnas mer än en nod på en plats eftersom utrustning ofta är samlokaliserade. Emellertid är antalet platser fast, men mixen av utrustning kan ändras. En PSTN-switch kan till exempel ersättas med dess NGN-motsvarighet, eller så kan en DSLAM ersättas med en MSAN. Noder i corenätet definieras som stationsplaceringar i Telias nät som har fler än 30 aktiva accessförbindelser eller har en DSLAM installerad. I accessnätet ingår de noder och därmed accessnätsområden som har aktiva kunder. Kundplacerade noder ingår inte i core- eller accessnätet. Vidare gäller att vid bestämmandet av antalet noder och accessnätsområden i uppifrån-och-ner-modellen tas hänsyn till planerade nedläggningar av stationer. Därmed kan noder och accessnätsområden exkluderas från uppifrån-och-ner -modellen.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, utgångspunkten för BUMRD är modifierad scorched node vilket ligger i linje med HYMRD. Utgångspunkten är de noder som SMP-operatören har, men med hänsyn tagen till de som kommer att avvecklas fram till slutet av 2018. Därutöver justeras nodstrukturen för att passa det moderna nät som den hypotetiska effektiva operatören anlägger enligt BULRIC-modellen.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 2, 9, 10

**HYMRD kriterium BU2:** Corenätet i -modell ska baseras på paketförmedlad teknik enligt vedertagna branschstandarder och normer. Valet bör motiveras och dokumenteras.

**Förklaring:** Nedifrån-och-upp-modellen redovisar kostnaderna för ett nät som är implementerat med modern teknologi, vilket är den mest kostnadseffektiva teknologi som används i storskaliga fasta nät eller som sannolikt anläggs inom de närmaste åren. Corenätet i nedifrån-och-upp-modellen baseras på paketförmedlad teknik enligt vedertagen branschstandard. Nätet tillhandahåller standardiserade grossistproduktgränssnitt när dessa är TDM-baserade.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, det aktiva lagret i corenätet byggs med IP och är ett modernt nät vars struktur utgår från SMP-operatörens nät.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 7, 25, 26 och 27

**HYMRD kriterium BU3:** Accessnätet i bottom-up-modell ska modelleras utifrån ett fiberaccessnät som lämplig modern teknik. Dock kan radio modelleras som lämplig modern teknik där detta är kostnadseffektivt.

**Förklaring:** Definitionen av modern teknologi i accessnätet innebär att nedifrån-och-upp-modellen inkluderar vilken teknologi som helst, förutsatt att den har kapacitet att producera tjänster med åtminstone motsvarande funktioner och kvalitet till kunderna och tillträdande operatörerna som den befintliga teknologin. Idag är fiber den moderna tekniken. Radio modelleras som lämplig modern teknik där detta är kostnadseffektivt.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD byggs uteslutande med fiber för att skapa ett modernt nät. Men modellen använder inte trådlös teknik som ett

alternativ. Det moderna effektiva nätet för accessnätet är baserat på FTTH (punkt-till-punkt) och all-IP för corenätet.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 7, 8, 15 och 26

**HYMRD kriterium BU4:** Bottom-up-modellen ska visa att det optimerade nätet tillhandahåller tjänster med en lämplig kvalitetsnivå för en effektiv SMP-operatör.

**Förklaring:** Den optimering som utförs i nedifrån-och-upp-modellen uppfyller vissa minimikrav. Det omfattar antagandet om modifierad scorched node; tjänster tillhandahålls med en lämplig kvalitet som är likvärdig med internationell standard; likvärdig service till slutkunder säkerställs och nätet dimensioneras med hänsyn taget till behovet av robusthet och tjänstekvalitet. Nedifrån-och-upp modellen visar att det optimerade nätet levererar tjänster med en kvalitet och funktionalitet som motsvarar den nivå som en SMP-operatör skulle erbjuda tillträdande operatörer och slutanvändare. En av de viktigaste parametrarna för tjänstekvalitet för telefoni i nedifrån-och-upp-modellen är spärrnivåer som mäter den andel anropsförsök som misslyckas under bråd timme.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja BUMRD bygger ett nät som tillhandahåller tjänster med relevant kvalitet. Det modellerade nätet är ett modernt nät baserat på NGA (fiber), med ekonomiska justeringar av fiberelementen, relaterade till kostnader per enhet, tillgångsliv och prisutvecklingen vid beräkning av kostnadsresultat för koppartjänster. Routingfaktorer som används i modellen är förenliga med den underliggande nätverksarkitekturen.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 6, 7 och 31

**HYMRD kriterium BU5:** Ur slutanvändarens synvinkel bör de modellerade tjänsterna motsvara de tjänster som tillhandahålls av SMP-operatören utan att ytterligare kostnader ska behöva tillkomma för att en sådan tjänst ska kunna erbjudas. Ur grossistkundens perspektiv bör de modellerade tjänsterna återspegla den tjänst som en grossistkund skulle vilja köpa.

**Förklaring:** Trots att de tjänster som modelleras i nedifrån-och-upp modellen ligger på en kvalitetsnivå som motsvarar den nivå som erbjuds av SMP-operatören kan det ändå finnas kvalitetsskillnader mellan dem. Skälet till detta är att det modellerade nätet inte är en exakt kopia av SMP-operatörens nät. Att modellera ett nät innebär att det inte alltid är möjligt att uppnå full överensstämmelse av kostnadsberäknade tjänster och faktiska tjänster som tillhandahålls av SMP-operatören. Emellertid bör de modellerade tjänsterna, sedda ur slutanvändarens perspektiv, motsvara de tjänster som tillhandahålls av SMP-operatören, och inga "externa" kostnader uppstår när man ställer en liknande tjänst till förfogande. Detta innebär till exempel att om fiber eller radio är MEA i accessnätet ingår kostnaden för relevant utrustning i hemmet i modellen. För grossisttjänster, där den samtrafikerande operatören fortfarande förväntas behöva använda annan teknik än NGN för samtrafik bör kostnader för relevant utrustning inkluderas, som gör det möjligt för operatören att samtrafikera via TDM.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD omfattar relevanta tjänster som tillhandahålls på marknaden, och till en kvalitet som ligger i linje med vad

marknadsaktörerna levererar. Modellen härleder kostnadsresultat för att tillhandahålla en viss uppsättning av tjänster, samtidigt som hänsyn tas till alla tjänster i syfte att fånga de relevanta kostnadsinkrementen.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 6 och 47

**HYMRD kriterium BU6:** Bottom-up modellen måste kunna visa att det optimerade nätet kan bära den dimensionerade efterfrågan och att nätet har dimensionerats med tillräcklig robusthet.

**Förklaring:** Det optimerade nätet tillgodoser den dimensionerade efterfrågan. Det betyder att modellen visar att utrustningen är dimensionerad för att hantera samtliga abonnentlinjer; att utrustning är dimensionerad för att hantera all relevant trafik med hänsyn taget till bråd timme och spärrnivå och att den trafik som hanteras av utrustning som använder transportnätet förmedlas via transportnätet, och att nätet har dimensionerats med tillräcklig robusthet.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, dimensioneringen av BUMRD sker dels genom utbyggnaden av accessnätet, dels genom att dimensioneringen av corenätet hanterar trafiken i bråd timme. Utformningen av nätet baseras på tekniska principer som speglar förhållanden i Sverige. Dimensionering, konstruktion, och utbyggnad, av det moderna nätet är konsekvent och följer PTS riktlinjer för robust fiber, och andra relevanta krav. Efterfrågan för beräkning av enhetskostnader återspeglar antalet kunder som använder nätet eller trafiken i Mbit/s eller minuter beroende på betalningsmodeller.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 16, 17, 29 och 31

**HYMRD kriterium BU7:** Bottom-up-modellen bör bygga på det aktuella antalet och mixen av abonnenter som använder SMP-operatörens nät. Efterfrågan ska därefter justeras med hänsyn till den förväntade tillväxttakten.

**Förklaring:** Nedifrån-och-upp modellen bygger på det aktuella antalet och mixen av abonnenter som använder SMP-operatörens nät. Detta betyder att information behövs för var och en av de tjänster som använder accessnätet och som inte fångas upp i volymuppgifter för hyrda förbindelser. När efterfrågeinformation har samlats in görs antaganden om den förväntade tillväxttakten för var och en av de tjänsterna när nätet dimensioneras. Antalet och storleken på företagskunderna påverkar kostnaderna för accessnätet. Detta betyder att information om fördelningen av företagskunder är användbar.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, utgångspunkten för BUMRD är att det är en hypotetisk effektiv operatör som bygger ett nät som utgår från Telias noder, men som gör justeringar, och som är nationellt och når en viss marknadsandel. Det hypotetiska nätet har en nationell utbredning och fastställs i tre steg. Först omfattar den alla byggnader som är relevanta för att anslutas till nätet bestående av byggnader som innehåller bostadshushåll; där människor bor permanent och fritidshus, affärslokaler där småföretag är belägna, och som efterfrågar liknande massmarknadsprodukter som slutkunderna, offentliga byggnader, kommersiella byggnader och industribyggnader. Detta utgör ett nationellt nät med 100 procents täckning. I det andra steget utesluts de linjer som inte bedöms vara av

kommersiellt intresse för en hypotetisk effektiv operatör, vilka är de 15 procent linjer som har den högsta kostnaden för att anslutas till nätet. I ett tredje steg exkluderas accessnoder med ett otillräckligt antal aktiva linjer för att anläggas vid en marknadsdriven utbyggnad. Detta etablerar en geografisk utbredning av nätet som ligger till grund för kostnadsberäkningen av prisreglerade produkter av regleringsmyndigheten.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 18, 19, 29, 30, 31 och 34

**HYMRD kriterium BU8:** Bottom-up-modellen ska baseras på den faktiska trafiknivån i SMP-operatörens nät. Efterfrågan ska därefter justeras med hänsyn till den förväntade tillväxttakten. När man mäter volym för telefoni bör bottom-up-modellen ta med misslyckade samtal och uppringningstid i beräkningen.

**Förklaring:** Huvudkällan för information om den aktuella efterfrågenivån i Sverige är SMP-operatören. Modellen inkluderar aktuell trafik inklusive telefonitrafik, bredband/bitström, hyrda förbindelser och andra tjänster, inklusive de som erbjuds av andra operatörer till slutkunder via SMP operatörens nät. En antagen tillväxttakt över planeringsperioden läggs till den aktuella trafikvolymen för att få fram den dimensionerade efterfrågan från slutanvändare. För vissa tjänster är tillväxttakten negativ. Vad gäller telefoni redovisar nedifrån-och-upp-modellen både årsminuter och antal samtal för samtliga samtal med telefoniprodukter. Emellertid fångar inte fakturerade minuter och antalet samtal den totala efterfrågan för corenätet eftersom fakturerade samtal inte inkluderar misslyckade samtal, det vill säga samtal för vilka en anslutning upprättas men som inte faktureras eftersom inget svar mottas; och fakturerade minuter inte innehåller uppringningstid.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, utgångspunkten för BUMRD är att utbyggnaden av accessnätet når en omfattning som är kommersiellt motiverat och att corenätet dimensioneras för att hantera trafiken i bråd timme. Eftersom Telias corenät är en utgångspunkt för BUMRD är dock SMP-operatörens dimensionering av corenätet en variabel i fastställandet av kapaciteten. Vidare är trafikvolymen och därmed belastningen i nätet en funktion av marknadsandel, antal aktiva linjer, abonnenter och deras sammantagna trafikvolym. Det aktiva lagret i corenätet dimensioneras efter den beräknade efterfrågan i form av antalet aktiva linjer, och trafik vid bråd timme. Antalet kunder som ligger till grund för dimensioneringen av corenätet med switchar är förenligt med kravet på accessnätet för den hypotetiskt effektiva operatören. Routrar och switchar dimensioneras enligt trafiken vid bråd timme för tjänster som använder corenätet. Prognoser för trafikutvecklingen fram till år 2020 används för detta.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 18, 19, 29, 30, 31 och 34

**HYMRD kriterium BU9:** Modellen bör redovisa den totala efterfrågan på hyrda förbindelser, bredband/bitström och andra datatjänster per antal förbindelser per bandbreddskapacitet. Efterfrågan för bredband/bitström bör redovisas per tjänstekategori och inom respektive kategori per bandbreddskapacitet.

**Förklaring:** Beträffande hyrda förbindelser (marknaden för hög kvalitativt

tillträde i grossistledet) redovisar nedifrån-och-upp-modellen den totala efterfrågan på hyrda förbindelser uttryckt i antalet förbindelser per bandbreddskapacitet. Andra tjänster som bredband/bitström och datatjänster har andra särdrag och grupperas i olika tjänstekategorier och per bandbredder av olika kapacitet.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD lägger grunden till en transparent modell där den aktiva utrustningen i corenätet dimensioneras efter efterfrågan uttryckt som antalet aktiva linjer, kunder och trafik vid bråd timme.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 30, 31 och 34

**BUMRD kriterium BU10:** För att beräkna efterfrågan för dimensionering av nätet ska routingfaktorer tas fram. De routingfaktorer som används behöver identifieras separat för varje tjänst och vara konsistenta med den underliggande nätarkitekturen. Det innebär att om SMP-operatörens routingfaktorer används som utgångspunkt kommer de att behöva justeras därefter.

**Förklaring:** När efterfrågan hos slutanvändare har beräknats måste modellen visa hur detta justerats till att beräkna den dimensionerade efterfrågan som tillgodoses av nätet. Justeringarna innefattar tillämpning av routingfaktorer; hänsyn till robusthet och tillämpning av beräkning av bråd timme. Den modellerade nätdimensioneringen införlivar den faktiska efterfrågan från slutanvändare och samtrafikoperatörer. Dessutom används tillväxttakten. Modelleringen grundas på en totalbedömning av efterfrågan från slutanvändare och samtrafikoperatörer samt tillväxt. Efterfrågan från slutanvändare i sig är inte tillräckligt vid dimensionering av nätet eftersom trafiken strömmar genom nätet i olika riktningar och skapar sekundära trafikala effekter. Efterfrågan per sträckning består i att uppskatta den trafik som strömmar genom nätet på varje sträckning, trafik per nod. Varje typ av abonnentlinje antas, under bråd timme, generera ett genomsnittlig trafikmängd (minuter och för telefoni motsvarande erlangs, vilket är ett mått för att mäta trafiktäthet i telefonisystem). Routingfaktorer definieras som den genomsnittliga frekvens vid vilken en särskild tjänst använder ett givet nätelement.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, routingfaktorer tas fram och nätet utformas baserat på tekniska principer som är relevanta och som återspeglar utformningen av SMP-operatörens nät. Routingfaktorer som används i modellen är förenliga med den underliggande nätarkitekturen. BULRIC-modellen identifierar routingfaktorer för varje tjänst för det aktiva lagret i corenätet.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 31 och 32

**HYMRD kriterium BU11:** Bottom-up-modellen ska visa hur tjänstespecifika justeringar för robusthet har tagits med i beräkningen, både i den givna nätarkitekturen och i dimensioneringen av nätverksutrustning.

**Förklaring:** I händelse av utrustningsfel måste alternativa framföringsvägar finnas för kritiska tjänster för att undvika trafikförluster. Det modellerade nätet måste därför räkna in redundans för att säkerställa nätets robusthet genom val av tillförlitliga komponenter och system, utformning av nätstrukturer som är mindre

känsliga för plötsliga ökningar i trafik och haverier av utrustning. Vidare är det diversifiering av den fysiska routingen av kretsar som utgör särskilda förbindelseleder. Det handlar också om att använda ringar i konfigurationen av transportnätet. Nätdrift i realtid för att övervaka nätets prestanda och vidta åtgärder för att komma förbi stockningar genom att omdirigera trafik, blockera plötsliga ökningar i trafik vid deras källa och inleda reparationer av fel i utrustningen. Justeringar för robusthet måste därför ta hänsyn till hur nätet har konfigurerats och att olika tjänster som kräver olika tillförlitlighetsstandard medför olika justeringar för robusthet.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, robusthet är en viktig del av utformningen av det nät som BUMRD lägger grunden till. Utbyggnaden av det moderna nätet följer branschpraxis och använder etablerade anläggningsmetoder som uppfyller rekommendationer för hur robusta fibernät anläggs.<sup>10</sup> Nätdesignen baseras på tekniska principer som speglar förhållandena i Sverige.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 16 och 17

**HYMRD kriterium BU12:** Data om bråd timme ska begäras från SMP-operatören. Större skillnader när det gäller trafikfördelning över tid bör identifieras mellan olika delar av nätet och inverkan av andra tjänster.

**Förklaring:** I nedifrån-och-upp-modellen dimensioneras corenätet så att det klarar att hantera trafikmängden under bråd timme, vilket varierar under olika veckor, olika dagar i veckan och under olika timmar på dagen. Hänsyn tas till plötsliga ökningar i trafik som orsakas av särskilda händelser. Fördelningen av trafiken varierar i olika delar av nätet, viss utrustning betjänar en större andel företagskunder i motsats till privatkunder än annan utrustning och därför är trafiken i de områdena mer koncentrerad. Att utgå från genomsnittlig bråd timme trafik leder till en underdimensionering av utrustning i dessa områden. Användningen av nätet varierar över tid, inte minst på grund av att andra tjänster lanseras.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD är utformad så att aktiv utrustning i corenätet dimensioneras efter efterfrågan i form av antal aktiva linjer, kunder och trafik vid bråd timme. Routrar och switchar dimensioneras enligt trafiken vid bråd timme för tjänster som använder corenätet. Prognoser för år 2020 används för detta.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 29, 30 och 31

**HYMRD kriterium BU13:** Priser på utrustning och andra kostnadsdata som används i bottom-up-modellen ska spegla en effektiv operatör som har samma förhandlingsstyrka som en SMP-operatör i Sverige. Vid bedömning av priser för förläggingsarbeten är utgångspunkten att entreprenader tidsmässigt och i omfattning ska innebära att skalfördelar och effektiva kostnader uppnås.

---

<sup>10</sup> Robust fiber, Anvisningar för robust fiber, Anvisningar för anläggning av robusta fiberoptiska bredbandsnät, Ver 1.0, kapitel 3

**Förklaring:** Nedifrån-och-upp-modellen använder de priser på utrustning och infrastruktur som en effektiv operatör med samma förhandlingsstyrka som en SMP-operatör i Sverige skulle kunna uppnå. För många tillgångar, som används i ett telekomnät, finns det emellertid inga erkända marknadspriser; utan om en operatör vill förvärva en tillgång inleder operatören förhandlingar med en eller flera leverantörer. Därför förlitar sig nedifrån-och-upp modellen på att operatörer lämnar information om de priser de har betalat för att förvärva en given typ av utrustning. Dessa är dokumenterade med hänvisning till prislistor eller avtal och justerade för SMP-operatörens förhandlingsstyrka. Relevanta faktorer för bedömning av priser är bland annat den demografiska och geografiska profilen i Sverige. Kostnaderna för schaktning av kabelgravar tar hänsyn till anslutningstäthet och terräng i Sverige, medan kostnaden för utrustning tar hänsyn till antalet stationsplaceringar och de tjänster som nätet innehåller i Sverige. Vid bedömning av priser för förläggingsarbeten (avspärning, grävning, återställning) är utgångspunkten att entreprenader tidsmässigt och i omfattning innebär att skalfördelar och effektiva kostnader uppnås.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD baseras på att en hypotetisk effektiv operatör bygger ett modernt nationellt nät som har en stark ställning på marknaden, vilket gör att den har en liknande förhandlingsstyrka som SMP-operatören. Nätinvesteringar värderas utifrån återanskaffningsvärde med undantag för återanvändbara anläggningstillgångar.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 1, 9, 34 och 47

**BUMRD kriterium BU14:** Som utgångspunkt ska bottom-up-modellen utgå ifrån en hierarkisk nätverksstruktur som återspeglar den struktur som en SMP-operatör kan antas ha när den avslutat sin övergång till NGN/NGA. Denna struktur kan sedan modifieras i den utsträckning det behövs för att återspejla underbyggda indata från andra operatörer och/eller andra förändringar/förbättringar som PTS bedömer vara nödvändiga att hantera utifrån de frågor som väckts av olika operatörer.

**Förklaring:** De beslut som fattas beträffande optimering får följder på två nivåer, dels fastställer de den mest kostnadseffektiva mixen av utrustningsteknologier som bör användas, dels fastställer de arten och storleken av utrustningen på en nod. Trenden inom kretskopplade telekomnät har gått mot en plattare växelstruktur, med endast tre nivåer förmedlingsstationer, lokalstationer, och utbrutna abonnentsteg. För paketförmedlande nät, tenderar kopplingsstrukturen att vara mer varierad. Med NGN har nätstrukturen övergått till att bli ett (IP) paketförmedlande nät med en överliggande softswitching för att tillgodose taltelefonitjänster. Nedifrån-och-upp-modellen utgår ifrån en hierarkisk nätverksstruktur som återspeglar den struktur som en SMP-operatör antas ha när den avslutat sin övergång till NGN/NGA.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, men BUMRD utgår från att en hypotetisk effektiv operatör bygger ett modernt nät som baseras på den senaste tekniken vilket är ett all-IP baserat på fiber. Nät hierarkin för corenätet ligger i linje med

HYMRP där tre nivåer används,<sup>11</sup> och överensstämmer med hur SMP-operatörens corenät är uppbyggt, liksom med internationell branschpraxis. Det moderna nätet baseras på FTTH (punkt-till-punkt) i accessnätet och all-IP för corenätet.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 8, 10, 24 och 25

**HYMRD kriterium BU15:** Optimeringen i bottom-up-modellen bör beakta följande faktorer: kostnad, påverkan på andra delar av nätet, säkerhet, teknisk genomförbarhet och överensstämmelse med utvecklingen inom telekommunikationsnät.

**Förklaring:** Det totala antalet noder i SMP-operatörens nät är utgångspunkten för modellering av utrustning i nedifrån-och-upp modellen. På grundval av denna struktur avgörs storlek och typ för varje nod givet den modellerade hierarkin. Första steget i modelleringsprocessen är att modellera utrustning för den högsta nivån i corenätet. Behovet av routrar för den högsta nivån härleds från trafikbehov och fastställas genom aktuella routingfaktorer. Den totala trafikvolymen som använder denna nivå av nätet skulle till exempel delas med den genomsnittliga bråd timme erlang (BHE)-kapaciteten hos den tillgängliga utrustningen med hänsyn tagen till nyttjandegrad för att fastställa det optimala antalet nodplaceringar och antalet routrar. Modellen tar hänsyn till scorched node begränsningen och skillnader i de villkor som gäller för en effektiv operatör i Sverige. När antalet switchar/routrar för den högsta nivån i nätet har beräknats allokera nedifrån-och-upp-modellen återstående noder till de andra nivåerna i nathierarkin.

Information behövs till exempel per typ av tjänst som använder nätet. Mixen av utrustning på respektive nivå i det modellerade nätet beror på kostnaden för att hantera ett visst antal kunder och inte bara inkludera kostnaden för utrustning utan även kostnader för installation, drift, utrymme, energi och nät drift. Nedifrån-och-upp modellen visar vilka kostnadskonsekvenser den valda mixen av utrustning för respektive nivå i det modellerade nätet får på andra delar av nätet. Till exempel, effekten på utrustning, mängden fiber och storleken på grävschakt. Nedifrån-och-upp modellen visar hur en föreslagen mix av utrustning påverkar servicegrad och nätets robusthet. En viktig aspekt av detta är nätets förmåga att klara av ett haveri i en eller flera utrustningar. En eventuellt ändrad mix jämfört med SMP-operatörens nät måste vara tekniskt genomförbar. Detta innebär att utrustningen måste klara av att hantera den ökande mängden trafik och att det måste finnas tillräckligt mycket aktiv utrustning för att effektivt hysa all abonnentsteg/linjekort för nätet (DSLAM/MSAN etc.).

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD lägger grunden för ett modernt nät som tar utgångspunkt från de noder som SMP-operatören har, men justerade för de som avvecklas fram till slutet av 2018. Därutöver görs justeringar av nodstrukturen för att passa det moderna nät som den hypotetiska operatören anlägger i BULRIC. Utifrån de valda noderna bygger den hypotetiska operatören ett nät som hanterar den förväntade efterfrågan och trafik under bråd timme.

---

<sup>11</sup> PTS, Modellreferensdokument (MRP rev c), Riktlinjer för framtagandet av LRIC-bottom-up och top-down modellerna. 7 maj 2010, DNR 10-420/2.1.2



Nätverksdesign baseras på tekniska principer som speglar förhållandena i Sverige. Dimensionering, konstruktionen, och utrullning av det moderna nätet är konsekvent och följer PTS riktlinjer för robust fiber och andra relevanta krav.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 8 och 9

**HYMRD kriterium BU16:** Bottom-up-modellen bör redovisa och motivera de tillvägagångssätt som används i varje del av transmissionsnätet.

**Förklaring:** Det första steget vid modellering av transmission är att strukturera nätet i olika nivåer. SMP-operatörer i andra EU-medlemsstater strukturerar alltmer sina nät i tre nivåer. Den översta nivån används för att koppla ihop de större noderna och etablera förbindelser mellan regioner. Den andra nivån ansluter andra noder till den översta nivån. Den lägsta nivån används för att ansluta avlägset placerade noder till antingen nivå 1 eller nivå 2. Noderna i nivå 3 består av utrustning som DSLAM/MSAN. Nedifrån-och-upp modellen utreder följderna av olika konfigurationer i varje nätnivå för transportnätet. Vissa delar av transmissionshierarkin är konfigurerade som ringar, medan andra delar av nätet är sammanflätade (meshed network) och inom samma konfiguration kan det finnas olika lösningar för anslutning till högre nivåer i nätet. Vid övervägande av olika konfigurationer måste nedifrån-och-upp modellen ta hänsyn till faktorer som effekten på robusthet. Dubbelanslutning av noder ger större återhämtningsförmåga än enkelanslutning. En ringstruktur medför i regel lägre driftkostnader än en punkt-till-punkt-struktur; och användning av korskopplingar, vilket ger nätet flexibilitet men innebär ibland en betydande kostnad.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD anlägger ett robust corenät med modern teknik och all-IP uppbyggt i tre nivåer och som hanterar den förväntade trafiken under bråd timme. Nätet är förberett för kommande uppgraderingar. Corenätet omfattar ett passivt och ett aktivt lager. Corenätetsmodellen inkluderar gemensam nivå eller lokal anslutningsnivå, Edgenivå eller regionnätetsnivån och Core-IP eller den nationella nivån.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 23, 24, 25, 26, 27, 28 och 30

**HYMRD kriterium BU17:** Givet nätteknologi och konfigureringsmetoder måste den optimala dimensioneringen för transmissionsutrustningen vara resultatet av ett kostnadsminimeringsproblem som också tar vederbörlig hänsyn till de därmed förenade infrastrukturkostnaderna.

**Förklaring:** När väl struktur, teknologier och konfigurationer<sup>12</sup> har fastställts för varje del i nätet, bör nedifrån-och-upp-modellen optimalt dimensionera transportnätet med utgångspunkt i trafikfördelning och kostnader för utrustning. Fördelningen av trafik till olika delar av nätet medger en mer korrekt dimensionering än användning av genomsnittstal eftersom kostnadsoptimering upprepas för varje uppsättning sträckor av olika storlek. Att dimensionera

---

<sup>12</sup> Konfigurationen av nätet får också viktiga följder för hur detta dimensioneras. Till exempel, utrustning för en ringkonfiguration dimensioneras på ett annat sätt än utrustning som läggs i en punkt-till-punkt-konfiguration.

transmissionsutrustning för varje grupp sträckningar är ett annat kostnadsoptimeringsproblem mot bakgrund av den mängd kapacitet som måste avverkas via dessa sträckor. Den kostnadsfunktion som minimeras är en linjär kombination av kostnaderna för transmissionsutrustningen och kostnader för den fiber genom vilken signalen färdas. Utrustningens modularitet tas med i beräkningen.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD etablerar ett modernt och effektivt nät som har kapacitet att hantera den förväntade trafiken under bråd timme. Nätverksdesignen baseras på tekniska principer som speglar förhållandena i Sverige. Konstruktion, utrustning och dimensionering av det moderna nätet är konsekvent och följer PTS riktlinjer för robust fiber, och andra relevanta krav. Routingfaktorer som används i modellen är förenliga med den underliggande nätverksarkitekturen. BULRIC-modellen identifierar för varje tjänst routingfaktorer för corenätet.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 8, 30, 31, 32 och 33

**HYMRD kriterium BU18:** Modellen bör beräkna kvantiteter för anläggning och utrustning för accessnätet med hjälp av detaljerade kartor och annan information för ett urval av accessnätsområden. I brist på sådan information kan alternativa metoder som till exempel data från SMP-operatören och internationella jämförelsedata användas.

**Förklaring:** Nedifrån-och-upp-modellen beräknar kostnaderna för accessnätet med hjälp av en mix av data från SMP-operatörens nät som utgångspunkt, men med en viss optimering av utrustningen i nätet. Modellen använder för varje geotyp aktuell demografisk information om antalet och typen av kunder, fördelning av hustyp för kunderna, och genomsnittligt avstånd från huset till stationen (nodplaceringen). Modellen redovisar direkta nätkostnader (till exempel antalet linjer, kablarnas tjocklek, antalet primära och sekundära anslutningspunkter), indirekta nätkostnader som definieras som kostnaden för de tillgångar som stödjer direkta nätkostnader (till exempel el, utrymme, inspektionsluckor), overheadkostnader (till exempel redovisning, personalkostnader). All information samlas in på per-geotyp-basis. Geografisk information inkluderar bland annat data om genomsnittslängden mellan kundernas hus och noder. Slutligen behövs information om längden på nätet för den sista delsträckan till kundens hus. Den rekommenderade metoden omfattar val av ett urval av accessnätsområden (upptagningsområde) för varje geotyp, fastställande av gränsen för vart och ett av dessa upptagningsområden med utgångspunkt i gränsen i SMP-operatörens eget nät; med utgångspunkt i detaljerade kartor - i form av GIS-kartor - fastställa ett näts optimala layout givet det kända antalet abonnenter för accessnätsområdet, bostads- och gatumönster; och upprepa övningen för vart och ett av upptagningsområdena och sedan summera för att beräkna kostnaderna för geotypen som helhet. Den optimala utformningen av nätet och sammansättningen av kostnader blir olika för varje geotyp och varierar också inom respektive geotyp. Kraven på utrustning tar med i beräkningen de faktorer som övervägs av en effektiv operatör när denne bygger och driver ett nät.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, men eftersom BUMRD bygger på geodata och utformas enligt tekniska principer är det möjligt att skapa en modell som är transparent i alla delar och som används för olika delar av landet, regioner, eller områden ned på kvarters- och gatunivå. Den geografiska utbredningen av den modellerade operatörens nät är nationell och upprättas i tre steg, som redovisats ovan.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 9 och 10

**HYMRD kriterium BU19:** Bottom-up-modellen bör redovisa infrastrukturkostnader för kabel, kanalisation, grävschakt och master eller motsvarande separat.

**Förklaring:** Modelleringen av infrastruktur är en viktig del av core- och accessnäten eftersom kostnader för infrastruktur är en betydande del av totalkostnaden för nätet. Med infrastruktur avses all anläggning och utrustning mellan noder, distributionspunkter, som används för att bära trafiken till en nätanslutningspunkt och används för att tillhandahålla ett antal olika tjänster. Detta innebär att kostnaderna allokeras mellan olika tjänster.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD redovisar kostnadsberäkningar av de olika delarna i näten. Nätinvesteringar värderas utifrån återanskaffningsvärde och består uteslutande av markförlagd fiber, med undantag för återanvändbara anläggningstillgångar. Kostnadsdata till modellen baseras på de senaste tillgängliga uppgifter.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 36

**HYMRD kriterium BU20:** Antaganden om avstånden mellan noder i samma nätnivå och även mellan noder som tillhör olika nätnivåer, som påverkar den beräknade grävlängden för kabelgravar, ska vara identifierbara för varje del av nätet. Där det är möjligt ska faktiska avstånd mellan noder mätas med hjälp av kartprogram. Om urval används ska detta vara tillräckligt avpassat för att kunna ge en rimlig bedömning av den totala distansen för varje nätnivå.

**Förklaring:** Givet antagandet om scorched node är den mängd grävschakt som kostnadsberäknas i corenätet en funktion av konfigurationen av nätet och avståndet mellan olika noder. De grävlängder som behövs för det modellerade nätet påverkas av avstånden mellan olika noder och grävlängder mellan noder som tillhör olika nätnivåer. Transmissionsvägar i nätet delar schakt. Den totala grävlängden för olika nätnivåer används som en kontroll av huruvida den modellerade konfigurationen har någon likhet med den befintliga. Antaganden om avstånden mellan noder i samma nätnivå och även mellan noder som tillhör olika nätnivåer, som påverkar den beräknade grävlängden för kabelgravar, ska vara klart identifierbara och motiveras för varje del av nätet. Där det är möjligt mäts det faktiska avståndet mellan noder med hjälp av kartprogram. Om urval används ska tillräckligt med urval användas för att kunna få en rimlig bedömning av den totala distansen för varje nätnivå.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, men i och med att BUMRD bygger på geodata, med data om alla byggnader och samtliga vägar, som ligger till grund för

nätutbyggnaden, vilket styrs av nätutbyggnadsprinciper, blir detta tillgängligt. Utbyggnaden av nätet baseras på att byggnader ansluts till närmaste accessnod. Täckningsområdena för nätet optimeras genom användning av Voronoi-ansatsen. En modifierad scorched nodansats som bygger på befintliga noder genomförs. Accessnätet dimensioneras för varje segment, dvs. varje vägsträcka mellan två korsningar. Slutanvändarna ansluts till närmaste nod och uppskattas via vägsträckan.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta? 9 och 10**

**HYMRD kriterium BU21:** Bottom-up-modellen ska ta vederbörlig hänsyn till olika typer av terräng och geotyper vid kostnadsberäkning av anläggning av schakten. Hänsyn ska tas till att den kortaste sträckningen mellan noder inte nödvändigtvis är den mest kostnadseffektiva.

**Förklaring:** Kostnaden för anläggning av kabelgravar beror på typer av terräng och geotyp eftersom schakt som anläggs i storstadsområden är dyrare än schakt som anläggs på landsbygden.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD baseras på geodata och data om vägar vilket möjliggör en kostnadseffektiv och realistisk utbyggnad. Information om terrängtyp ges av vägtyp där nätet anläggs. Användar- och fastighetsnoder ansluts till närmaste accessnod genom den kortaste vägen från slutanvändare till accessnod. Utbyggnaden av det moderna nätet följer branschpraxis och använder etablerade förläggningsmetoder som uppfyller rekommendationer för hur robusta fibernät byggs.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta? 9 och 10**

**HYMRD kriterium BU22:** Bottom-up modellen bör redovisa och motivera mängden kabel (av den total grävlängd för schakt) som förläggs i kanalisation (i motsats till jordkabel) på grundval av allmänna kostnads- och kvalitetsöverväganden. Som utgångspunkt ska fiberoptisk kabel förläggas i kanalisation.

**Förklaring:** Mängden kanalisation beror på hur mycket kabel, i schakten, som förläggs i kanalisation. Detta ställer krav på att kostnads- och kvalitetsöverväganden beaktas. Att förlägga kabel i kanalisation är dyrare än kabel som grävs ner direkt i ett schakt, men har bättre robusthet och ger därför högre flexibilitet. Som utgångspunkt förläggs fiberoptisk kabel i kanalisation.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD bygger på etablerade principer för nätutbyggnad som tillämpas i Sverige. Utrullningen av det moderna nätet följer branschpraxis och använder etablerade förläggningsmetoder som uppfyller rekommendationerna för hur robusta fibernät anläggs.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? 16**

**HYMRD kriterium BU23:** Bottom-up-modellen bör för varje del av nätet visa valda dimensioner för kanalisation.

**Förklaring:** Givet mängden kanalisering som beräknas beror kostnaden för det huvudsakligen på dess storlek, som vanligen mäts i antal rör. Antalet rör beror huvudsakligen på antalet kablar som ingår i samma kanalisering, givet att många nätsträckor använder samma schakt och kanalisering. Delning av kanalisering varierar främst med geotyp och nätnivå (där det är sannolikt att nivåer högre upp i nätet delar flera nätsträckningar än nivåer längre ner).

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, utbyggnaden baseras på geodata och tekniska principer vilket ger underlag för dimensionering av den fysiska infrastrukturen och relevant utrustning. Det baseras på data om hur många anslutningar som finns inom varje segment, som sammantaget leder fram till närmaste accessnod enligt den framräknade algoritmen. Utrullningen av det moderna nätet följer branschpraxis och använder etablerade förläggningsmetoder som uppfyller rekommendationerna för hur robusta fibernät anläggs.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? 16**

**HYMRD kriterium BU24:** Bottom-up modellen bör redovisa mängden, eller hur stor andel av, schakt respektive kanalisering som är gemensam för core- och accessnät och som delas med andra operatörer respektive delas med annan allmännyttigt infrastruktur.

**Förklaring:** Anläggning av schakt och kanalisering är huvudkällan till samkostnader mellan core- och accessnätet, vilket också kan vara gemensamma med andra operatörers nät och andra allmännyttiga infrastrukturer (el, vatten, belysning etc.). Nätet anges som tekniskt sett vara byggt över natten. Emellertid kontrolleras inputparametrar, som delning av schakt och priser på utrustning, för att spegla kostnader för faktiska nät som är byggda över tid. Detta innebär att samförläggning av core- och accessnät, samförläggning med andra operatörer respektive samförläggning med annan infrastruktur övervägs och motiveras.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD utgår från samförläggning mellan access- och corenät, vilket är ett resultat av geomodelleringen. Accessnoderna är lokaliserade till siter, där även corenoder kan lokaliseras. Det innebär att i modellen samförläggs access- och corenät där det är möjligt. Vidare görs samförläggning med annan infrastruktur. Modelldokumentationen redovisar vilka antaganden som görs.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? 21**

**HYMRD kriterium BU25:** Bottom-up-modellen ska överväga huruvida förläggning av fiber i stolpar är en kostnadseffektiv lösning, med hänsyn tagen till nätets robusthet.

**Förklaring:** I vissa delar av accessnätet, särskilt på landsbygden eller i vissa typer av terräng, är det mera kostnadseffektivt att använda stolpar istället för att gräva ner kabel. Nedifrån-och-upp-modellen överväger om förläggning av koppar/fiberkabel i stolpar är en kostnadseffektiv lösning, med hänsyn tagen till nätets robusthet. Utgångspunkten är dock att fiberkabel förläggs i kanalisering.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, det moderna accessnätet anläggs på marken. Utrullningen av nätet följer branschpraxis och använder etablerade förläggningsmetoder som uppfyller rekommendationerna för hur robusta fibernät anläggs.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 16 och 17

**HYMRD kriterium BU26:** Bottom-up-modellen ska som ett minimum överväga, för varje nivå i nätet, delning av transmissionsvägar, delning av grävschakt, genomsnittlig transmissionslängd och den totala längden för kanalisation. Detta för att kunna bestämma behovet för kabeldimensioner för varje del av corenätet i form av fiberpar per kabel. Inom accessnätet kommer beslutet om att använda enkelfiber eller ett fiberpar att bero på arkitekturen som används i modellen och den relativa kostnaden för ändrustningen. Modellen bör vara tydlig i detta antagande och dokumentation bör förklara resonemanget bakom antagandet.

**Förklaring:** Givet att varje transmissionssystem vanligen behöver ett dedicerat fiberpar, ett för varje riktning signalen färdas i, utgör resultaten av transmissionsmodelleringen utgångspunkten för beräkning av behovet av kabel i corenätet. Emellertid räcker det inte att fastställa längden och storleken på fiberkabeln, eftersom fiber som betjänar olika transmissionssystem och nivåer i nätet har gemensam sträckning och när sträckningen är gemensam används samma grävschakt. Denna delning gör det möjligt att använda flerparsfibrer för att spara på fiberanvändningen. I accessnätet är det inte ovanligt att en enda fiber används för den kundunika anslutningen. Trafiken i respektive riktning använder då olika våglängder. Beslutet om att modellera en fiber eller ett fiberpar beror på arkitekturen som antagits inom modellen men även på den relativa kostnaden för den aktiva utrustningen i vardera änden av fibern.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BUMRD strävar efter en kostnadseffektiv utbyggnad, vilket innebär att delning av infrastruktur är en viktig faktor. Geomodelleringen ger detaljerat underlag för att utifrån tekniska design och konstruktionsprinciper fastställa dimensionering av infrastrukturen. Access- och corenätet samförläggs och underlaget till dimensioneringen ges av geomodelleringen. Modelldokumentationen redovisar vilka antaganden som görs. Tekniken i det passiva lagret tar sin utgångspunkt i den design och teknik som används i SMP-operatörens nät. Den består av infrastruktur genom optisk fiber i form av kablar eller sjökablar. Dessa tekniker sätts in enligt en nedifrån-och-upp-ansats. Utrustningen i corenätet är placerad i siter som används för modellering av accessnätet. Det hypotetiska nätet baseras på en hierarki för aktiv utrustning som liknar den som används av SMP-operatören. Det aktiva lagret i corenätet dimensioneras efter den beräknade efterfrågan i bråd timme samt antalet aktiva linjer.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 16, 17 och 21

**HYMRD kriterium BU27:** Givet kraven på kabelstorlek ska bottom-up modellen för varje del av nätet ta hänsyn till kostnaden och kabelmodularitet för att beräkna den optimala kombinationen för kablar i olika storlekar. Givet optimala kombinationer för kabel ska bottom-up-modellen beakta längden schakt för varje

del av nätet, för att räkna ut den totala längden kabel i olika storlekar. Detta bör inkludera det kabelspill som en effektiv operatör bör förvänta sig på grund av kapning och modularitet.

**Förklaring:** Kraven på kabelstorlek tillgodoses genom att kombinera kablar i olika storlekar. Behovet av olika kabelstorlekar fastställs med hänsyn till framtida efterfrågan för att spegla det faktum att grävning av ny kabel utgör en väsentlig kostnad. Behovet av överskottskapacitet baseras på rationella ekonomiska överväganden som tar hänsyn till modularitet och tillväxtmarginaler. Längden för schakt, i respektive del av nätet, appliceras på den optimala kombinationen av kablar av olika dimension för att beräkna den totala längden kabel.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, detta ligger i linje med BUMRD, även om lösningen är enklare eftersom underliggande data är genererad från geomodelleringen. Utrullningen av det moderna nätet följer branschpraxis och använder etablerade förläggningsmetoder som uppfyller rekommendationerna för hur robusta fibernät anläggs.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 16 och 17

**HYMRD kriterium BU28:** Kostnader för stationsyta bör fastställas som en kostnad per kvadratmeter. Värdena bör klassificeras per geotyp.

**Förklaring:** Indirekta kostnader är de kostnader som krävs för att nätet ska fungera, men som ofta beror på andra input. Det inkluderar kostnader som energi och stativ. Dessa typer av utrustning är svåra att modellera direkt i en nedifrån-och-upp modell och de beräknas därför ofta på grundval av ett påslag på direkta nätkostnader. I nedifrån-och-upp-modellen avgörs den lämpliga metoden för att beräkna indirekta nätkostnader från fall till fall. De vägledande principerna är tillgång till information och kostnadskategoriens betydelse. För vissa kostnader, som kostnader för lokaler beräknas kostnaderna direkt. I en nedifrån-och-upp-modell beräknas kostnaderna för lokaler på två sätt. Det första är att använda ett påslag i form av en mark-up, och det andra är att beräkna den yta som tas i anspråk av olika utrustning och beräkna lokalkostnader baserat på kostnad per kvadratmeter. Den senare metoden används för beräkning av kostnader för stationsyta i de fall där särskild hänsyn tas för att hantera gemensamma kostnader för tekniklokaler.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, samlokaliseringstjänster modelleras och beräknas i första hand i enlighet med nedifrån- och upp metodologin och med olika kostnadsfördelningsnycklar. Co-location modulen av hybridmodellen (HY V.10.1) är en startpunkt.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 35

**HYMRD kriterium BU29:** Endast effektiva overheadkostnader för att anlägga och driva ett core- och accessnät för grossistverksamhet i Sverige får inkluderas i modellen.

**Förklaring:** Overheadkostnader eller indirekta nätkostnader är kostnader som

krävs för att driva ett telekommunikationsföretag, men som inte uppstår som en direkt följd av att tillhandahålla ett core- eller accessnät. Exempel på sådana kostnader är personal-, jurist-, och planeringsavdelningar. Endast de indirekta icke-nätkostnader som är förenade med grossisttjänster i core- och accessnät tas med. Slutkundskostnader inkluderas inte i kostnadsberäkningarna. Vidare inkluderas bara en effektiv del av dessa kostnader, som är relevanta och motiverade för en effektiv nätoperatör som bygger och driver ett core- och accessnät i Sverige.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, det ligger i linje med BUMRD. Modellen säkerställer återvinning av effektiva kostnader för access- och coretjänster. I synnerhet identifierar modellen den infrastruktur och utrustning som krävs för att tillhandahålla en specifik tjänst och därmed definiera kostnadsbasen för tjänsten. Tillgångar som omfattas av alternativ finansiering, som till exempel statligt och regionalt stöd, exkluderas.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 4 och 44

**HYMRD kriterium BU30:** Som utgångspunkt ska beräkningen av effektiva driftkostnader för grossistverksamhet beräknas utifrån funktionella områden, där en kostnadsdrivare utformas för varje relevant område så att driftkostnaderna varierar med komplexiteten i det underliggande nätet.

**Förklaring:** De största driftkostnaderna (functional area cost, så kallade FA-kostnader) är de som hänför sig till underhåll av nätet och tillhandahållande och förändring av tjänster till kunder.<sup>13</sup> Endast effektiva kostnader som hänför sig till grossistverksamhet inkluderas. Dessa kostnader inkluderar kostnader för att uppfylla rättsliga krav och tillsynskrav, till exempel tillhandahållande av redovisning och information. I idealfallet använder nedifrån-och-upp-modellen teoretiska kostnadsberäkningar som grundval för sina driftkostnader. Detta innebär en identifiering av en SMP-operatörs alla viktiga aktiviteter (s.k. funktionella områden, FA-kostnader) som ger upphov till driftkostnader och en beräkning av driftkostnaderna för varje aktivitet. Alternativt beräknas driftkostnader på en aggregerad nivå och beräknas som en andel av kapitalkostnaderna för utrustning. Ett annat alternativ är att basera driftkostnader på ett aktivitetsbaserat system, där kostnader drivs av det antal gånger en given aktivitet (t.ex. reparation) inträffar. Kostnaderna för arbetskraft är en stor andel av driftkostnaderna, särskilt i accessnätet. De är också avhängiga av geografiskt område, som att driftkostnaderna på landsbygden vanligtvis är betydligt högre jämfört med tätort på grund av brist på stordriftsfördelar.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, detta ligger i linje med BUMRD. Det hypotetiska nätets underhållskostnader bedöms i första hand enligt en nedifrån-och-upp-ansats, och i andra hand enligt en kombinerad nedifrån-och-upp/uppifrån-och-ned-ansats när data som samlats in från SMP-operatören eller andra operatörer inte är tillräckligt precisa. Indirekta driftkostnader för nätet och icke-nätdriftkostnader bedöms genom en uppifrån-och-ned-ansats och fördelas

---

<sup>13</sup> Definitionen av driftskostnader inkluderar inte avskrivning.



mellan reglerade och icke-reglerade tjänster genom en aktivitetsbaserad fördelningsmetod.

#### **Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 43, 44 och 47

**HYMRD kriterium BU31:** Vid beräkning av driftkostnader tas hänsyn till ineffektiv tid vid beräkning av arbetskraftskostnader. Andelen ineffektiv tid bör motiveras i modelldokumentationen.

**Förklaring:** Att mäta kostnader för arbetskraft för en effektiv operatör kräver hänsynstagande till vad som skulle kunna kallas ”ineffektiv” tid. Detta omfattar tid som när en anställd är sjuk, på semester, utbildning eller resa. Hur man redovisar ineffektiv tid beror på vilken metod för beräkning av driftkostnader som används.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, BULRIC beräknar relevanta kostnader för arbetskostnader. Driftkostnader för verksamheter som är nära kopplade till nätet omfattar tillhandahållande, underhåll, nätplanering och installation. Geografiska variationer beaktas för driftkostnader, i synnerhet för ledningsfel, för att återspegla geografiska skillnader som påverkar nivån på driftkostnader (vind, temperatur, antenndriftsättning samt reseavståndet för personal). Detta används för att beräkna driftkostnader i områden där fiber tidigare inte varit utbyggt. Indirekta löpande driftkostnader för nätet samt indirekta löpande icke-nätsdriftkostnader, som t.ex. personalkostnader och transport, när de inte direkt kan relateras till personal som arbetar med nätet, ska bedömas genom en uppifrån-och-ner-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade produkter/tjänster genom en aktivitetsbaserad fördelningsmetod.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant?** 44

**HYMRD kriterium BU32:** Bottom-up modellen ska vara strukturerad så att de huvudprinciper och de viktigaste algoritmer som används redovisas klart.

**Förklaring:** Nedifrån-och-upp modellen utgör grunden för hybridmodellen och stäms av mot TD-modellen. Vidare samråds nedifrån-och-upp modellen och hybridmodellen. Av dessa skäl bygger modellen på en standardprogramvara, till exempel MS Excel och har en enkel och logisk struktur med många enkla steg i bearbetningen i stället för ett fåtal komplicerade steg samt har formler som utnyttjar inputlänkar till de relevanta cellerna i stället för att ha input som är hårdkodade som en del av formeln.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, avsikten är att göra en begriplig och transparent BULRIC-modell som är användarvänlig till vilken det tas fram relevant dokumentation. Modellen är baserad på en hypotetisk effektiv operatör. Kostnaderna bedöms på grundval av en nedifrån-och-upp-modellen.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant?** 1

**HYMRD kriterium BU33:** Bottom-up-modellen bör kunna identifiera den input som kostnadsberäkningarna, åtminstone på tjänstenivå, är mest känsliga för och utföra en känslighetsanalys av dem. Dessa innefattar: trafikvolymer, priser på

utrustning; utnyttjandegrader; parametrar för tjänstekvalitet; parametrar för delning; teknisk nyckelinput och normer för nätdesign; kapitalkostnad; tillgångars livslängd; pristrender; och driftkostnader.

**Förklaring:** Modellens input är lätt att identifiera. Givet att de flesta input medför antaganden om strukturen på ett hypotetiskt optimalt nät i Sverige, är det viktigt att identifiera den input för vilken modellernas output är mest känsliga. Av denna anledning inkluderar nedifrån-och-upp-modellen ett verktyg som gör det möjligt att utföra separata känslighetsanalyser.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, detta ligger i linje med BUMRD. Den geografiska utbredningen som ligger till grund för kostnadsberäkning återspeglar en nivå som motsvarar en hypotes om en marknadsdriven utbyggnad.

**Vilka principer i BUMRD är relevanta?** 9 och 29

**HYMRD kriterium BU34:** Bottom-up-modellen skall vara dokumenterad så att användaren kan förstå på vilket sätt modellen byggdes och motiven för de olika stegen i byggandet. Dokumentationen ska vidare summera relevanta ingångsvärden, resultat och mellanliggande resultat.

**Förklaring:** Dokumentationen gör det möjligt för användare av modellen att förstå både modellens huvuddrag och dess teknikaliteter. Modelldokumentationen ger den logiska grunden för de val som görs när man följer riktlinjerna för modellering. Dokumentationen förklarar samtliga algoritmer och formler, redovisar hur indirekta nätkostnader och overheadkostnader har modellerats samt den metod som används för att modellera driftkostnader. Vidare redovisar dokumentationen hur samkostnader och delade kostnader har allokerats, tillämpning och utformning av olika allokeringsnycklar, hur de olika kostnadskategorierna är aggregerade i kostnadsberäkningar för nätelement samt kostnadsberäkningar för de relevanta tjänsterna. Därför tillhandahålls en lista med samtliga numeriska input och en logisk grund för deras värde. Det gäller information om volymer, telefoniminuter, antal samtal, bredbandsanvändning, hyrda förbindelser per bandbredd, routingfaktorer, genomsnittlig längd på transmissionsvägar, grävlängder, samt information om livslängder och pristrender.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, Bulric-modellen ska som utgångspunkt vara transparent och inkludera en modelldokumentation som redovisar alla relevanta aspekter av modellen.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 1

### 1.3 Uppifrån-och-ned-modellen (TD-modellen)

Tillvägagångssättet för att bygga en uppifrån-och-ned-modell består av fem steg: 1) fastställ homogena kostnadskategorier, 2) dela in kostnadskategori per aktivitet och nätelement, 3) omvärdera tillgångar genom att beräkna återanskaffningskostnad brutto (Gross Replacement Cost) och netto (Net Replacement Cost) och nukostnadsavskrivning, 4) utveckla kostnadsvolymrelationer samt 5) kostnadsberäkna access- och samtrafiktjänster.

**HYMRD kriterium TD1:** Tillgångsvärderingen ska spegla återanskaffningskostnaderna för den moderna likvärdiga tillgången (MEA). MEA är den tillgång som till lägsta kostnad kan producera samma tjänst som den befintliga tillgången.

**Förklaring:** Det finns flera olika metoder för att värdera tillgångar enligt återanskaffningskostnaden. Den historiska anskaffningskostnaden används för en tillgång då tillgången antingen har ett lågt värde, då tillgångens livslängd är relativt kort eller för tillskott gjorda under året. Indexering, vilket innebär att den historiska anskaffningskostnaden multipliceras med ett relevant prisindex, används för tillgångar som har undergått en begränsad teknologisk förändring och där alla direkta kostnader som hittills har uppkommit och kapitaliserats skulle behöva inkluderas om tillgången byttes ut idag. Absolut värdering multiplicerar mängden fysiska tillgångar med de aktuella enhetskostnaderna. Denna metod används när det har skett teknologiska förändringar. I detta fall bygger återanskaffningskostnaden på kostnaden för en modern likvärdig tillgång (MEA).

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Utgångspunkten i BUMRD är att det byggs ett modernt nät som värderas enligt återanskaffningsvärdet förutom eventuell återanvändning av befintlig infrastruktur som då värderas enligt bokfört värde. Till skillnad mot hybridmodellen är MEA-begreppet inte relevant eftersom nätet inte ersätter något befintligt nät utan den hypotetiska effektiva operatören bygger ett modernt nät.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD2:** Top-down-modellen värderar tillgångar på grundval av absolut värdering. Användning av indexering motiveras med stödjande dokumentation och används endast där det inte har skett någon teknologisk utveckling. När skillnaden mellan tillgångarnas återanskaffningskostnad och historisk anskaffningskostnad är liten i förhållande till den totala bruttotillgångsvärderingen eller tillgångens livslängd är kort (3 år eller mindre) kan top-down-modellen använda historiska anskaffningsvärden. Högst 5 procent av tillgångarnas totalvärde värderas enligt historiska anskaffningsvärden.

**Förklaring:** Det begränsar möjligheten att använda historiskt anskaffningsvärde för en del av SMP-operatörens nät.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Enligt BUMRD byggs ett modernt nät som värderas enligt återanskaffningsvärdet, vilket innebär kostnaden för vad det skulle kosta att bygga nätet idag.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD3:** SMP-operatören ska på begäran kunna tillhandahålla dokumentation om priser på tillgångar som använts i modellen.

**Förklaring:** Inköpspriset för tillgångar varierar utifrån den inköpta kvantiteten. Priser på tillgångar byggs i allmänhet på nya avtal. Emellertid bör SMP-operatören inkludera alla rimliga volym- och återförsäljarrabatter den skulle

förväntas få för ett ”genomsnittsköp”. Nya tillskott till det markförlagda nätet medför tillskott av små mängder grävschakt för olika sträckor i nätet. Kostnaden per kilometer för en sådan utbyggnad skulle bli betydligt högre än vid större utbyggnader. Det vore därför missvisande att använda sådana grävpriser för hela nätet. Vid bedömning av priser för förläggingsarbeten (avspärning, grävning, återställning etc.) är utgångspunkten entreprenader som tidsmässigt och i omfattning innebär att skalfördelar och effektiva kostnader uppnås.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, men vid framtagande av modellen används ett omfattande dataunderlag som referensmaterial. Underlaget härstammar från såväl SMP-operatören som från andra nätoperatörer för att säkerställa att kostnadsberäkningarna är relevanta och återspeglar verkliga förhållanden vilket redovisas i kalkylmodellen.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD4:** Om MEA innebär skillnader i driftkostnader, kvalitet, prestanda, tillgångars livslängd eller utrymmeskrav kan kostnadsförändringen endera återspeglas som en justering av tillgångsvärdet eller av de driftkostnader som tillgångarna ger upphov till.

**Förklaring:** I många fall har nya tekniker utvecklats sedan den befintliga tillgången installerades och de befintliga tillgångarna är kanske inte längre tillgängliga på marknaden. Förutsatt att de nya teknikerna fullgör de funktioner som utförs av den befintliga tillgången kan den moderna likvärdiga tillgången därför vara en tillgång som använder den nya teknologin. Om MEA innebär skillnader i driftkostnader, kvalitet, prestanda, tillgångens livslängd eller utrymmeskrav, återspeglas kostnadsförändringar som en justering av tillgångsvärdet eller som en justering av de driftkostnader som tillgångarna ger upphov till. Skillnader i driftkostnader uppkommer på grund av skillnader i underhållskostnad, kostnader för nätövervakning och styrning och därmed förenade indirekta kostnader. Utrymmeskrav varierar mellan olika teknologier. Alla sådana skillnader kvantifieras och multipliceras med en lämplig utrymmeskostnad per enhet. Om MEA kräver mindre (mer) utrymme dras den med utrymmesskillnaden sammanhängande, kostnaden av från (läggas till) MEAs värdering. Vid valet av MEA tar modellen hänsyn till skillnader i tillgångars livslängd. Efter MEA-justeringen bör återanskaffningskostnaden för den moderna likvärdiga tillgången alltid vara lika stor som eller lägre än återanskaffningskostnaden för den befintliga tillgången (förutsatt att den befintliga tillgången fortfarande kan köpas).<sup>14</sup>

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Dock innebär principerna i BUMRD att en hypotetisk effektiv operatör bygger ett modernt nät vilket gör att MEA-konceptet inte är aktuellt.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

---

<sup>14</sup> Detta har inget samband med förhållandet mellan anskaffningskostnad och nukostnad. En tillgångs nukostnad kan mycket väl vara högre än motsvarande anskaffningskostnad.

**HYMRD kriterium TD5:** Byggnader kan behandlas på två sätt i top-down-modellen, endera som kapitalkostnader eller som driftkostnader. Om SMP-operatören äger byggnaden ska denna behandlas som kapitalkostnader i likhet med andra tillgångar. I princip bör byggnader värderas till marknadsvärde. Om mark och byggnader behandlas som driftkostnader ska SMP-operatören kunna motivera att dessa driftkostnader speglar en marknadsbaserad hyra. Ledigt utrymme ska inte inkluderas i beräkningen av lokalkostnaden, med undantag för de fall då detta är ekonomiskt motiverat under en två-treårig planeringshorisont. Det totala liksom det lediga lokalutrymmet ska kunna visas direkt i top-down-modellen eller i tillhörande dokumentation.

**Förklaring:** För att öka objektiviteten värderar SMP-operatören byggnader på grundval av ett objektivi mått, som till exempel taxeringsvärde, justerat med hänsyn tagen till eventuella systematiska skillnader till marknadsvärde. Mark- och byggnadstillgångar delas in i två kategorier: byggnader för särskilda ändamål och allmänna byggnader. Mark och byggnader för särskilda ändamål hyser utrustning som är specifik för telekommunikationer, till exempel växlar och transmissionsutrustning. Byggnader för allmänna ändamål innefattar kontorsbyggnader, lager etc. En del byggnader används för både särskilda och allmänna ändamål. För mark och byggnader med speciella ändamål kan marknadsvärdet behöva justeras. Det finns till exempel i flera fall ledigt utrymme i tekniklokaler, som ofta speglar det faktum att de byggdes för att hysa analog växelutrustning. Den analoga utrustningen kräver ett större utrymme än motsvarande digital utrustning som nu används i nätet. I dessa fall används överskottsutrymmet av andra delar av bolagets verksamhet eller i vissa fall hyras ut till andra företag.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja delvis. Kostnader för lokaler och byggnader redovisas som löpande direkta och indirekta driftkostnader i BULRIC.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 44

**HYMRD kriterium TD6:** En SMP-operatör bör redovisa utnyttjandenivåer för huvudgrupper för aktiv utrustning, trådlös utrustning, optisk fiber och koppelkabel och dokumentera varför detta anses vara effektivt, exempelvis med referens till gällande regler för design och dimensionering. När utnyttjandegrader i det faktiska nätet skiljer sig från modellens utnyttjandegrader ska skillnaden dokumenteras och förklaras. När modellen använder utnyttjandegrader som är lägre än faktiska utnyttjandegrader ska det visas att detta inte leder till högre totala kostnader.

**Förklaring:** I vissa fall kan SMP-operatörens användning av viss utrustning vara för begränsad. Det är inte möjligt att ange effektiva utnyttjandenivåer i förväg och utnyttjandenivån varierar sannolikt mellan olika utrustningar. Utnyttjandenivåer påverkas av faktorer som modularitet, vilket innebär att utrustning inte alltid köps i önskad storlek utan måste köpas i fasta fördefinierade storlekar. Det innebär ett betydande hinder för att uppnå höga utnyttjandegrader i viss typ av utrustning. Vidare är det rimligt att installera tillräcklig kapacitet för att medge förväntad tillväxt under en viss period under förutsättning att den beräknade tillväxten anses som rimlig. SMP-operatören måste se till att förhindra orimlig överbelastning i nätet. Vidare behöver SMP-operatören dimensionera nätet på ett robust sätt.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, men enligt BUMRD byggs ett modernt nät och den aktiva utrustningen i corenätet, som routrar och switchar dimensioneras efter trafiken vid bråd timme för alla tjänster som använder corenätet.

Dimensioneringen ska baseras på prognoser fram till år 2020, och kunna hantera den prognosticerade efterfrågan för de närmaste tre åren från modellens startår 2016.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant? 31**

**HYMRD kriterium TD7:** Följande riktlinjer ska användas i bedömningen och beräkningen av MEA i accessnätet: i sådana geografiska områden där fiber eller trådlös teknik bedöms utgöra MEA ska inga kostnader allokeras till det kopparbaserade accessnätet; en planeringshorisont om tre år kan användas i bedömningen av i vilken omfattning som delar av accessnätet ska värderas på basis av fiber eller trådlös teknik snarare än koppar.

**Förklaring:** Viktiga komponenter i accessnätet är kopparkabel; optisk fiber; trådlös teknologi; linjekort; grävning, som i vissa fall innefattar kanalisering; och indirekta nätkostnader och overheadkostnader, inklusive mark och byggnader.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, enligt BUMRD byggs ett modernt fibernät, utan något trådlöst alternativ i glesbefolkade delar av landet.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD8:** Kopparkabel ska värderas med utgångspunkt i en absolut värdering av den kabel som krävs för den aktuella efterfrågenivån, med hänsyn tagen till en rimlig planeringsmarginal. Rimligheten i antagandet om antal par av abonnentlinjer i olika delar av accessnätet liksom i olika geotyper ska dokumenteras.

**Förklaring:** Kostnaderna för kopparkabel innehåller ett antal kostnadskategorier: inklusive kostnaden för själva kabeln, kostnader för sammankoppling, installationskostnader och olika indirekta kostnader. Kabeln värderas med utgångspunkt i en absolut värdering av den kabel som krävs för den aktuella efterfrågenivån, med hänsyn tagen till en rimlig planeringsmarginal. Operatörerna räknar vanligen med ett större antal par än vad som är nödvändigt för den aktuella efterfrågenivån. SMP-operatören måste redovisa andelen av sina faktiska antal par i förhållande till antalet linjer i bruk i alla delar av accessnätet (primär, sekundär och kundunik anslutningslinje).

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. PTS modellerar ett modernt, effektivt access- och corenät som baseras på all-IP (fiber), med ekonomiska justeringar av den fiberbaserade utrustningen relaterade till enhetskostnader, utrustningens livslängd och pristrend när det gäller att beräkna kostnadsresultat för kopparbaserade tjänster. Dimensioneringen baseras på prognoser fram till år 2020, och ska kunna hantera den prognosticerade efterfrågan för de närmaste tre åren från modellens startår 2016.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD9:** Optisk fiber ska värderas på basis av en absolut värdering av den kabel som krävs för den aktuella efterfrågenivån med hänsyn tagen till en rimlig planeringshorisont. Top-down-modellen ska tydligt visa och åtskilja fiber som används till att erbjuda tjänster av högt värde till företagskunder och fiber som används för att utveckla nästa generations accessnät. Modelldokumentationen ska tydligt visa omfattningen och skalan i varje typfall och innehålla underlag som styrker rimligheten i gjorda antaganden.

**Förklaring:** Fiber används i accessnätet för att erbjuda tjänster av högt värde till företagskunder, och i dessa fall är det troligt att fiberutrollningen i stor omfattning har gjorts på kundbasis och för att utveckla ett nästa generations nät (Next Generation Access (NGA)). TD-modellen skiljer på de båda fallen i accessnätet, eftersom kostnaden per kund är olika, och modelldokumentationen tydligt visar omfattningen och skalan i varje typfall och innehåller underlag som styrker rimligheten i gjorda antaganden.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Enligt BUMRD byggs ett modernt nät Dimensioneringen baseras på prognoser fram till år 2020, och ska kunna hantera den prognosticerade efterfrågan för de närmaste tre åren från modellens startår 2016. Modellen ska säkerställa kostnadstäckning av effektiva kostnader som en hypotetisk operatör har för att producera access- och corenätbaserade tjänster.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD10:** Trådlös teknik ska också värderas på basis av en absolut värdering. Modelldokumentationen ska tydligt visa omfattningen och tillämpning avseende användningen av trådlös teknik i accessnätet och innehålla underlag som styrker rimligheten i gjorda antaganden.

**Förklaring:** I vissa fall tillhandahålls access via trådlös teknik eftersom det sannolikt är den mest kostnadseffektiva teknologin i områden med låg befolkningstäthet. Trådlös accessteknik värderas liksom koppar och optisk fiber med utgångspunkt från en absolut värdering.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Enligt BUMRD byggs ett modernt fibernät och det fasta accessnätet är ett punkt-till-punkt (FTTH)-nät och corenätet är baserat på all-IP (NGN). Trådlös teknik används inte i accessnätet.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD11:** Följande riktlinjer ska användas i bedömningen och beräkningen av MEA i corenätet: I sådana geografiska områden där fiber utgör MEA i accessnätet ska corenätet fullt ut baseras på NGN. En planeringshorisont om tre år kan användas i bedömningen av om corenätet ska baseras på NGN-principer snarare än traditionell PSTN/SDH-teknologi. Bredbands- eller bitströmsnätet ska värderas utifrån Ethernet-principer och inte ATM-baserade DSLAM:ar.

**Förklaring:** Nedifrån-och-upp modellens nät baseras fullt ut på IP-teknik och innehåller således inte PSTN utrustning för telefoniswitching eller SDH utrustning i transmissionsnätet. I uppifrån-och-ned-modelleringen görs en

bedömning i vilken utsträckning NGN-utrustning utgör MEA. Som utgångspunkt baseras corenätet fullt ut på NGN-principer i sådana geografiska områden där fiber utgör MEA i accessnätet. Vidare används en planeringshorisont om tre år för att bedöma om corenätet ska baseras på NGN-principer i stället för traditionell PSTN/SDH-teknologi. Bredbands- eller bitströmsnätet värderas utifrån Ethernet-principer och inte ATM-baserade DSLAM:ar.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, även om ett modernt nät med fiber och all-IP byggs enligt BUMRD. Det moderna effektiva nätet ska för det fasta accessnätet vara baserat på punkt-till-punkt (FTTH) och corenätet vara baserat på all-IP (NGN).

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD12:** All aktiv utrustning ska värderas med utgångspunkt i absolut värdering. Om NGN-teknik antas utgöra MEA ska inte några kostnader allokteras till traditionell PSTN/SDH-teknik som används inom samma geografiska område. Modelldokumentationen ska förklara valet av utrustning och i vilken utsträckning NGN-teknik har antagits vara MEA.

**Förklaring:** Värderingen separerar kostnader för växelutrustning och tillhörande utrustning och om så är lämpligt skiljer mellan olika fabrikat av växlar/switchar/routrar. För kopplingsutrustning är de två kostnadsdrivarna i corenätet samtalslängd (till exempel växelportar) och anropsförsök (till exempel processorkraft). Dessa komponenter – kostnaden för en växelport och kostnaden för processorkapacitet – kostnadsberäknas separat. En betydande del av kostnaden för en switch består av programvara. Separata kostnadsvolymerrelationer krävs för program- och hårdvara. Transmissionsutrustning inkluderar ADM:er, linjekort, korskopplingar, utrustning för våglängdsmultiplexering (WDM), utrustning för ”tät” våglängdsmultiplexering (DWDM) och generatorer. TD-modellen redovisar värdet för var och en av dessa kategoriers utrustning separat. Bredbandsrelaterad utrustning inkluderar DSLAM:ar, Ethernetswitchar och IP-routrar. IP-baserade taltjänster (VoIP) kräver typiskt sett ytterligare utrustning i form av mjukvaruväxlar (softswitch), session border controllers och IP-TDM media gateways.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Det är ett modernt effektivt nät som för det fasta accessnätet är baserat på punkt-till-punkt (FTTH) och corenätet är baserat på all-IP (NGN). Nätinvesteringar ska värderas enligt återanskaffningsvärde, med undantag för återanvändbara tillgångar i anläggningsinfrastruktur.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD13:** Optisk fiber ska värderas med utgångspunkt i absolut värdering. Om nätet av historiska skäl innehåller multipla kablar över samma nätsträcka, ska top-down-modellen endast beräkna värdet på en kabel för varje nätsträcka inbegripet att denna kabel kan komma att innehålla fler fibrer än de befintliga kablarna. Modelldokumentationen ska innehålla information om relevanta kostnader gällande installation av kablar av olika storlek.



**Förklaring:** En fråga i värderingen av fiber är att avgöra hur mycket optisk fiber en effektiv operatör skulle tillhandahålla i sitt nät, både i termer av antal kilometer nätsträckor och i antal fibrer i en viss kabel. TD-modellen beräknar endast värdet för en kabel per sträcka inbegripet att kabel innehåller fler fibrer än någon av de befintliga kablarna. Många operatörer installerar exempelvis en eller flera 96-fiberkablar på nätsträckor där mindre kablar skulle kunna tillgodose rådande och framtida efterfrågan, vilket gör att SMP-operatören måste motivera sina installationer. Bedömningen av tillhandahållande av fiber tar hänsyn till kompromisserna mellan att tillhandahålla ytterligare fiber å ena sidan och att använda dyrare multiplexeringsutrustning som DWDM å andra sidan. Optisk fiber värderas med utgångspunkt i absolut värdering.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Enligt BUMRD byggs ett modernt effektivt nät som för det fasta accessnätet är baserat på punkt-till-punkt (FTTH) och corenätet baserat på all-IP (NGN). Nätinvesteringar ska värderas enligt återanskaffningsvärde, med undantag för återanvändbara tillgångar i anläggningsinfrastruktur.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD14:** Modellen ska vara tillräckligt detaljerad för att möjliggöra en uppskattning av grävkostnader i olika områden. Grävkostnader ska endast spegla kostnaden för ett modernt nät och sålunda innebära effektiva schaktstorlekar och inte inkludera fall av multipla schakt längs samma nätsträcka, vars existens bygger på historiska skäl. Grävkostnader ska värderas så att de avspeglar kostnader som uppstått under skalfördelar (grävlängd) och fördelas genom samförläggning (andra operatörer eller allmännyttiga företag). Top-down modellens dokumentation ska innehålla grävkostnader för olika terrängtyper. Modelldokumentationen ska förklara den logiska grunden för skillnader i grävkostnader i olika delar av nätet.

**Förklaring:** Grävkostnader och kostnader för byte av material har inte förändrats mycket till följd av den tekniska utvecklingen. Modellen är uppdelad så att den medger värdering av kostnaden för grävning i olika områden. Grävkostnaderna speglar endast kostnaden för ett modernt nät. Redan uppkomna grävkostnader hänförs sig till relativt små utökningar och ändringar av befintliga nätsträckor, vilket leder till högre kostnad per kilometer än om nätet i sin helhet hade byggts under en enda period. Kostnad för grävning bedöms som om den hade uppstått under skalfördelar (grävlängd) och fördelas genom samförläggning (andra operatörer eller allmännyttiga företag).

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, men utgångspunkten är geodata vilket gör att modelleringen är detaljrik och möjliggör differentiering av kostnader för anläggningsarbetet beroende på underlag. Byggandet av det moderna effektiva fibernätet ska följa etablerad branschstandard och använda etablerade anläggningstekniker som uppfyller krav och rekommendationer för hur ett robust fibernät byggs.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD15:** Modellen ska tydligt identifiera den andel samförläggning i schakten och kanalisation som har antagits och hur kostnaderna har fördelats mellan olika operatörer/allmännyttiga företag. Modelldokumentationen ska förklara rimligheten i gjorda antaganden.

**Förklaring:** I många fall delar telekommunikationsnät och kabel-TV-nät schakt och kanalisation. När så är fallet delas kostnader proportionellt på antalet använda kanalisationsenheter eller använda kablar beroende på hur avtalet om samförläggning är utformat i detta avseende. På så sätt säkerställs att alla användare av det aktuella schaktet får en rättvis andel av samkostnaderna. TD-modellen identifierar tydligt den andel samförläggning i schakten och kanalisation som har antagits och hur kostnaderna har fördelats mellan olika operatörer/allmännyttiga företag. Modelldokumentationen förklarar rimligheten i gjorda antaganden.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, samförläggning är en viktig aspekt, dels för samförläggning av access- och corenät, dels med annan infrastruktur. Graden av samförläggning redovisas i modelldokumentationen. Framföringsvägen mellan nätnoder ska optimeras och samförläggning med accessnätet beaktas. Modellen ska i utformningen av accessnätet iaktta delad infrastruktur med corenätet samt med andra typer av relevanta nätverk och infrastrukturer.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 21, 28

**HYMRD kriterium TD16:** Modellen ska skilja på koppar-/fiberkabel som är förlagd i mark och koppar-kabel som är förlagd i luftledning.

**Förklaring:** I landsbygdsområden kan koppar-kabel vara uppspänd på stolpar i stället för nedgrävd i mark eftersom det låga antalet kopparlinjer kanske inte motiverar kostnaderna för att gräva.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, det moderna accessnät som den hypotetiska operatören anlägger är förlagd i marken och ingen del är luftburen. Accessnätet modelleras som ett punkt-till-punkt-nät, FTTH.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** -

**HYMRD kriterium TD17:** Top-down-modellen ska också inkludera de indirekta nätkostnaderna för relevanta stödfunktioner. Dessa kostnader ska allokeras till nätelement (eller aktiviteter) utifrån lämpliga kostnadsdrivare. Av modelldokumentationen ska framgå vilka stödfunktioner som inkluderats i modellen och rimligheten i de använda kostnadsdrivarna.

**Förklaring:** TD-modellen inkluderar indirekta nätkostnader för stödfunktioner som byggnader, IT-system, datorer, motorfordon. Inom var och en av dessa kategoriers indirekta nätkostnader kan ett antal delkategorier (kostnadskategorier) identifieras. Datorer delas in i Pc:ar, utrustning för nätplanering, nät drift och faktureringsystem. Kostnaden för ett specifikt IT-system allokeras till nätelement (eller aktiviteter) enligt lämpliga kostnadsdrivare.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja. De aktiviteter som ger upphov till driftkostnader kan avse access- eller corenät, eller båda nätkategorierna, vilket gör

det svårt att fördela kostnader som är gemensamma för core- och accessnät. Förutom direkta löpande kostnader kan det vara indirekta nät- och overheadkostnader. Indirekta löpande driftkostnader för nätet samt indirekta löpande icke-nätsdriftkostnader bedöms genom en uppifrån-och-ner-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade produkter/tjänster genom en aktivitetsbaserad fördelningsmetod.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant? 44**

**HYMRD kriterium TD18:** Kostnadskategorier som är gemensamma för samlokalisering och access-/coreinkrementen ska endast inkluderas en gång och fördelas mellan samlokalisering och access-/coreinkrementen enligt lämpliga allokeringsnycklar.

**Förklaring:** Ett potentiellt problemområde, som är särskilt relevant för TD-modellen, är dubbelräkning av kostnader, det vill säga att kostnader i kostnadskategorier som är gemensamma för samlokalisering och core-/accessnäten räknas med i både samlokalisering och core-/accessinkrementen. Kostnadskategorier som är gemensamma för både samlokalisering och access-/coreinkrementen inkluderas endast en gång och fördelas mellan samlokalisering och access-/coreinkrementen enligt lämpliga allokeringsnycklar. Ett annat problem är att de komponenter som används är för detaljerade för allokering av samkostnader i en TD-modell. Modellen definierar därför varje komponent separat och definiera dem som har en realistisk drivare och ett realistiskt värde (till exempel golvutrymme och stativutrymme) och dem som inte har det (till exempel kabelvägar).

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, Kostnader som kategoriseras som gemensamma bör, när så är lämpligt, fördelas på aktuella tjänster i enlighet med den yta som tas i anspråk. Gemensamma kostnader ska fördelas på ett stringent sätt i modellen för samlokalisering och i access- och coremodellerna för att säkerställa återvinning av kostnaderna.

#### **Vilken princip i BUMRD är relevant? 35**

**HYMRD kriterium TD19:** Vid fastställande av tillgångars livslängd i top-down-modellen bör utgångspunkten vara bokförd livslängd. Om tillgångars livslängd fastställs med utgångspunkt i ekonomisk livslängd, bör modellen också kunna redovisa kostnaderna beräknat på grundval av bokförda livslängder. När de tillgångslivslängder som används i modellen skiljer sig från de bokförda livslängderna måste detta motiveras för varje kategori och effekten på kostnaderna ska dokumenteras. Alla därmed sammanhängande justeringar av kapitalbasen måste också motiveras och kommenteras.

**Förklaring:** De livslängder som används för tillgångar i TD-modellen motsvarar tillgångarnas ekonomiska livslängd, men i praktiken använder emellertid uppifrån-och-ned-modellerna ofta bokförda livslängder för tillgångar. Detta överensstämmer med den logiska grunden för TD-modellen som är att bygga en modell som bygger på SMP-operatörens faktiska och granskade redovisning. TD-modellen använder bokförda livslängder. När tillgångens livslängd i modellen

skiljer sig från den bokförda livslängden motiveras detta för varje kostnadskategori och effekten på kostnaderna dokumenteras. Alla därmed sammanhängande justeringar av kapitalbasen måste också motiveras och kommenteras.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, tillgångarnas livslängder ska baseras på uppgifter från hybridmodellen, på SMP-operatörens redovisning eller från andra relevanta jämförelseobjekt. De återanvändbara tillgångarna i anläggningsinfrastruktur ska värderas enligt redovisat eller uppskattat bokfört värde och skrivs av över den återstående livslängden enligt prisanpassad annuitet. Livslängden för denna utrustning och infrastruktur ska bedömas i enlighet med SMP-operatörens redovisning förutsatt att den är upprättad enligt god redovisningssed, alternativt uppskattats genom jämförelse med motsvarande kalkylmodeller i Europa, med data från operatörer eller branschpraxis.

**Vilken princip i BUMRD är relevant?** 38, 40

**HYMRD kriterium TD20:** Top-down modellen ska säkerställa överensstämmelse mellan tillgångars livslängd och behandlingen av fullt avskrivna tillgångar. Modellen ska redovisa en beräkning där FDA inte tillskrivs något värde (som använder bokförd livslängd). Dessutom kan modellen visa en beräkning där det ekonomiska värdet av fullt avskrivna tillgångar ingår, förutsatt att detta överensstämmer med de antaganden som görs beträffande tillgångars livslängd. Tillgångslivslängder bör tillämpas konsekvent på både fullt avskrivna tillgångar och andra tillgångar. SMP-operatören bör redovisa omfattningen av fullt avskrivna tillgångar per tillgångsslag och, om möjligt, årgång.

**Förklaring:** I många fall skiljer sig tillgångars operationella livslängd från deras bokförda livslängd. Detta ger upphov till fullt avskrivna tillgångar (FDA) varigenom tillgångar är operationella men är helt avskrivna.<sup>15</sup> Sådana tillgångar har ett positivt bokfört värde före avskrivning (GBV) och en positiv återanskaffningskostnad före avskrivning (GRC) men har ett bokfört värde (NBV) noll och återanskaffningskostnaden (NRC) noll efter avskrivning. Fullt avskrivna tillgångar ger upphov till skillnader mellan uppifrån-och-ned- och nedifrån-och-upp-modellerna. I en TD-modell har sådana tillgångar inget värde och följaktligen ingen kostnad. I en nedifrån-och-upp-modell är alla tillgångar per definition nya. Därför har tillgångar, som är fullt avskrivna i TD-modellen ett värde i nedifrån-och-upp modellen, förutsatt att de är nödvändiga för en effektiv operatörs verksamhet. Således ger en nedifrån-och-upp modell i detta avseende en högre kostnadsnivå än en uppifrån-och-ned-modell. För att helt och fullt inse betydelsen av fullt avskrivna tillgångar och analysera sambandet mellan tillgångars livslängd och fullt avskrivna tillgångar i SMP-operatörens nät, kan TD-modellen dessutom innehålla en separat beräkning av kostnader, där värdet på fullt avskrivna tillgångar som fortfarande används ingår. Den metod och de antaganden som används för att omvärdera sådana tillgångar är dokumenterade och stämmer överens med de antaganden som görs beträffande tillgångars

---

<sup>15</sup> I vissa fall kan tillgångens livslängd bli kortare än dess bokförda livslängd beroende på att tekniken åldras eller kvalitetsproblem.

ekonomiska livslängd. Sådana antaganden tillämpas konsekvent på både fullt avskrivna tillgångar och andra tillgångar.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, genom att BUMRD avser ett modernt nät innebär det att utrustningen har ett anskaffningsvärde som ligger till grund för kostnadsberäkningarna. Sedan har utrustningen en viss ekonomisk livslängd och avskrivning, vilket gör att utrustning på sikt byts ut.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD21:** Top-down modellen bör mäta årliga kapitalkostnader (ränta och avskrivningar) med användning av FCM-metoden. Kostnaderna bör inkludera värdestegringar och värdeminskningar på innehav förutsatt att modelldokumentationen kan motivera att de inkluderas.

**Förklaring:** Vid omvärdering av tillgångar med nukostnadsmetoden, krävs ett antal justeringar vid beräkning av de annualiserade kostnaderna. Det finns två olika sätt att genomföra dessa justeringar, vilka skiljer sig åt när det gäller kapitalbevarande, det sätt på vilket en operatörs kapital betraktas vid fastställande av resultat. Kapital betraktas antingen i operationella termer eller i finansiella termer. De två metoderna går därför under namnen Operating Capital Maintenance (OCM) och Financial Capital Maintenance (FCM). Enligt både OCM och FCM beräknas en tillgångs avskrivningsbelopp med utgångspunkt i återanskaffningskostnaden före avskrivningar (GRC). Enligt FCM-metoden görs ytterligare justeringar för att inkludera de så kallade värdestegringar och värdeminskningar på innehav som hänför sig till de enskilda tillgångskategorierna och den allmänna inflationens effekt på aktieägarnas kapital. En värdestegring (värdeminskning) på innehav uppkommer när priset på en tillgång stiger (sjunker) under årets lopp. Enligt FCM-metoden bör värdestegringar (värdeminskningar) på innehav dras av från (läggas till) avskrivningsbeloppet.<sup>16</sup> Den allmänna inflationens effekt på aktieägarnas kapital tas med i beräkningen genom en justering av aktieägarnas kapital som fastställs genom multiplicering av öppningsvärdet på aktieägarnas kapital med förändringen i det allmänna inflationsindexet under perioden. Detta belopp debiteras vinst- och förlustkontot och krediteras en finansiell reserv för kapitalbevarande.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, den hypotetiska effektiva operatören bygger ett nytt nät vilket innebär att det inte är aktuellt att tillämpa FCM-metoden. Kapitalkostnaden är ett sätt att skatta alternativkostnaden för kapital (skulder och eget kapital) som har investerats i nätet. I enlighet med LEK och SMP-beslut fastställer PTS en kalkylränta (WACC, vägd genomsnittlig kapitalkostnad) som tas fram i enlighet med CAPM-metoden, vilket står för Capital Asset Pricing Model. Kalkylräntan används i kombination med prisanpassad annuitet för att ta fram årskostnaden för utrustningen, inklusive kapitalkostnad.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

---

<sup>16</sup> Om man har tagit hänsyn till värdestegringar på innehav och priserna på tillgångar stiger kan FCM-avskrivningsbeloppet (nukostnadsavskrivning + värdestegringar) bli lägre än anskaffningskostnadsbeloppet. Det kan faktiskt till och med bli negativt i vissa fall.

**HYMRD kriterium TD22:** Top-down-modellen bör beräkna nettotillgångsvärden med utgångspunkt i antingen NBV/GBV-metoden (för varje tillgångskategori) eller den rullande metoden. Om olika metoder används för olika tillgångskategorier, bör detta dokumenteras och motiveras.

**Förklaring:** Nettotillgångsvärdet är lika med bruttotillgångsvärdet minus ackumulerade avskrivningar. Genom att multicliplera den genomsnittliga värderingen av nettotillgången för året med kapitalkostnaden och med ett tillägg av ett avskrivningsbelopp för det året ger det den annualiserade kostnaden för SMP-operatörens tillgångsbas. Det finns tre metoder för beräkning av värdering av nettotillgång: NBV-/GBV-metoden, den rullande metoden, NPV-metoden. Den sista metoden, som innebär att ekonomisk avskrivning används, är teoretiskt sett att föredra.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, nätinvesteringar ska värderas enligt återanskaffningsvärde, med undantag för återanvändbara tillgångar i anläggningsinfrastruktur. Eftersom BULRIC-modeller är framåtblickande är återanskaffningsvärden, snarare än historiska kostnader bäst lämpade för att beräkna kostnadsbasen. Återanskaffningsvärden kan vara högre eller lägre än den historiska kostnaden, eftersom priser och teknologi utvecklas över tid. De återanvändbara tillgångarna i anläggningsinfrastruktur ska värderas enligt redovisat eller uppskattat bokfört värde och skrivas av över den återstående livslängden enligt prisanpassad annuitet.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD23:** Datakällor som bör användas som input för top-down-modellen inkluderar, men är inte begränsade till, följande: huvudboken, eller andra motsvarande källor som beskriver de faktiska kostnaderna per konto och funktionellt område. Organisationsplan eller annan motsvarande data där antalet anställda och dess befattning per funktionellt område framgår. Modellen bör även innehålla en tydlig beskrivning av hur de faktiska uppgifter som används i modellen kan härledas ifrån både huvudbok och organisationsscheman (eller motsvarande).

**Förklaring:** TD-modellen granskar driftkostnader på en nedbruten nivå för att säkerställa att de fördelas till rätt del av nätet. Endast nät-eller grossistkostnader inkluderas i access- och coreinkrementen. Alla kostnader som hänför sig till slutkundsaktiviteter, som marknadsföring<sup>17</sup> samt de slutkundskategorier som hänför sig både till grossist- och slutkundsaktiviteter, undantas från dessa inkrement. Driftkostnader för aktiviteter som har ett nära samband med nätet inkluderar anskaffning, underhåll, nätplanering och installation. Trots att anknytningen till nätet ibland är direkt, t.ex. transport för personal som underhåller nätet, är anknytningen i andra fall mindre direkt, till exempel företagsbilar.

---

<sup>17</sup> Om SMP-operatören anser att marknadsföring och andra slutkundsaktiviteter innefattar nätelement, bör operatören motivera denna åsikt.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, men indata i modellen ska baseras på senast tillgängliga information, och återspegla 2016, vilket är basåret i modellen. Tillgångarnas livslängder ska baseras på uppgifter från hybridmodellen, på SMP-operatörens redovisning eller från andra relevanta jämförelseobjekt.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD24:** Top-down-modellen ska endast allokera effektivt orsakade kostnader som relaterar till grossistverksamhet till prisreglerade produkter och tjänster. Inga kostnader för övertalighet ska allokeras till access- och samtrafiktjänster. Alla effektivitetsjusteringar ska genomföras inom top-down-modellen för att behålla en tydlig koppling mellan input till modellen och operatörens datakällor.

**Förklaring:** TD- modellen inkluderar endast effektivt ådragna kostnader. En SMP-operatör får inkludera driftkostnader som ådragits för att uppfylla rättsliga krav och tillsynskrav, till exempel tillhandahållande av redovisning och information, även om det inte vore effektivt att ådra sig dessa kostnader om den rättsliga skyldigheten inte fanns. Orsaker till ineffektiva driftkostnader är användning av en tillgång som inte är MEA; ineffektiva processer och överskott på personal och andra input, även vid effektiva teknologier och processer. Inga kostnader för ineffektiva processer eller omåttlig användning av input inkluderas. Alla effektivitetsjusteringar genomförs inom top-down modellen för att behålla en tydlig koppling mellan input till modellen och operatörens datakällor.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, men utgångspunkten är en hypotetisk effektiv operatör vilket gör att underlaget till kostnadsberäkningarna avser effektiva kostnader. Modellen ska säkerställa kostnadstäckning av effektiva kostnader som en hypotetisk operatör har för att producera access- och corenätbaserade tjänster. Modellen ska identifiera den utrustning och infrastruktur som används för att tillhandahålla tjänster och som därmed ligger till grund för kostnadsberäkningen, och då bortse från utrustning som omfattas av alternativ finansiering, som exempelvis statligt stöd och engångsavgifter som betalas av slutkunder.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD25:** Top-down-modellen ska allokera driftkostnader till de olika tjänsterna på grundval av kostnadssamband såsom ABC. Kostnadsdrivarna ska vara transparenta inom modellen. Detta gäller även källan för kostnadsdrivaren/mängden av en aktivitet som används som bas för allokeringen.

**Förklaring:** Efter att ha identifierat driftskostnadsslagen och genomfört justeringar för att säkerställa att de bara speglar effektivt ådragna kostnader måste TD-modellen allokera dessa kostnader till de olika tjänster som tillhandahålls. Det är svårt att allokera driftkostnader som är gemensamma för mer än en tjänst. En aktivitetsbaserad kostnadsberäkningsmetod (ABC) används för att åstadkomma en mer tillfredställande allokering av driftkostnader. I det första steget allokeras kostnader till aktiviteter och i det andra steget allokeras kostnaderna för aktiviteter till produkter. Efter att ha identifierat orsaken till att utgiften ådrogs är det möjligt att spåra kostnaderna fram till de särskilda tjänster som är orsaken till att dessa

kostnader ådras. Om en utgift inte kan hänföras till en aktivitet i företaget eller om en aktivitet inte kan relateras till en specifik produkt eller tjänst som levereras av ett företag så redovisas inte utgiften i de kostnader som hänför sig till den produkten eller tjänsten. Detta eftersom det inte finns något skäl att återvinna utgiften från den som använder tjänsten. Att hänföra kostnaderna för varje aktivitet till produkter eller tjänster kräver att en kostnadsdrivare identifieras för varje aktivitet. Kostnadsdrivaren förklarar kostnaderna för den aktiviteten och är kvantifierbara - samtalstimmar och antal samtal är exempel på enkelt kvantifierbara kostnadsdrivare.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej, men i linje med HYMRP, används en verksamhetsbaserad fördelningsmetod för att fastställa deras storlek, vilken benämns som equi-proportionella pålägg (EPMU)-metoden. Vidare bedöms indirekta driftkostnader för nätet och icke-nät-driftkostnader genom en uppifrån-och-ned-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade tjänster genom aktivitetsbaserade fördelningsmetoder.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD26:** Dokumentation ska beskriva kostnadsdrivarna och hur modellen förutsätter att de påverkar driftkostnaden för varje aktivitet. Dokumentationen ska också beskriva vilka aktiviteter som de olika tjänsterna konsumerar. Den ska även visa vilken metod som använts för att undvika dubbelräkning av kostnader när kostnaden för en viss tjänst uppskattas separat.

**Förklaring:** Att allokera driftkostnader är komplicerat. Det är därför viktigt att SMP-operatören dokumenterar de olika steg som ingår i allokeringsförfarandet. Dokumentationen beskriver hur de olika kostnadskategorierna har allokerats från SMP-operatörens redovisning till nätdivisionen och skiljer mellan telefoni-tjänster, bredband/bitström och andra tjänster såsom hyrda förbindelser och datatjänster. Inom PSTN-nätet och bredband/bitström-nätet dokumenteras hur kostnader har delats upp mellan accessnätet, transportnätet, kopplingsutrustning och övrigt.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, kostnadskausalitet är en utgångspunkt för BULRIC-modellen och kostnadsdrivare är relevanta och ger underlag till beräkning av kostnadsresultaten. Indirekta löpande driftkostnader för nätet samt indirekta löpande icke-nät-driftkostnader bedöms genom en uppifrån-och-ner-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade produkter/tjänster genom en aktivitetsbaserad fördelningsmetod.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD27:** SMP-operatör ska utveckla en lämplig aggregerad nivå för analys av schakt/kanalisation/kabel infrastruktur som resulterar i adekvat noggrannhet gällande fördelningen av kostnaderna till olika produkter och tjänster. Kostnadsdrivare och allokerade kvantiteter ska tydligt framgå av modellen och modelldokumentationen behöver förklara logiken bakom den valda metoden.

**Förklaring:** Ett viktigt steg i utvecklingen av en uppifrån-och-ned-modell är att identifiera i vilken utsträckning en grupp av tjänster och, då det är relevant,



enstaka tjänster använder en särskild tillgångs- eller driftskostnadskategori. Det motsvarar de routingfaktorer som används i nedifrån-och-upp modellen. Detta innebär för varje särskild tillgång (tillgångsgrupp) eller driftkostnadskategori att identifiera en lämplig grundval för att mäta volymer; att fastställa utnyttjandevolymer för olika tjänster (eller grupp av tjänster). Användningen av schakt<sup>18</sup>, kanalisation och kablar beskrivs som en hierarki: grävschakt används av kanalisation/sub-kanalisation; Kanalisationen/sub-kanalisation används av kablar, Kablar används av tjänster.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, dokumentation och tydliga antaganden är av avgörande betydelse för BULRIC-modellen. De routingfaktorer som används i modellen ska vara i överensstämmelse med den underliggande nätarkitekturen. Modellen ska identifiera routingfaktorer för varje enskild tjänst för corenätets relevanta delar.

### **Vilken princip i BUMRD är relevant? 32**

**HYMRD kriterium TD 28:** SMP-operatör måste noggrant bedöma den utrustning som används inom det modellerade nätet (efter justering för MEA där så är lämpligt) för att bestämma en lämplig uppsättning komponenter för ytterligare analys. Målet bör vara att varje komponent har en enda enhet-för-användning knuten till sig. SMP-operatören ska därefter utveckla en uppsättning routingfaktorer och enheter-av-användning som kan skrivas in i modellen för att i kombination med de modellerade produkterna och tjänsterna härleda användningen av varje relevant komponent. Den genomförda analysen ska vara tillräckligt dokumenterad inom ramen för modelldokumentationen.

**Förklaring:** SMP-operatören använder ett brett spektrum av aktiv utrustning i sitt nät, inklusive telefoniswitchar, koncentratorer, transmissionsutrustning, bredbandsutrustning. I vissa fall bedöms en kategori av utrustning i sin helhet, även om det är sannolikt att i de flesta kategorier behöver utrustningen att brytas ned i sina beståndsdelar. Eftersom enskilda komponenter i många fall har olika enheter för användning knutna till dem som samtal, minuter, abonnenter, datapaket.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. PTS modellerar ett modernt, effektivt access- och corenät som baseras på all-IP (fiber), med ekonomiska justeringar av den fiberbaserade utrustningen relaterade till enhetskostnader, utrustningens livslängd och pristrend när det gäller att beräkna kostnadsresultat för kopparbaserade tjänster. Byggandet av det moderna effektiva fibernätet följer etablerad branschstandard och etablerade anläggningstekniker används vilka uppfyller krav och rekommendationer för hur ett robust fibernät byggs. Nätdesignen baseras på tekniska principer som återspeglar svenska förhållanden. Konstruktionen, anläggningen och dimensioneringen av det moderna nätet ska vara konsistent och i överensstämmelse med PTS riktlinjer för robust fiber och andra relevanta krav.

### **Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

---

<sup>18</sup> Begreppet schakt används som begrepp för den ränna som kanalisationen ligger i. Schaktet kan anläggas på flera olika sätt, t.ex. genom plöjning och grävning. Begreppet schakt används därför som ett generellt begrepp för anläggning av ett schakt.

**HYMRD kriterium TD29:** För tillgångar och driftkostnader som endast indirekt är kopplade till särskilda tjänster eller inkrement ska SMP-operatör utveckla en modell som ger en rimlig beskrivning av komplicerade relationer mellan dessa kostnader och de slutgiltiga tjänsterna som säljs till slutanvändare och grossistkunder. De antagna relationerna bör vara tydliga i top-down modellen, liksom kostnadsdrivare och allokeringsnycklar som används. I samtliga fall ska tillvägagångssättet vara tillräckligt dokumenterat i modelldokumentationen.

**Förklaring:** Många kapitaltillgångar och driftkostnader är indirekt relaterade till särskilda tjänster eller inkrement. Kostnaderna för mark och byggnader är exempel på indirekta nätkostnader, eftersom dessa kostnader inte drivs direkt av trafik, samtal eller antalet linjer. I stället drivs dessa kostnader av vilket golvutrymme som används, vilket i sin tur avgörs av den mängd utrustning som är installerad i byggnaderna. I många fall är volymen särskilda aktiviteter knuten till antalet personer i organisationen. För att ge ett par exempel: Antalet och komplexiteten av utrustning på plats är den främsta drivaren av volymen underhåll på den platsen. Detta ger i sin tur upphov till efterfrågan på personal inom personalavdelningen. Volymen tillgångar blir en viktig drivare av behovet av installations- och underhållspersonal. Detta blir i sin tur en av drivarna av behovet av transportpersonal. För vissa kostnadskategorier varierar användningsintensiteten med olika personers funktion i organisationen. Motorfordon används särskilt mycket av underhålls-, försäljnings- och installationspersonal medan användningen av kontorsutrymme beror på en persons position i organisationens hierarki. I sådana fall krävs viktade kostnads-volym-relationer.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Indirekta löpande driftkostnader för nätet samt indirekta löpande icke-nätsdriftkostnader bedöms genom en uppifrån-och-ner-ansats och fördelas mellan reglerade och icke-reglerade produkter/tjänster genom en aktivitetsbaserad fördelningsmetod.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD30:** Om inte standardprogramvara såsom MS Excel används ska PTS förses med nödvändiga faciliteter för att kunna använda modellen. Modellen ska vara så transparent som möjligt för att underlätta avstämningsarbetet med bottom-up modellen.

**Förklaring:** När man bygger TD-modellen är målet att göra modellen så transparent som möjligt för att underlätta avstämningsarbetet med nedifrån-och-upp modellen. I många fall är det möjligt att bygga modellen med standardprogramvara som till exempel MS Excel.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, inriktningen är att Bulric-modellen ska vara transparent och användarvänlig.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD31:** För att underlätta avstämningen av top-down- och bottom-up-modellerna ska top-down-modellen, i den mån det är möjligt, konstrueras så att PTS kan genomföra känslighetsanalyser.

**Förklaring:** Under avstämningsprocessen är det nödvändigt att granska och kvantifiera effekter av skillnaderna mellan de två modellerna. I idealfallet görs beräkningar av dessa effekter med båda modellerna. Om möjligt bör modellen vara så flexibel att den analyserar effekterna av en förändring i priset på utrustning och pristrender; beläggningsgrader; kapitalkostnad; volymer; annuitetsmetoder; medtagande/uteslutande av fullt avskrivna tillgångar; och tillgångars livslängd.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, känslighetsanalyser ger värdefull information och BUMRD avser att möjliggöra detta i BULRIC-modellen.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD32** Top-down modellen ska vara väl dokumenterad så att den möjliggör för PTS att förstå hur modellen konstruerats, logiken bakom olika steg i modellen, och även sammanställa relevant input, resultat och mellanliggande resultat.

**Förklaring:** Modelldokumentationen inkluderar kostnaden för access- och samtrafiktjänster; bitström och samlokaliseringstjänster; kostnaden för enskilda nätelementsteg; routingfaktorer; volymer; antal stationsplatser och olika typer av kopplingsutrustning; beskrivning av metod, antaganden, urval. Förteckning över kostnadskategorier och nätelement; GRC och NRC för samtliga kostnadskategorier; information om kvantitet och enhetspris som underbygger GRC för kostnadskategorier; antaganden om annualisering (avskrivningsmetod, tillgångars livslängd, pristrender för samtliga tillgångar); driftkostnader och allokeringsnycklar; rörelsekapital; beskrivning av nätstrukturen, med angivande av förändringar jämfört med det befintliga nätet; genomsnittliga kabellängder i accessnätet per geotyp, där man skiljer mellan primärt och sekundärt nät och kundnät anslutningsnät längd på schakten i core och access; beläggningsgrader (aktuella såväl som modellerade); dokumentation av effektivitet och effektivitetsjusteringar.

**Omfattas detta av BUMRD?** Ja, avsikten är att modellen är transparent och tydlig med tillhörande dokumentation.

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

**HYMRD kriterium TD33:** I stället för en oberoende revision, bör SMP-operatören tillhandahålla PTS med en klar och tydlig avstämning mellan den input som används inom top-down modell och operatörens reviderade bokföring och där så är relevant med information som finns i affärssystem.

**Förklaring:** Granskning av modellen och fastställande av överensstämmelse med bokföringen är av avgörande betydelse.

**Omfattas detta av BUMRD?** Nej. Kostnaderna för den hypotetiska effektiva operatören ska beräknas enligt en nedifrån-och-upp-modell (bottom-up, BU).

**Vilken princip i BUMRD är relevant? -**

## Bilaga 1 Förkortningar

ABC	Aktivitetsbaserad kostnadsfördelning
CAPM	Metod för att uppskatta en tillgångs riskpremie
CAPEX	Anläggningskostnader
DSLAM	Multiplexor för access via digital abonnentförbindelse
DWDM	Multiplexor för uppdelning av tät våglängd
EPMU	Likaproportionerlig mark-up
FDA	Fullt avskrivna tillgångar
GBV	Brutto bokfört värde
GIS	Geografiska informationssystem
GRC	Bruttoåteranskaffningsvärde
IP	Internetprotokoll
Kbit	Kilobit
LLU	Tillträde till accessnätet
LRAIC	Långsiktig genomsnittlig inkrementkostnad
LRIC	Långsiktig inkrementkostnad
Mbps	Megabit per sekund
Mbit	Megabit
MEA	Modern likvärdig tillgång
MRP	Riktlinjer för modellframtagandet
MS	Microsoft
MSAN	Flertjänstaccessnod
NBV	Netto bokfört värde
NGA	Nästa generations accessnät
NGN	Nästa generations nätverk
NPV	Nettonuvärde
NRC	Nettoåteranskaffningskostnad
NTP	Nätanslutningspunkt
OCM	Bevarande av arbetande kapital
PSTN	Kretskopplad telefoni
RSS	Utflyttat abonnentsteg
SAC	Fristående kostnader
SDH	Synkron digital hierarki
SMP	Betydande marknadsmakt

TDM	Multiplexering genom tidsluckesuppdelning
WDM	Multiplexering genom våglängdsuppdelning
xDSL	x Digitalt abonnentnät (inkluderar teknologier som adsl)

## Bilaga 2 Begreppsordlista

Begrepp	Definition
<b>Accessnät</b>	Den passiva delen av nätet som förbinder användar- eller fastighetsnod, vilken är den nod som är placerad hos slutanvändaren eller i fastighet, till en accessnod, vilken är den nod som å ena sidan är ansluten till accessnätet å andra sidan är ansluten till corenätet och är lokaliserad till en site.
<b>Annuitet</b>	Annuiteter beräknar en tillgångs årskostnad i form av kapitalkostnad för både kapitalanskaffning och värdeminskning (avskrivningen). Årlig utbetalningsström som, när den är diskonterad med en lämplig kostnad för kapital över en tillgångs livslängd, ger återanskaffningskostnaden för en tillgång. Annuitetsmetoden kan vara antingen vanlig eller prisanpassad. Den senare innefattar en förändringsfaktor (lutning) som möjliggör att annuiteterna utvecklas i linje med prisförändringar för tillgångarna.
<b>Bråd timme</b>	Den sammanhängande timme under ett dygn som uppvisar största trafikmängden
<b>BULRIC</b>	BU står för bottom-up, nedifrån-och-upp. LRIC är en kostnadsberäkningsmetod som återspeglar den inkrementella kostnaden som en operatör skulle ådra sig när den bygger ett nytt nät, dimensionerat för en viss efterfrågan. Eftersom BULRIC-modeller är framåtblickande är återanskaffningsvärden, snarare än historiska kostnader bäst lämpade för att beräkna kostnadsbasen. En viktig beståndsdel i en BULRIC-modell är beräkningen av den årliga kostnaden för tillgångarna, den s.k. årskostnaden eller annuiteten.
<b>Capex</b>	Capital expenditures, kapital investeringar i anläggningstillgångar, uppstår när en operatör investerar i utrustning och anlägger nätinфраstruktur.
<b>Corenät</b>	Corenätet består av två lager: det passiva lagret (fysiska framföringsvägar) och det aktiva lagret (aktiv nodutrustning). Corenät är ett samlingsbegrepp för den del av nätet som förbinder olika nätnoder med varandra, vilka är placerade på sites, och där den trafik som genereras av slutanvändarna överförs från accessnätet. Corenätet är uppbyggt med tre nivåer: först den gemensamma nivå eller anslutningsnät, därefter den regionala nivån (Edge) och överst den nationella nivån (Core-IP). Den gemensamma nivån förbinder accessnoder till Edgenoder, och på denna nivå finns också Metro som tillhandahåller redundanta förbindelser, vilket kopplar samman accessnoder samt andra Edgenoder. Den regionala nivån ansluter Edgenoder i en region till varandra och till den regionala huvudnoden, vilket är en Core-IP-nod. Den nationella nivån är Core-IP och ansluter landets regionala huvudnoder – ip-noder - med varandra.
<b>Hybridmodellen</b>	Hybridmodellen är en sammanvägning av en uppifrån-och-ned-modell (top-down modell, TD) och en nedifrån-och-upp-modell (bottom-up modell, BU).
<b>Inkrement</b>	Inkrementella kostnader är kostnaderna för att tillhandahålla antingen en ökning eller minskning av ett inkrement när andra inkrement är oförändrade. Inkrement kan definieras på flera olika sätt, och möjliga definitioner av begreppet är följande: marginella enheten av efterfrågan för en tjänst; totala efterfrågan för en tjänst; totala efterfrågan för en grupp av tjänster; totala efterfrågan för alla tjänster.
<b>IP</b>	Internet Protocol, ett IP-nät är ett kommunikationsnät som använder Internet Protocol för att sända och motta en eller flera datorer. Det är en global standard som används i de flesta nätverk och kräver att utrustningen är konfigurerad med TCP/IP programvara.
<b>Kanalisation</b>	Anordning som bereder utrymme och skydd för ledningar. I begreppet kanalisation ingår samtliga komponenter som tillsammans utgör anordning

	för skydd ledning som kanalisationsrör, optorör, mikrorör, kabelrör, brunn, och söktråd.
<b>MEA</b>	Modern Equivalent Asses, modern likvärdiga tillgången, vilket är en ansats för att beräkna återanskaffningsvärden för vad det skulle kosta att ersätta utrustning och infrastruktur i ett befintligt nät med ny utrustning och ett nytt modernt nät som ersätter en befintlig tillgång och så åtminstone har den prestanda som befintlig tillgång tillhandahåller.
<b>Modifierad scorched node</b>	Innebär att nätet utformas utifrån befintliga noder men med justeringar
<b>Nod</b>	Spridningspunkt där trafikflöden vidarekopplas, koncentreras och/eller fördelas. Exempel på noder: accessnoder, corenoder, Edgenoder, IP-core noder
<b>Opex</b>	Operational expenditures, driftkostnader för att t.ex. driva ett nät och omfattar drift, underhåll, nätplanering och installation. Driftkostnader kan både vara direkt och indirekta.
<b>Pure LRIC</b>	En renodlad tillämpning av LRIC vilket används för att beräkna kostnadsresultat för fast terminering och innebär att endast trafikrelaterade kostnader tas i beaktande
<b>Routingfaktorer</b>	Routingfaktorer är medelfrekvensen som en viss tjänst använder ett visst nätelement. Routingfaktorer som används för dimensionering av switchar, routrar, antal portar per linjekort, antal linjekort per steg;
<b>Samlokalisering</b>	Co-location, samlokalisering och tillhörande installationer möjliggör placering och drift av aktiv utrustning i siter, som är ett fysiskt utrymme som innehåller en eller flera noder. Det är i allmänhet en förutsättning för att tillträdande operatörer ska kunna verkställa och driftsätta tjänster som bygger på någon form av grossisttillträde.
<b>Schaktning</b>	En grävmaskin med som gräver en schakt, dike för att anlägga kanalisation.
<b>Site</b>	Ett fysiskt utrymme som innehåller en eller flera noder. Till site räknas bl.a. skalskydd, elsystem, reservkraftsystem och klimatsystem samt gemensamma faciliteter.
<b>Switchar</b>	Nätverksväxel, en nätverkskomponent som styr datatrafik mellan olika noder i ett nätverk.
<b>Trenching</b>	Micro-trenching och narrow trenching, mikrodikning eller spårsågning. Marken sågas upp med en sågklinga.
<b>Voronoi-polygoner</b>	En matematisk metod för att beräkna avstånd till punkter, som allokera alla fastighets- och användarnoder till närmaste accessnod (enligt vägnätsavstånd) och därigenom ger en optimal accessnodtäckning för ett givet område och en given accessnod.
<b>Återanskaffningsvärde</b>	Current cost, representera vad det skulle kosta att förvärva tillgången idag.